

FACULTAD
DE FORMACIÓN
DEL PROFESORADO
Y EDUCACIÓN



Universidad de Oviedo

Facultad de Formación del Profesorado y Educación

Trabajo de Fin de Máster:

***“IMPLEMENTACIÓN DE CHARLAS DIVULGATIVAS Y TRIVIAL EDUCATIVO
PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA DE 2º DE BACHILLERATO”***

***“IMPLEMENTING DIVULGATIVE TALKS AND AN EDUCATIVE TRIVIAL FOR
TEACHING AT PRE-UNIVERSITY YEAR”***

Jaime Reverter Pérez

Tutor: Alfonso Fernández González

Máster en Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato
y Formación Profesional

ÍNDICE

Resumen.....	4
---------------------	----------

Parte 1: Reflexión sobre la formación recibida.....5

1. Análisis de la formación recibida.....	5
1.1. Aprendizaje y desarrollo de la personalidad.....	5
1.2. Procesos y contextos educativos.....	6
1.3. Sociedad, Familia y Educación.....	7
1.4. Complementos de Formación Disciplinar: Física y Química.....	8
1.5. Diseño y Desarrollo de Currículum.....	9
1.6. Tecnologías de la Información y la Comunicación.....	10
1.7. Innovación docente e Iniciación a la Investigación Educativa.....	10
1.8. Aprendizaje y Enseñanza.....	11
1.9. Discurso oral y escrito.....	12
2. Valoración del prácticum.....	12
3. Conclusiones.....	15

Parte 2: Programación de Aula.....16

1. Justificación.....	16
2. Contextualización.....	17
2.1. Contextualización legal.....	17
2.2. Contextualización de centro.....	18
2.3. Contextualización de aula.....	19
3. Objetivos.....	19
3.1. Objetivos de asignatura.....	20
4. Competencias.....	21
5. Metodología.....	25
6. Secuenciación y desarrollo de UD.....	28
7. Evaluación.....	65
7.1. Evaluación del proceso de aprendizaje.....	65
7.2. Proceso e instrumentos de evaluación.....	65
7.3. Criterios de calificación.....	68
7.3.1. Prueba extraordinaria.....	69
7.3.2. Recuperación de la asignatura Física y Química de 1º de Bachillerato.....	70

7.3.3. Evaluación del alumno que no sigue la evaluación continua.....	70
7.4. Evaluación del proceso de enseñanza.....	70
8. Atención a la diversidad.....	72

Parte 3: Propuesta de innovación.....75

1. Contextualización de la propuesta y fundamentación teórica.....	75
2. Análisis de necesidades a través de información recogida.....	77
3. Descripción de la implementación y desarrollo de la propuesta de innovación.....	82
4. Diseño de un instrumento de evaluación de la propuesta.....	88
5. Conclusiones y reflexión.....	90

Referencias bibliográficas.....92

Nota: *Con el fin de facilitar la lectura del texto y evitar complejidad y elementos repetitivos, a lo largo de este trabajo se utilizará comúnmente el género masculino como género neutro y no marcado, siendo este común para las personas a las que se hará referencia en este documento.*

Resumen

En el presente trabajo se plasman una serie de conocimientos adquiridos a lo largo del Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación del Profesorado. Así, a lo largo de este documento se reflexionará sobre la educación, la formación recibida de cara a la profesión docente, se elaborará una propuesta de programación de aula de acuerdo a la LOMCE para la asignatura de Física de 2º de Bachillerato y se adjunta a esta una propuesta de innovación diseñada para el correspondiente curso y que tiene por objetivo responder a una necesidad educativa real de estudiantes de 2º de Bachillerato.

Para ello, a través de la reflexión se trata una serie de posibles mejoras que como alumno creo conveniente destacar para años venideros. Por otro lado, mediante la programación de aula se tienen en cuenta algunos de los aspectos relativos al currículo y al proceso de enseñanza y aprendizaje estudiados a lo largo del curso y se estudia cómo elaborar y qué recursos proporcionar a las distintas unidades didácticas. Finalmente, se propone una innovación que acerque el mundo real a los contenidos vistos en el aula en una charla divulgativa y aplicable a la orientación tutorial; asimismo, utilizando estas charlas junto a los contenidos se creará un Trivial educativo como herramienta de repaso de cara a la EBAU, ya que 2º de Bachillerato es un curso preuniversitario.

Abstract

In this work we put together all the knowledge that was acquired during the “Máster de Formación del Profesorado de Educación Secundaria Obligatoria, Bachillerato y Formación del Profesorado”. Then, along this document we will reflect about education and the formation that was received in order to become a teacher. Likewise, a programming plan will be done according to LOMCE educative law in Spain for Physics subject in “2º de Bachillerato”, the last year before university. In the end, I attach an innovation proposal designed for this degree and with the goal of answering an educative need for 2º de Bachillerato students.

Through a reflexion, some possible improvements will be stated and, as a student,po I think it is convenient for the next years. On the other side, some aspects about the curriculum and the teaching and learning process are covered with the programming plan. Finally, the innovation plan that is proposed has the goal of showing the real world in relation to the physics contents using divulgative talks (with a transversal objective of mentoring) and also an educative trivial to make a review for the final exams to enter the university.

Parte 1: Reflexión sobre la formación recibida

La parte inicial de este TFM está basada en el análisis de la formación educativa que se nos proporciona en este máster, tanto en lo que respecta a las asignaturas cursadas como al Prácticum realizado durante 260 horas en un IES de la ciudad de Oviedo. Así, echando a la vista atrás de todo lo estudiado y trabajado en el máster se valorará este proceso de aprendizaje, con sus ventajas y desventajas.

1. Análisis de la formación recibida.

Dentro de la parte teórica, se desglosarán las asignaturas que se han ido trabajando a lo largo de este curso:

1.1. Aprendizaje y desarrollo de la personalidad

Esta asignatura trata de sintetizar en un horario reducido de 37,5 horas contenidos fundamentales de la psicología de la educación y del desarrollo. La organización de la asignatura me pareció muy acertada, ya que tuvimos tanto seminarios como Prácticas de Aula (PA) suficientes para poner en práctica los conocimientos de las clases expositivas. Además, la explicación del docente era amena, el ritmo de la clase adecuado y resolvía las dudas que planteaban los alumnos.

En cuanto a los contenidos impartidos, la primera parte de la asignatura, relativa a psicología de la educación hacía una evolución histórica a través de la evolución de las corrientes dominantes en esta área desde el conductismo al constructivismo, pasando por el cognitivismo.

En primer lugar, se trabajó el condicionamiento clásico y condicionamiento operante a través de experimentos como el bebé de Pavlov o las ratas de Skinner. Esta introducción al conductismo me ayudó a esquematizar y entender los conceptos de respuesta condicionada y los refuerzos y castigos, tanto positivos como negativos, así como clasificaciones, ventajas y desventajas de los mismos. Todo ello me pareció útil para entender las reacciones de los alumnos y de las personas a distintos premios o castigos, así como por qué tener un mal profesor de matemáticas nos condiciona a tenerle manía a dicha asignatura y qué se debe hacer para revertir esta situación, lo que sin duda es útil para entender al alumnado y a nosotros mismos.

Más adelante, se introdujo el cognitivismo dentro del contexto de la informática y del procesamiento de la información con la teoría de Gagné y el aprendizaje social de Bandura, lo que me ha servido para visualizar y entender de manera sencilla el funcionamiento del mecanismo de la memoria y la importancia de las características individuales intrínsecas de cada alumno, abandonando la visión ambiental del conductismo.

Por último, en el cognitivismo se trató con la teoría de Ausubel la necesidad de llevar a cabo un aprendizaje significativo para los alumnos, así como las técnicas de estudio para que este tenga lugar: Selección, Elaboración, Organización y Repetición.

Por otro lado, en las PA se trabajaron otros temas a través de la técnica de aprendizaje por expertos (Jigsaw), con la que se trataron temas como la inteligencia, motivación (extrínseca o intrínseca) y el rendimiento académico (un alumno, por muy inteligente que sea, sin motivación no va a tener un resultado positivo).

También, se trabajó a través de una webquest por grupos las Necesidad Específicas de Atención Educativa (NEAE), a través de cuatro casos prácticos de alumnos con: TEA, TDAH y dificultades de lectura o matemáticas. Finalmente, estos casos se expusieron oralmente en clase, compartiendo los resultados de cada grupo. En mi caso, trabajamos el caso de un alumno con TEA, lo cual me resultó útil para trabajar también la abundante bibliografía en investigación educativa a la que no estaba acostumbrado. Así, analizamos el caso de Marcos e introducimos medidas de apoyo y consejos para este caso en concreto, basándonos en distintos artículos publicados.

Por último, se trataron las etapas del desarrollo cognitivo, fundamental para comprender cómo está estructurada la educación en España y para ver cómo va evolucionando el pensamiento de los alumnos de cara a alcanzar un estadio donde sean capaces de razonar de manera abstracta. En ocasiones, el alumnado de nuestra aula tiene problemas con ello ya que no todo el mundo completa esta etapa del desarrollo cognitivo por lo que conviene tenerlo en cuenta a la hora de explicar y adaptar a aquellos alumnos que presentan dificultades o problemas de abstracción.

Así, la asignatura de Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad fue muy interesante, instructiva y útil para trabajar con el alumnado teniendo en cuenta ciertos conceptos tratados desde el punto de vista de la psicología, lo que la convierten en una de las asignaturas que más me gustó del máster.

1.2. Procesos y Contextos Educativos

Esta asignatura de 52.5 horas se presenta como la base del Máster. Desde ella se tratan diversos temas, desde la perspectiva histórica y la evolución de las leyes educativas hasta medidas de atención a la diversidad. Se pretende así, dar una perspectiva general en cuanto a la educación. Asimismo, esta asignatura cuenta con cuatro bloques, cada uno de los cuales dirigido por distintos profesores y con sus correspondientes Prácticas de Aula y Tutorías Grupales:

- Bloque I. Características organizativas de las etapas y centros de secundaria. Impartida por varios profesores, con ella se empezaron las clases viendo las ventajas, problemas, estructura y razón de ser de los modelos educativos que se han ido implantando en España, así como una explicación de la ley educativa. Si bien estos contenidos de leyes son algo densos y distintos a lo que estábamos acostumbrados, la explicación de la profesora se hizo relativamente amena.

- Bloque II. Interacción, comunicación y convivencia en el aula. Este apartado trató básicamente cómo analizar el aula para entenderla y tratar de controlarlo. A través de las tutorías grupales se trató la importancia de enterarse de todo aquello que acontece en el aula para que la convivencia sea adecuada. Es curioso cómo los contenidos tratados en este bloque para “ser buenos docentes” son ampliamente incumplidos por algunos profesores del propio máster que buscan, por ejemplo, excesivamente la participación o abren confrontaciones con alumnos. También, una actividad que me pareció muy interesante fue una simulación propuesta por la profesora a tres voluntarios para que salieran a explicar algo; mientras que, a los otros alumnos, se les pidió generar un clima disruptivo. Este tipo de actividades son las que me parecen más útiles para ser docentes y creo que sería útil tenerlas más a menudo.
- Bloque III “Tutoría y atención educativa” y Bloque IV “Atención a la diversidad”. Este bloque impartido por la misma profesora resultó denso. Las clases resultaban lentas y considero que se podría haber ido mucho más al grano dando una clase magistral típica, ya que había demasiadas pausas para interactuar con el alumnado. Además, hubo mayor carga de trabajo y actividades que en otros bloques, la cual podría haberse realizado enteramente durante las sesiones de clase.

Además, al final de cada bloque se entregaba un apartado de un caso práctico relativo a un instituto, el cual me pareció útil para reforzar los contenidos de clase, aunque creo que habría estado bien una explicación de los criterios de evaluación de esta actividad.

1.3. Sociedad, Familia y Educación:

La familia y la comunidad son factores críticos en la enseñanza, no solo se enseña y se inculcan valores y conocimientos dentro del aula, sino que los alumnos también aprenden en la calle, en sus casas y ello se contrapone a nuestras enseñanzas, por lo que conviene tenerlo en cuenta.

La materia de Sociedad, Familia y Educación se divide en dos partes: la primera trata temas sociales como la igualdad de género y los derechos humanos. En ella se puso especialmente en valor ciertos prejuicios e ideas preconcebidas que se tienen en esta materia y que a veces no tenemos presentes. Como futuros docentes, es importante tener en cuenta estos prejuicios ya que es nuestra responsabilidad revertir el pensamiento para construir una sociedad más igualitaria. De este modo, se realizaron distintas exposiciones, debates y trabajos de reflexión sobre el tema.

Por otro lado, la segunda parte se centra en el papel de la familia en la educación y su implicación en el aprendizaje. Así, es responsabilidad del profesorado tratar con las familias y tratar de establecer algún tipo de colaboración y seguimiento en caso de ser necesario. Para ello, es necesario convocar entrevistas con los responsables legales de los estudiantes y es importante conocer los distintos contextos que puedan tener en casa los estudiantes, ya que pueden venir de realidades culturales, económicas y sociales muy distintas entre sí.

En general, esta materia promueve la reflexión sobre prejuicios y cuestiones actuales en la igualdad y ha fomentado el debate y la reflexión sobre los temas tratados a través de pequeños trabajos de distintos temas como los menores extranjeros no acompañados. En mi caso, pude realizar un estudio más detallado sobre la realidad del acoso escolar, que es importante tratar.

1.4. Complementos de Formación Disciplinar: Física y Química

El objetivo de la asignatura de Complementos de Formación Disciplinar: Física y Química, fue prepararnos de manera más específica de cara a la enseñanza de la Física y la Química. La asignatura contaba con dos profesores, uno para cada materia, ambos especialistas de ella. La asignatura buscaba conocer y trabajar en mayor profundidad el currículo de la Física y la Química en diferentes niveles de educación secundaria. También se hizo un repaso a modo de visión global del temario en 2º de Bachillerato para ambas asignaturas, ya que siendo una clase formada por físicos y químicos, los físicos teníamos menos fresca la química y viceversa, los químicos (mayoría) necesitaban ver más en detalle el temario de física. También nos ayudamos mutuamente presentando brevemente parte de dicho temario, en mi caso lo referente a relatividad dentro de física moderna. Asimismo, se realizaron lecturas de carácter divulgativo en Física y se presentaron diversos recursos didácticos y enfoques de metodología útiles para la enseñanza de estas materias.

En primer lugar, los estudiantes preparamos y presentamos presentaciones cortas de Física y Química, lo que les permitió tener un primer contacto con la enseñanza de esta especialidad. En ellas se buscaba relacionar la física y la química con elementos cotidianos como en mi caso “Física y hogar” y “Química y moda”. Además, el diseño y la exposición de una unidad didáctica para el bloque de Física me pareció especialmente útil de cara a oposiciones y la preparación e impartición de una clase larga de Química propició profundizar más en los conocimientos, aunque creo que una clase tan larga dista un poco de lo que supone una clase real, pero resultó útil para practicar cómo dar una clase teórica. Al tener cada estudiante que abordar un bloque temático y contenidos diferentes, se pudo ver cómo enseñar distintas partes del currículo desde diferentes perspectivas docentes.

En el bloque de Química, se ejemplificaron ejercicios basados en problemas. También fue de gran utilidad el repaso histórico de la Química. Además, se diseñaron rúbricas para evaluar a los compañeros que presentaron presentaciones largas y se llevó a cabo un debate sobre el papel de los compuestos orgánicos en la sociedad actual. También, me pareció útil el que viniese un profesor de un colegio para contarnos su experiencia, no tanto desde el punto de vista de la química, sino por el simple hecho de que viniese alguien específicamente a hablar de ello y la posibilidad de aclarar dudas.

1.5. Diseño y Desarrollo del Currículo:

Explica los elementos claves del currículo en la construcción de programaciones docente, lo cual fue útil y tranquilizador en lo relativo al cambio de ley de la LOMCE a la LOMLOE. Se comienza por detallar las competencias clave y se continúa con la normativa educativa, el desarrollo de contenidos, los criterios de evaluación y las metodologías aplicables en la enseñanza. Durante las clases, se proyectaron vídeos que ilustraban los temas tratados y las actividades se enfocaron en un proyecto final que abarcó todos los aspectos de la programación. Así, en las PA se crearon situaciones de aprendizaje, desglosándolas con tablas en todos los elementos que las caracterizan dentro del currículo. Además, se puso en valor elementos de la cultura asturiana que además permitirían enfocar contenidos del curso a través de fiestas en sus fechas características u otros elementos que los alumnos puedan encontrar en su entorno para implementar en el currículo.

El proyecto final consistió en la elaboración en grupo de una situación de aprendizaje dentro del desarrollo de competencias que incluía un contexto educativo, contenidos, actividades, metodología, criterios y herramientas de evaluación. Además de la memoria escrita con distintas actividades asociadas a la situación de aprendizaje, se requirió la creación de un vídeo que se colgó en Flipgrid que presentara de manera creativa un par de actividades relativas a la situación de aprendizaje. Este vídeo fue evaluado por los demás grupos a través de la coevaluación. En nuestro caso, nuestro enfoque fue muy visual y llamativo con el objetivo de que resultase un vídeo dinámico, entretenido y que llamase la atención.

En mi caso, esta experiencia de creación de un vídeo resultó muy útil para practicar el trabajo en grupo porque la realización de un vídeo grupal requiere de una gran coordinación y acuerdo, con ella aprendí mucho.

En resumen, esta me pareció una asignatura dinámica y entretenida y que puso en valor la cultura asturiana, a diferencia del resto de asignaturas del máster. Sin embargo, en cuanto a lo que son elementos del currículum me pareció que el enfoque era poco claro. Además, aunque los contenidos son útiles, se echa en falta una presentación más práctica enfocada en el diseño y desarrollo de la programación para el segundo cuatrimestre.

1.6. Tecnologías de la Información y la Comunicación:

Actualmente, el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en el ambiente educativo es clave debido a la evolución exponencial de los recursos informáticos y el aumento de su importancia en la vida de los alumnos. Esta resultó ser una asignatura bastante breve, pero aprovechada, que contó con varias partes. Al principio, se discutió a través de unos vídeos que me gustaron personalmente, temas como el impacto de las TIC en nuestra sociedad y en el medioambiente y la dependencia de las redes sociales, la importancia de la imagen en la sociedad actual. Más tarde, comentamos una serie de artículos encontrados en Google Scholar relativos al uso de las TIC en el aula. Por último, el proyecto final consistió en la elaboración de una caja de herramientas TIC para su uso en la práctica docente, incluyendo material audiovisual, simulaciones y laboratorios virtuales.

Se participó en actividades prácticas, como reflexionar sobre las redes sociales y su impacto o analizar un artículo sobre TIC en el aula. El proyecto de desarrollar una caja de herramientas para que nos sirva como profesores me pareció una propuesta adecuada y útil. Sin embargo, creo que a la hora de presentar uno de los recursos de la caja y elaborar una meta-caja de herramientas que aunase todas, se perdieron muchos recursos que habrían sido útiles igualmente, sobre todo teniendo en cuenta que no para todas las asignaturas ni para todos los gustos y estilos de enseñanza las mismas herramientas son las óptimas

En conclusión, la asignatura me pareció necesaria y práctica, fomentando un debate participativo y poniendo el valor, ventajas y peligros de las TIC en el entorno educativo y ofreciendo tareas interesantes y valiosas condensadas en el tiempo necesario para hacerlas.

A veces, creemos que son necesarias un montón de horas para aprender y cubrir una asignatura y no siempre es así. Tener que adecuar las horas a unos créditos ficticios que es obligatorio dar, hace que en ocasiones queden asignaturas largas donde se dan vueltas en exceso sobre unos contenidos que están fijados. Esta asignatura es el claro ejemplo de que en pocas horas, se pueden plantear los temas fundamentales que nos serán útiles como docentes. Quizás esta asignatura, bastante importante, podría ganar créditos y horas lectivas en detrimento de otras para así poder tratar más en profundidad algún programa o recurso específico que utilizar en el aula.

1.7. Innovación Docente e Iniciación a la investigación educativa

A día de hoy, parece prácticamente imprescindible aplicar algún tipo de innovación educativa. A través de esta asignatura se busca introducirnos la investigación educativa para reconocer necesidades educativas y

desarrollar algunas propuestas que la solucionen. En general, a lo largo de esta asignatura se trabajó de manera cooperativa para reflexionar por grupos y debatir sobre una serie de asuntos relativos a la realidad educativa.

También, se realizaron presentaciones expositivas en las que tratamos la gamificación, cómo desarrollar proyectos de investigación, etc. La forma de trabajo desarrollada por el docente en esta asignatura me gustó, desarrollamos y hablamos sobre proyectos de innovación educativa, aunque a veces había cierto descontrol sobre el tiempo establecido, ya que se acababa la clase pasada la hora por norma.

Por otro lado, hubo un par de gestos desacertados por parte del docente. En primer lugar, se emitieron varios juicios de valor y opiniones personales fuera de lugar dentro del aula. Además, no se respetaban las opiniones de los estudiantes ni eran tenidas en consideración, pues ante una afirmación del profesor, los alumnos hacían preguntas que este ignoraba o el mismo realizaba preguntas hasta encontrar alguien cuya respuesta le diera la razón y compartiera su perspectiva. Por otro lado, me pareció que hubo un comportamiento desacertado de cara a una alumna que, ya habiendo salido voluntaria en otras ocasiones (requerido para la evaluación), fue increpada por no querer salir, después salió y el docente le hizo vacío, percibiéndose una tensión entre el docente y dicha alumna en otras clases.

Es curioso cómo en un máster donde se supone que se debe fomentar la empatía, la consideración y la individualización con el alumnado, algunos docentes se olvidan de ella y son puntillosos con la evaluación, las fechas y las situaciones personales y opiniones del alumnado. Para mí, lo que hace a un docente mejor no es la pedagogía, sino ser amable y una persona empática y cercana.

1.8. Aprendizaje y Enseñanza

Esta asignatura relativa al proceso de aprendizaje y enseñanza de la física y la química que trató particularidades de la ciencia y en especial de la física y la química y cómo transmitir las al nivel educativo. Me gustó y pareció útil el diseño de situaciones de aprendizaje, que serán fundamentales para aplicarlas con el cambio de ley.

Sin embargo, la mayor parte del tiempo fue dedicado a analizar y explicar aspectos de tipo formal de las unidades didácticas y la programación de aula. Por ello, dado que todos, tanto los profesores como los estudiantes del máster, estamos algo perdidos con lo relativo a la LOMLOE y las distintas formas de realizar la evaluación las clases se convertían en una especie de debate, diálogo y ronda interminable de preguntas sobre los sinsentidos de la Educación. Así, no me pareció una asignatura especialmente útil respecto a aprender verdaderamente situaciones reales y cómo enfocarlas para permitir el aprendizaje de la física y la química.

En conclusión, creo que en esta asignatura se asumió la responsabilidad de enseñarnos a manejar el currículo y trabajar con unidades didácticas y programación de aula y esto debería realizarse en el primer cuatrimestre en un “Diseño y desarrollo del currículo” con más créditos. Desde mi punto de vista, esta asignatura podría servir más bien como apoyo al trabajo que realizamos en el prácticum del instituto, aunque me parece muy positiva la posibilidad de trabajar la Programación de Aula de cara a este TFM en ella.

1.9. Discurso oral y discurso escrito:

Esta asignatura optativa duró 22 horas en clases impartidas de 2 horas durante 11 semanas. Escogí esta asignatura con el objetivo de mejorar sobre todo la oratoria, habilidad que considero fundamental para ser un buen docente que transmita y encandile al alumnado.

Sin embargo, una vez dentro no cumplió con mis expectativas iniciales, pues más bien consistía en la realización de actividades relativas a los usos y cuestiones de la lengua castellana para conocerla en mayor profundidad. Eso sí, siempre se comentaban en alto de cara al resto de la clase por lo que considero que sí se trabajaba parcialmente esa habilidad que esperaba, solo que no de manera tan específica, lo que sería imposible dado el elevado número de estudiantes en el aula. También se hicieron presentaciones al resto de la clase.

Por tanto, creo que sí trabajé, aunque en menor medida de la que me gustaría, dichas habilidades orales y escritas que me gustaría perfeccionar dentro del tiempo limitado. Estaría bien tener la posibilidad de grupos reducidos, más consejos personalizados y a mí personalmente me gustaría un enfoque más aplicado a la mejora en vez de cosas tan específicas de la lengua, ya que es una asignatura en la que hay personas de todas las especialidades.

Finalmente, creo que la labor del docente fue excelente, muy cercano, considerado y agradable. Además, se le notaba entusiasmo por su asignatura y transmitió muy bien sus conocimientos, dando una impresión de tener un dominio muy amplio del tema.

2. Valoración del prácticum

Para mí, la experiencia del prácticum es la más útil de este máster formativo y habilitante. En ella, todos descubrimos a lo largo de unos meses cómo es y qué supone ser docente. El periodo de prácticas duró desde el 11 de enero hasta el 18 de abril en el Instituto de Educación Secundaria (IES) del centro de Oviedo y a lo largo de este se realizó una parte de observación, participación en reuniones del IES y desarrollamos

y se explicaron varias Unidades Didácticas tanto en la ESO como en Bachillerato, siendo responsable de la enseñanza de estas con su correspondiente proceso de evaluación y todo lo que conlleva. Finalmente, dentro del Prácticum II y mediante la revisión de diversa documentación relativa al funcionamiento del instituto, programas institucionales y funciones de los distintos órganos y departamentos existentes en el centro.

En mi instituto, mi tutora ha estado pendiente de los alumnos de prácticas, asesorándonos y proporcionándonos material y consejos, a la vez que nos ha dejado cierta flexibilidad para decidir y elegir qué hacer y cómo desarrollarlo. Un inconveniente fue que nuestra tutora de prácticas no tuviese ningún grupo de tutoría asignado, pero pudimos participar en distintas actividades de tutoría gracias a la colaboración de la tutora del grupo de 2º de Bachillerato.

En general, en el instituto fuimos bien recibidos, pero he de decir que por parte de algún otro docente rechazaba que participásemos en sus reuniones en las que se mostraron reticentes a que expresásemos nuestra opinión, lo que en mi opinión debería ser bienvenido ya que nos dedicamos una gran parte del tiempo a observar y conocer al alumnado, lo que habría sido enriquecedor respecto a lo que se comentaba que normalmente no era mucho.

Por otra parte, en lo que respecta a los documentos que son necesarios revisar para el Prácticum II, hay un exceso de documentos de referencia que se piden y creo que estaría bien que el cuaderno de prácticas estuviese más enfocado a la reflexión personal y no tanto a una revisión de documentos. Además, es un sentir general del profesorado que la burocracia educativa es excesiva y ocupa un tiempo importante que debería dedicarse a preparar mejor las clases, lo que consideran que es lo que realmente marca la diferencia de cara al aprendizaje. También, en otras universidades, como es el caso de la Universidad de Vigo, el Prácticum dura 150h y realizan también tareas similares dentro de ellas como un par de Unidades Didácticas, de modo que me pregunto cómo es posible que exista esa diferencia.

En cuanto a los grupos-clase en los que se desarrolló la actividad docente fueron: dos grupos de 2º de la ESO de Física y Química, Physics&Chemistry para 4º de la ESO bilingüe y uno de Física de 2º de Bachillerato.

En los grupos de 2º de la ESO se realizaron labores de observación y apoyo docente. Existía una cierta diferencia entre clima en el aula y dinámica de ambos grupos y había además en uno de ellos una alumna de incorporación tardía, dos estudiantes refugiados ucranianos y varios alumnos diagnosticados de Altas Capacidades que eran bastante participativos, como el grupo en sí. No hubo problemas de comportamiento notables y se mostraban bastante dispuestos y atentos a la lección, si bien es cierto que en uno de los grupos varias alumnas se veían algo apartadas.

Por otra parte, en 4º de la ESO sí se impartió la Unidad Didáctica de Cinemática, con la que se daba comienzo al temario de Física dentro del curso. Este grupo, en el que había alumnado de Altas Capacidades, estaba cohesionado y era incluso demasiado participativo y hablador, lo que originaba un murmullo constante en el aula y podía llegar a ser disruptivo. Sin embargo, se fomentó la interacción y la participación mediante el diálogo con el profesor, quien se mostró siempre cercano y dispuesto a resolver dudas y dar consejos, por ello se pudo aprovechar esta característica para propiciar una clase más dinámica. La consecución de los contenidos fue adecuada a grandes rasgos y se trata de un grupo con un rango variado de calificaciones.

Sin embargo, he de destacar que, tras el control, en el que en general se percibió un dominio aceptable de los contenidos, algunos alumnos estaban demasiado pendientes de su calificación, llegando esta a ser significativa (a pesar de estar aprobado holgadamente y tener los contenidos asimilados) para que los padres tuvieran una reunión con la profesora. Asimismo, ciertos estudiantes que hablaban constantemente en clase llegaron a afirmar que habían atendido y aun así no entendían las explicaciones del docente. Me sorprendió también que en las encuestas de autoevaluación vistas en tutoría todos considerasen de sí mismos que eran buenos estudiantes, con buen comportamiento y atendían sin hablar. En general, tuve una sensación de implicación excesiva de las familias en el aprendizaje del alumnado de este grupo, algo competitivo, exigente y pendiente de las notas con ellos mismos.

Finalmente, para Física de 2º de Bachillerato se explicó la Unidad Didáctica de Óptica Geométrica, que es algo abstracta e introduce contenidos completamente nuevos. Este grupo, por ser una asignatura optativa, era respetuoso, participativo, estaba interesado en la Física y obtenía, en su mayoría, buenas calificaciones; aunque también se contaba con estudiantes rozando el aprobado, algunos de ellos repetidores. Para mí fue el curso más gratificante por la posibilidad de profundizar en la materia, dada la madurez social y mental de los alumnos y la posibilidad de llegar a consensuar sobre aspectos relativos a cómo impartir la materia, cuándo delimitar las fechas de los exámenes y el poder recibir una retroalimentación sincera y constructiva por su parte.

También he de destacar dos aspectos de cara a la organización del máster y las prácticas. La primera es que las jornadas del Prácticum no orientaron nada de cara a este, sino que diría que fueron más bien de divulgación educativa y no resolvieron ni presentaron cómo iban a ser las prácticas. La segunda es que a finales de enero pregunté al Máster si a pesar de dar en cursos pares podía hacer las unidades didácticas y

programación en LOMLOE, a lo que me contestaron que no, que tenía que ser en la normativa vigente. Un mes y medio más tarde, habiendo trabajado ya con todo el currículo de LOMCE se desdijeron con un comunicado que pedía hacer todo en LOMLOE, lo que muestra una falta de organización. Afortunadamente, gracias a la comprensión de nuestro tutor tanto mi compañero de prácticas como yo no hemos tenido problema al respecto.

3. Conclusiones

Como propuestas de mejora global para el máster, diría que es necesaria una mejor organización general. Los contenidos de varias asignaturas del primer trimestre se solapan entre sí, “Procesos y Contextos Educativos” comparte contenidos con “Aprendizaje y Desarrollo de la Personalidad” y “Sociedad, Familia y Educación” ya que tiene un bloque de “Atención a la diversidad” y contenidos respecto a la implicación de las familias en los centros y con la tutoría.

Por otra parte, y en esta misma línea, hay desconocimiento en una serie de aspectos que se van acumulando a lo largo del curso. Hay muchas carencias de contenidos curriculares que adquirir el primer cuatrimestre que se van arrastrando de cara al segundo donde nos explican más en detalle para desarrollar las unidades didácticas y programación. No creo que fuesen necesarios unas clases que se solapen durante tanto tiempo con las prácticas si nos explicasen bien cómo hacer el currículo antes, que fue lo que se hizo principalmente durante Aprendizaje y Enseñanza.

También, creo que desde la organización del máster y desde ciertos particulares no se realiza lo que se predica. En este curso me reforcé y nos intruyeron en la idea de la empatía, la comprensión y sobre todo la adaptación de nuestra labor a las necesidades de los alumnos. Por ello, me sorprende que ante situaciones de fácil arreglo o detalles como problemas con las entregas y demás se pongan trabas. Es cierto que en general en el máster la mayoría de profesores fueron comprensivos con ciertos problemas de asistencia, lo cual demuestra comprensión por parte de quienes así lo hicieron y es de agradecer.

Por último, hay desinformación acerca del Prácticum con unas Jornadas que no informan sobre el mismo, aunque sí hay un documento guía claro, algo que no sucede en el TFM, donde tampoco ha habido ninguna clase específica dedicada a ello. El cuaderno de prácticas es demasiado extenso por la cantidad de documentos y preguntas que se piden, ocupando un tiempo excesivo y no me ha reportado nada en especial. En mi opinión, la burocratización de la educación la deshumaniza en cierta medida y limita pensar en la preparación de las clases y los alumnos.

PARTE 2: PROGRAMACIÓN DE AULA

1. Justificación

La programación docente es un documento clave para el profesorado, pues organizando el curso de manera específica, el docente establecerá la cronología del proceso de enseñanza en un ámbito y curso concretos. Asimismo, también concretará los objetivos del curso, las competencias que se trabajarán y un compendio de recursos didácticos que se emplearán, concretando y parándonos a pensar en las metodologías, formas de evaluación y atención a la diversidad requeridas que se emplearán y que puedan resultar más acertadas para los estudiantes, las cuales son útiles establecerlas con antelación y no sobre la marcha, ya que en ese caso se estaría realizando un ensayo prueba-error que perjudique al alumnado.

Por tanto, la programación debe recoger todos estos aspectos en torno a la manera de impartir la materia; de tal forma que resulte útil como guía para cualquier docente encargado de impartir la asignatura, lo cual sería muy apropiado, por ejemplo, para profesores sustitutos. Esta programación docente se ha diseñado para la de Física de 2º de Bachillerato, materia optativa dentro del bloque de asignaturas de Ciencias con un alto peso para entrar a un amplio rango de carreras tras realizar la EBAU. Las bases normativas consideradas a nivel curricular son 3:

- A nivel autonómico: el Decreto 42/2015, de 29 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias («BOPA» núm. 149, 29/06/2015)
- A nivel local: las concreciones curriculares que establezca cada centro educativo de acuerdo a su Proyecto Educativo de Centro

La Física se encarga de estudiar la naturaleza para entender y describir los fenómenos que nos rodean, por lo que, además de tener un carácter formativo, destaca por su carácter formal y abstracto, proporcionando al alumnado herramientas de análisis matemático y dotando de una capacidad de dar un sentido físico a los fenómenos naturales muy útiles para aplicar en otras ramas del conocimiento, por lo que esta es una asignatura transversal que de continuar sus estudios, permite la adquisición de habilidades muy valoradas en el mercado laboral.

Por otra parte, se pretende conectar al alumnado con el mundo que les rodea y que relacionen la física con los avances tecnológicos que ha hecho posibles y acercarlos así desde una serie de modelos y leyes físicas que sean accesibles desde su conocimiento. Así, se desmitificaría la física como algo complejo, lejano e inaccesible, despertando la curiosidad y vocación científica en los ciudadanos del futuro.

También, en el nivel educativo de 2º de Bachillerato, es importante que los alumnos desarrollen un pensamiento crítico y abstracto que le permita manejarse con soltura en ámbitos como el científico. Por otro lado, ya que cada alumno tiene distintas formas de entender y aprender es esencial promover el autoaprendizaje, facilitando al alumno recursos adicionales y técnicas para identificar fuentes de conocimiento fiables empleando las TIC. En conclusión, mediante la creación de esta programación se busca detallar el proceso de enseñanza y aprendizaje del alumnado para que tenga lugar un aprendizaje significativo en los estudiantes.

2. Contextualización

2.1. Contextualización legal

La programación de aula viene dada por las siguientes referencias legislativas nacionales incluidas en gran parte en el Boletín Oficial del Estado (BOE):

- «BOE» núm. 295, 10/12/2013, 97858-97921. Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa.
- «BOE» núm. 3, 03/01/2015, 169-546. Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- «BOE» núm. 104, 01/05/2015, 38022-38023). Corrección de errores del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- «BOE» núm. 25, 29/01/2015, 6986-7003. 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.
- «BOE» núm. 275, 17/11/2021, 141583-141595. Real Decreto 984/2021, de 16 de noviembre, por el que se regulan la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional.

También se utilizan los Decretos y Resoluciones del Boletín Oficial del Principado de Asturias (BOPA):

- Decreto 43/2015, de 10 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria en el Principado de Asturias.
- «BOPA» núm. 99, 29/04/2016. Resolución de 22 de abril de 2016, de la Consejería de Educación y Cultura, por la que se regula el proceso de evaluación del aprendizaje del alumnado de la educación secundaria obligatoria y se establecen el procedimiento para asegurar la evaluación objetiva y los modelos de los documentos oficiales de evaluación.
- «BOPA» núm. 243, 14/12/2021. Resolución de 1 de diciembre de 2021, de la Consejería de Educación, por la que se aprueban instrucciones sobre la evaluación y la promoción en la Educación Primaria, así como la evaluación, la promoción y la titulación en la Educación Secundaria Obligatoria, el Bachillerato y la Formación Profesional.

2.2. Contextualización de centro

Se trata de un Instituto de Educación Secundaria (IES) situado en el centro de Asturias en una zona urbana y bien comunicada. El instituto es grande, acoge a unos 1000 alumnos y cuenta con un claustro de aproximadamente 100 profesores. El centro está constituido por 4 pisos con múltiples aulas, de tamaño heterogéneo y bien equipadas con pizarra, proyector multimedia y ordenador, de acuerdo a la inversión realizada por el Plan de Digitalización del Centro. Además, cuenta con laboratorios de Física y Química con material e instrumentos de medición apropiados para todos los niveles educativos y sus correspondientes prácticas de laboratorio. De cara a la física de 2º de Bachillerato, cuenta con circuitos de todo tipo, imanes, bobinas, bancos ópticos y lentes y material óptico de todo tipo, lo que será útil a la hora de diseñar distintas sesiones de laboratorio. En conclusión, se trata de un centro con un equipamiento bastante completo para desarrollar la actividad docente.

En general, se trata de un centro con bajo índice de absentismo escolar, el alumnado es tranquilo y no disruptivo. De esta manera, a lo largo del curso no suelen tener lugar conflictos notables, aunque se trate de un centro con diversidad, tanto personal, social, cultural y por nivel socioeconómico; si bien es cierto que mayoritariamente son estudiantes de una clase media-alta. Por ello, el instituto no está ubicado en un barrio especialmente pobre o con pocos recursos económicos y esto se refleja en el alumnado. Podemos

encontrar también a algunos alumnos con distintas discapacidades, por lo que el del edificio IES está adaptado mediante rampas y ascensor.

Por último, una característica específica de este centro es que en el curso de 2º de Bachillerato se realiza al final de cada trimestre una tanda de exámenes globales que supone un simulacro de la EBAU. Esto es, durante tres días se realizan los exámenes globales del trimestre, de forma que los alumnos se vayan habituando a la estructura de cara a las pruebas de acceso a la universidad. Dependiendo de la decisión del departamento, la materia será acumulativa o no.

2.3 Contextualización de aula

Esta programación de aula se ha ideado para estar dirigida a un grupo heterogéneo de 2º de Bachillerato conformado por 20 alumnos de entre 17 y 18 años. Dentro de este grupo clase encontramos un alumno que se encuentra repitiendo algunas asignaturas de 2º de Bachillerato, un alumno con Trastorno del Espectro Autista (TEA) que se encuentra bien adaptado socialmente en el grupo-clase, aunque en ocasiones tiene problemas organizativos y muestra movimientos estereotipados y una alumna con altas capacidades con un gran interés por la física. No están recogidas medidas específicas para estos estudiantes.

En general, se trata de un alumnado maduro y educado, que permite dar la clase y se muestra participativo y con interés por la física, habiendo por lo menos 3 alumnos que tienen la perspectiva de estudiar física o una carrera similar en su etapa universitaria.

3. Objetivos

Los objetivos generales del nivel educativo de 2º de Bachillerato se encuentran recogidos en la ley educativa, por la que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (Real Decreto, 1105/2014), los cuales se listan a continuación al completo:

1. Ejercer la ciudadanía democrática, desde una perspectiva global, y adquirir una conciencia cívica responsable, inspirada por los valores de la Constitución española, así como por los derechos humanos, que fomente la corresponsabilidad en la construcción de una sociedad justa y equitativa.
2. Consolidar una madurez personal y social que les permita actuar de forma responsable y autónoma y desarrollar su espíritu crítico. Prever y resolver pacíficamente los conflictos personales, familiares y sociales.
3. Fomentar la igualdad efectiva de derechos y oportunidades entre hombres y mujeres, analizar y valorar críticamente las desigualdades y discriminaciones existentes, y en particular la violencia contra la mujer e impulsar la igualdad real y la no discriminación de las personas por cualquier condición o circunstancia personal o social, con atención especial a las personas con discapacidad.

4. Afianzar los hábitos de lectura, estudio y disciplina, como condiciones necesarias para el eficaz aprovechamiento del aprendizaje, y como medio de desarrollo personal.
5. Dominar, tanto en su expresión oral como escrita, la lengua castellana y, en su caso, la lengua cooficial de su Comunidad Autónoma.
6. Expresarse con fluidez y corrección en una o más lenguas extranjeras.
7. Utilizar con solvencia y responsabilidad las tecnologías de la información y la comunicación.
8. Conocer y valorar críticamente las realidades del mundo contemporáneo, sus antecedentes históricos y los principales factores de su evolución. Participar de forma solidaria en el desarrollo y mejora de su entorno social.
9. Acceder a los conocimientos científicos y tecnológicos fundamentales y dominar las habilidades básicas propias de la modalidad elegida.
10. Comprender los elementos y procedimientos fundamentales de la investigación y de los métodos científicos. Conocer y valorar de forma crítica la contribución de la ciencia y la tecnología en el cambio de las condiciones de vida, así como afianzar la sensibilidad y el respeto hacia el medio ambiente.
11. Afianzar el espíritu emprendedor con actitudes de creatividad, flexibilidad, iniciativa, trabajo en equipo, confianza en uno mismo y sentido crítico.
12. Desarrollar la sensibilidad artística y literaria, así como el criterio estético, como fuentes de formación y enriquecimiento cultural.
13. Utilizar la educación física y el deporte para favorecer el desarrollo personal y social.
14. Afianzar actitudes de respeto y prevención en el ámbito de la seguridad vial.

3.1. Objetivos de asignatura

La Física busca responder y dar explicación de manera científica para desentrañar fenómenos que nos rodean en el día a día, que de otra manera nos podrían parecer extraños. Por ello, mediante la enseñanza de la Física se debe trabajar y consolidar mediante la metodología el desarrollo de un pensamiento abstracto y lógico-matemático. Asimismo, se trabajaría y daría un enfoque sobre los retos científicos del día de hoy y se comprenderían las teorías y modelos de los que se disponen para comprender nuestro entorno. Por último, el estudio de la Física tiene que promover el interés por buscar respuestas científicas y contribuir a que el alumnado adquiera las competencias propias de la actividad científica y tecnológica

La enseñanza de la Física en el 2º Bachillerato tendrá como finalidad contribuir al desarrollo de las siguientes capacidades:

- a) Entender el origen y el significado físico, obtener y razonar de manera independiente conocimientos básicos de la física.

- b) Relacionar conceptos y teorías con el papel que estos desarrollan en la sociedad y su vinculación a problemas de interés y otras ramas del conocimiento.
- c) Conocer el diseño y el método para realizar experimentos e investigaciones de rigor científico con el material básico de laboratorio, de acuerdo con las normas de seguridad de las instalaciones.
- d) Utilizar las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para búsquedas de información, realización de experimentos y simulación o para la obtención y el análisis de datos.
- e) Aplicar conocimientos físicos para resolver problemas del día a día, aplicando de manera transversal la Física a otras áreas del conocimiento científico y general.
- f) Comprender el carácter de construcción de la física que ha tenido una evolución compleja y ha aportado a la vida del ser humano sin tener una verdad completa y absoluta, sino que se ha tratado de un proceso flexible a las realidades experimentales.
- g) Reconocer los nuevos retos actuales a los que se enfrenta la investigación física, apreciando la importancia de la física para otras disciplinas científicas, en especial para la tecnología y las implicaciones en el medioambiente y la sociedad.
- h) Concienciar sobre la necesidad de trabajar por la sostenibilidad para que el mundo y la humanidad tengan un futuro satisfactorio.
- i) Adquirir autonomía suficiente para utilizar los aprendizajes adquiridos y saber participar en colaboración y respetuosamente en equipos de trabajo.
- j) Emplear el lenguaje científico con rigor en exposiciones orales y escritas, así como interpretar diagramas, gráficas, tablas, expresiones matemáticas y otros modelos de representación.

4. Competencias

El diseño de la programación parte del desarrollo por parte del alumnado de las competencias específicas, para que adquieran los conocimientos y destrezas científicas propias de la etapa. Además, estas competencias no son exclusivas de la física, sino que son elementos transversales y completos para la formación de los alumnos. La ley de educación LOMCE en España recoge una serie de elementos transversales necesarios para la Física de 2º de Bachillerato (Real Decreto 1105/2014):

- La comprensión lectora, la expresión oral y escrita. Mediante lecturas didácticas y la realización de pruebas escritas y exposiciones orales, trabajando la comprensión lectora y expresión escrita.
- La comunicación audiovisual y las TIC. Se trabajan a través de la búsqueda de información en medios digitales y utilización de aplicaciones, laboratorios virtuales, simulaciones y vídeos para facilitar el aprendizaje, además de manejar el aula virtual propia del centro como recurso y plataforma de comunicación.

- El emprendimiento y la educación cívica y constitucional que trata de incentivar la actitud emprendedora, la autonomía, el respeto y el trabajo en equipo
- La igualdad efectiva entre hombres y mujeres. Para ello, se hará hincapié en la relevancia de las mujeres en el desarrollo de la física, muchas veces olvidadas en los libros de texto.
- La convivencia y la no discriminación por cualquier condición o circunstancia personal o social: fomentando el clima de respeto en el aula y no dejando impune ningún tipo de violencia o falta de comportamiento dentro del aula.

Tampoco debe olvidarse que la física es una ciencia experimental, por lo que el alumnado debería estar en contacto con laboratorio físico o virtual y las metodologías y herramientas experimentales correspondientes, para que comprendan los conceptos y fenómenos fundamentales y las fórmulas matemáticas correspondientes. Además, estas competencias buscan incentivar el trabajo en equipo y los valores sociales inherentes al espíritu crítico y científico y el desarrollo de la sociedad. Todos los conocimientos adquiridos por el alumnado en las etapas previas han consolidado su base científica y es en este curso en el que se culminan las competencias adquiridas en este plano científico para otorgarles finalmente a los alumnos una visión global. Así, la asignatura de Física de 2º de Bachillerato buscará trabajar las siguientes competencias específicas dirigidas a la completa formación de los estudiantes y la consecución de los objetivos previamente establecidos:

1. Comunicación lingüística (CL): La ciencia tiene un vocabulario específico y a la hora de realizar una exposición, un informe, un ensayo o incluso desarrollar un ejercicio es fundamental hacer uso del rigor científico, donde el lenguaje cobra valor ya que cambiar ligeramente una de las condiciones u obviarla hace que las afirmaciones dejen de ser válida. También, a la hora de resolver los ejercicios es necesario comprender correctamente las teorías y leyes físicas que se enuncian a lo largo del curso y es fundamental la comprensión oral y escrita para entender los enunciados de los problemas planteados, por lo que los alumnos deben desarrollar destrezas en el ámbito de la comprensión lectora. En las prácticas de laboratorio es fundamental el rigor científico, ya que se requiere la elaboración de un informe científico. Asimismo, en las charlas los alumnos deberán atender y formular preguntas en consonancia, lo que incide especialmente en la comprensión oral de un coloquio científico.
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCCT): La más trabajada durante la asignatura, dado que las explicaciones en física son cuantitativas y requieren

del uso constante de fórmulas para describir, mediante un razonamiento matemático, fenómenos físicos. Además, el método más destacado de evaluación de la asignatura es la resolución de problemas, por lo que el alumnado deberá comprender, desarrollar y utilizar leyes físico-matemáticas, además de interpretar datos y gráficas. Finalmente, el hecho de que se vincule la unidad con fenómenos del día a día, hace indispensable el desarrollo de un conocimiento científico-tecnológico cotidiano. Estas habilidades son útiles y siguen un método lógico y científico que le resultará útil al estudiante para abordar futuros problemas que se le planteen, sentando una base científica importante.

3. Competencia digital (CD): Durante el curso el alumno deberá ser capaz de manejar herramientas como Microsoft Word o Excel para la elaboración de informes, para lo que el docente propondrá LaTeX si fuese de interés. Asimismo, para el diálogo con las familias y alumno-profesor se utilizará el aula virtual, donde se subirán los recursos necesarios para la clase, así como simulaciones y aplicaciones web útiles didácticamente y se entregarán tareas y calificaciones. Finalmente, el alumnado deberá demostrar que es capaz de seleccionar información veraz a través de la web.
4. Competencia de aprender a aprender (CAA): Cada alumno tiene su forma individual de aprender, por lo que para llevar a cabo un aprendizaje significativo el alumnado deberá organizar autónomamente sus recursos y métodos de aprendizaje, para lo que su docente debe ser un apoyo. Además, una parte muy importante de ese aprender a aprender es la vinculación de los conocimientos y contenidos del aula con el mundo real y su día a día.
5. Competencias sociales y cívicas (CSC): Ya que se trabajará en ocasiones de manera cooperativa el alumno debe favorecer el buen clima del aula e interactuar de manera que sea posible el acuerdo, consenso y trabajo en equipo. Además, como se busca un aprendizaje dialógico las preguntas y pausas deben realizarse de manera respetuosa y ordenada, favoreciendo el respeto, la participación y consensuando entre todos. Esto se reflejará especialmente en las charlas, donde una persona ajena vendrá a clase y con la que se deberá interactuar. También mediante el Trivial y otros ejercicios que se lleven a cabo en los que se favorezca el trabajo cooperativo.
6. Competencia de conciencia y expresiones culturales (CCEC): La ciencia tiene una importante evolución histórica que ha marcado una serie de hitos que son inherentes a nuestra cultura, en especial la tecnología. Por ello, a través de los contenidos se ejemplificará el funcionamiento de diversos mecanismos y artefactos. Además, se pueden utilizar herramientas de apoyo como el cine, las series o las redes sociales. En muchas películas, la física juega un papel fundamental y a

veces falta rigor. Asimismo, las redes sociales y distintas series han servido para popularizar la física y será útil echar mano de ellas.

7. Sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (CSIE): A través de algunas actividades voluntarias y contenidos, el estudiante podrá desarrollar ideas y proyectos personales o incluso jugar una especie de rol a través de los problemas imaginándose que es un óptico, ingeniero, DJ o astronauta que debe tomar activamente decisiones en los ejercicios que se planteen. Asimismo, mediante las charlas de expertos que se lleven a cabo se puede fomentar este espíritu a través de la actividad que desarrolle dicha persona. En conclusión, durante la asignatura los alumnos deberán aplicar sus conocimientos de manera práctica, plasmando sus ideas y concepciones lo que busca despertar su sentido de la iniciativa.

5. Metodología

La Física es una ciencia que pretende dar respuestas científicas a muchos fenómenos que se nos presentan como inexplicables y confusos. Por lo tanto, la metodología didáctica de esta materia debe contribuir a consolidar en el alumnado un pensamiento abstracto que le permita comprender la complejidad de los problemas científicos actuales y el significado profundo de las teorías y modelos que son fundamentales para intentar explicar el Universo. El estudio de la Física tiene que promover el interés por buscar respuestas científicas y contribuir a que el alumnado adquiera las competencias propias de la actividad científica y tecnológica (BOPA, 42/2015).

2º de Bachillerato tiene dos implicaciones fundamentales para los alumnos: la decisión sobre qué camino tomar para su futuro y, en consecuencia, el tener que preparar para la EBAU una cantidad de materias amplia lo que implica no tener mucho tiempo que dedicarles a todas. Además, ya que física es una asignatura de carácter optativo y en la que, en general ya ha habido una selección de aquellos alumnos que están más motivados intrínsecamente para ella. Por tanto, suele haber en clase una mayoría de alumnos con interés de continuar estudiándola de alguna manera en una carrera universitaria, así que el plantamiento puede ser encararla desde un punto de vista divulgativo que les acerque a posibles futuros que contemplen, lo que supone una mejora de la comprensión de los contenidos (Herrero et al., 2020).

Por ello, en las clases de física de 2º de Bachillerato debe acercar estos conocimientos preuniversitarios a través de vídeos que aclaren y profundicen ligeramente en la materia para darles una visión más amplia de la misma, pues el tipo de temario lo facilita. Además, se pretende traer una serie de expertos al aula como pueden ser investigadores, empresarios o personas que hayan acabado recientemente las carreras

de física, ingeniería o arquitectura (e incluso con matemáticas realizando una colaboración interdepartamental) como pueden ser alumnos en prácticas del Máster del Profesorado.

Durante la realización de las prácticas se ha comprobado a través de una encuesta cómo han valorado la actividad del profesor de prácticas. Tres de los ítems comprobados, con sus correspondientes valoraciones a través de la escala de Likert (5, totalmente de acuerdo, y 1, nada de acuerdo), han sido: “La presencia del profesor de prácticas ha resultado provechosa académicamente”, con un 4,71; “El profesor de prácticas ha dado alguna visión que pueda resultar útil para mi futuro”, con un 4,5 y “Me gustaría que se realizasen más actividades de orientación tutorial” con un 4. Por ello, esto puede indicar que, a pesar de que el tamaño de la muestra sea reducido, la presencia de un profesor de prácticas si este se muestra implicado con compartir su experiencia (como sucedió en mis prácticas) es muy positiva para los alumnos y les proporcionó ayuda o claridad de cara a su futuro para alumnos a los que les gustaría que hubiese alguna actividad más de orientación tutorial. Es decir, se puede combinar la enseñanza de la física con la orientación tutorial para alumnado interesado, por lo que se traerá a una serie de expertos que relacionen los contenidos con su experiencia profesional en unas jornadas simbióticas con la orientación tutorial, ya que en general hay desinformación en muchos perfiles y áreas (Juan, 2021)

Así, desde un enfoque divulgativo se propondrán metodologías activas que promuevan el diálogo, el debate y la argumentación razonada sobre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente, fomentando el desarrollo del espíritu crítico y científico, además de facilitar la orientación tutorial. Podría realizarse una charla por cada bloque de contenidos: para el gravitatorio, relacionada con satélites y astronomía; para la interacción electromagnética, alguien responsable del sector de energías y relacionar las energías renovables con motores de inducción electromagnética; un radiofísico hospitalario podría dar una visión general en cuanto a ondas y radiación e incluso vincularla con nuclear y física cuántica, llegada el caso o un investigador de la universidad que nos acercase la física moderna a actuales investigaciones que se estén llevando a cabo. Incluso, si esto suscitase interés en un estudiante se podría realizar una colaboración con dicho voluntario para organizar una jornada de “*Shadowing*”, en la que te conviertes en la “sombra” de dicha persona y visitas el lugar de trabajo para tener una mayor inmersión y aclarar tus preferencias (Barranco, 2021)

Además, las optativas como física tienen un peso muy grande de cara a la puntuación final de la EBAU y son decisivas para alcanzar unas notas de corte que cada año son más altas y determinantes. Por ello, es

fundamental que en las clases se cubran y aclaren ampliamente todas las dudas posibles y se realicen ejercicios de años anteriores en clase para que los alumnos vayan afrontando este tipo de prueba.

Sin embargo, ya que los estudiantes cubren un amplio rango de materias, no tienen tiempo suficiente para preparar con tanta profundidad todo aquello de lo que se vayan a examinar. Entonces, son necesarias dos cosas: una, que el tiempo que emplean para resolver los ejercicios esté optimizado para resolver sus dudas y dos, proporcionarles una forma rápida, entretenida y dinámica de repaso.

Para la primera se pretende que los ejercicios de desarrollo tipo selectividad o examen sean realizados en clase de manera cooperativa y dialógica, ya que así se podrán aclarar las dudas entre todos (a veces son ellos mismos al estar en igualdad de nivel los que mejor se pueden aclarar entre sí). Además, buena parte de las tareas que se manden para casa serán de respuesta múltiple, pues se ha demostrado que los tests son una herramienta de evaluación válida que no compromete el aprendizaje y tiene la ventaja de una rápida corrección que favorece la retroalimentación para los estudiantes (Rodríguez et al., 2019). Con ejercicios de respuesta múltiple se logra que por un lado puedan rehacer el ejercicio en caso de que no les dé el resultado correcto y, por otro, que sean capaces de analizar el ejercicio y sin necesidad de resolverlo numéricamente, que puedan dar una respuesta entendiendo y analizando por qué las otras no son posibles, sobre todo en aquellas que sean más teóricas.

Para la segunda, a lo largo de cada unidad de programación los alumnos redactarán de su puño y letra preguntas cortas de conceptos y problemas cortos relativos al temario impartido. Dichas preguntas se irán subiendo a una web y el profesor las irá validando durante cada tema hasta un total de 6 preguntas por alumno. Con dicho lote de preguntas se irá conformando un Trivial con cartas personalizadas para la asignatura de Física de Bachillerato al que se podrá acceder de manera online o bien se imprimirán lotes de cartas personalizadas.

Por otra parte, teniendo en cuenta que estamos en el último curso, 2º de Bachillerato, los alumnos deben preparar la EBAU para poder acceder a la carrera universitaria que quieren (en su mayoría) y han llegado hasta aquí estudiando y trabajando con una estructura típica de temas y una metodología mayormente tradicional con clases expositivas y resolución de ejercicios. Por tanto, se mantendrá en general esta estructura y se utilizarán metodologías activas como complemento:

- Clases expositivas (metodología tradicional)

- Aprendizaje basado en resolución de ejercicios (metodología tradicional)
- Aprendizaje cooperativo, aquel que supone que la estructura de trabajo del grupo-clase sea realizar las actividades en pequeños grupos (Vélez y Olivencia, 2019)
- Aprendizaje dialógico (clases expositivas) es aquel que se basa en el diálogo igualitario, la inteligencia cultural, la transformación de los roles del profesor-alumno, la instrumentalidad y la solidaridad (Prieto y Duque, 2009)
- Aprendizaje Basado en Juegos (ABJ), el que utiliza juegos completos para aprender unos contenidos didácticos (Taratiel, 2021).

En general, durante el desarrollo de las clases se trabajará en una misma sesión con una primera parte de clase expositivas y una segunda parte en la que se trabajarán hojas de ejercicios para afianzar los conocimientos teóricos. Además, en dichas clases se buscará interpelar de manera cercana al alumno para favorecer su participación y obtener una retroalimentación acerca de cómo van siguiendo la clase para realizar un aprendizaje dialógico científico-matemático (Díez, 2004)

Los recursos clave de esta programación son la pizarra para la explicación del profesor y la resolución de ejercicios y el proyector para mostrar una serie de vídeos y herramientas virtuales de apoyo al docente. Además, a través del aula virtual, los alumnos podrán descargar esquemas, formularios y apuntes teóricos de la unidad, tanto en formato Word como PDF. También, podrán acceder a recursos como web como aplicaciones, simulaciones y vídeos vinculados a los contenidos impartidos.

En cuanto a las hojas de ejercicios que se entregarán, el alumnado las utilizará tanto como ejercicios para resolver en clase de manera cooperativa y apoyo a la explicación teórica, como con ejercicios evaluables para entregar, lo que favorece la motivación en el aprendizaje de la física y química (Coca, 2015). Como la distribución natural de la clase es en parejas, esta será aprovechada para trabajar los ejercicios en parejas, con la posibilidad de incidir en técnicas que inciten el diálogo como los lápices al centro (Albafull, 2016), dándose un aprendizaje cooperativo enfocado a la resolución de ejercicios conceptuales más abiertos que favorezcan el pensamiento del alumno y no solo la consecución del resultado, reforzando así el aprendizaje de los contenidos (del Valle y Curotto, 2008).

Por otro lado, y como ya se dijo, por cada unidad didáctica habrá normalmente una hoja de ejercicios cortos de respuesta múltiple que los alumnos deberán entregar junto a una justificación. Aparte, para ir construyendo entre todos los estudiantes una herramienta de repaso, el Trivial de la Física de 2º de

Bachillerato, se deberá entregar un total de 6 preguntas en el aula virtual que el profesor deberá ir validando para que no se repitan entre sí. En el caso de que haya habido una charla divulgativa, por lo menos una de las preguntas deberá estar vinculada a dicha sesión.

Dicho Trivial será utilizado a modo de sesiones de repaso, lo que se hará especialmente importante a final de curso, ya que este tipo de herramientas propicia el aumento de motivación (Oda, 2020). De esta forma, se procura que el alumnado asista a clases para repasar de una manera lúdica empleando el aprendizaje basado en juegos.

6. Secuenciación y desarrollo de las Unidades Didácticas

Los contenidos se establecen en el el currículo dentro de 6 bloques diferenciados que en este caso han sido subdivididos en 9 unidades didácticas. La asignatura de física cuenta con 4 horas semanales en el curso de 2º de Bachillerato, lo que en el curso 2022-2023 hace un total de 113 sesiones lectivas suponiendo que las clases se realicen lunes, martes, miércoles y viernes. Este curso escolar se inicia el 12 de septiembre y finaliza el 23 de junio para la Educación Secundaria. Sin embargo, el final de las clases de 2º de Bachillerato tendrá lugar en torno al 11 de mayo como viene siendo habitual por la celebración de la EBAU. Sin embargo, el alumnado podrá seguir acudiendo al instituto con la intención de repasar el temario y resolver dudas.

Por otra parte, teniendo en cuenta que lo más importante es el aprendizaje del alumnado de los contenidos y no ir corriendo para acabar el temario, en caso de ver que hay algún contenido que cueste más es preferible extender la unidad didáctica alguna sesión para zanjarlo y si no da tiempo antes del cierre de la evaluación, simplemente se pospondría algún concepto en las pruebas escritas. Esto es posible ya que se han dejado unas clases finales libres a modo de repaso donde se utilizará parcialmente la propuesta de innovación desarrollada y esta holgura de tiempo podrá utilizarse para cualquier otro fin para el que se necesite.

Figura 1

Calendario escolar del curso 2022-2023 publicado en la web de Educastur. En amarillo se indican los días no lectivos, en azul las vacaciones y en verde el inicio y fin de curso. <https://www.educastur.es/-/calendario-escolar-2022-2023>

CALENDARIO ESCOLAR 2022/2023



Ya que el curso se divide en trimestres los contenidos se distribuirán dividiendo los bloques en distintas unidades didácticas o temas (término que se utilizará para abreviar) y asignando a cada una de ellas un trimestre en el que se evaluará el desarrollo de dicha unidad. Así, temporalmente se desarrollará de la siguiente manera:

Tabla 1

Distribución trimestral y temporal de las unidades didácticas a lo largo del curso

Trimestre	Bloque	Unidad didáctica	Sesiones
Primero	Bloque 1: La actividad científica	Común(transversal)	-----
	Bloque 2: La interacción gravitatoria	UD 1: Campo gravitatorio	22
	Bloque 3: Interacción electromagnética	UD 2: Campo eléctrico	17
Segundo	Bloque 1: La actividad científica	Común (transversal)	-----
	Bloque 3: Interacción electromagnética	UD 3: Campo magnético	19
	Bloque 4: Ondas	UD 4: Ondas	19
Tercero	Bloque 1: La actividad científica	Común (transversal)	-----
	Bloque 5: Óptica geométrica	UD 5: Óptica geométrica	12
	Bloque 6: La Física del siglo XX	UD 6: Física cuántica	7

		UD 7: Física relativista	4
		UD 8: Física nuclear y partículas	9
Sesiones adicionales de repaso, horas de libre configuración			4

BLOQUE 1: LA ACTIVIDAD CIENTÍFICA

Al final de cada unidad didáctica se realiza un control de la misma, salvo para el bloque 1, que es la unidad de repaso. Al inicio del curso se dedican las tres primeras sesiones a modo de repaso de contenidos previos y explicación de criterios de evaluación para ir conociendo al alumnado, interactuando con ellos y viendo su grado de conocimiento adquirido.

A la hora de escribir las competencias clave, que al resolver los ejercicios en clase de manera dialógica y cooperativa estaríamos constantemente desarrollando la Competencia Social y Cívica y la Competencia de Aprender a Aprender para no sobrecargar la información. De esta forma se consideraría el trabajo en equipo como trabajo de la competencia en la transversal “UD Común: La actividad científica”.

Tabla 2

Contenidos, evaluación, competencias y recursos para la unidad didáctica transversal sobre la actividad científica

UD Común: La actividad científica			TRANSVERSAL	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	INDICADOR DE LOGRO	COMPETENCIA CLAVE
2. Estrategias propias de la actividad científica	<ul style="list-style-type: none"> Reconocer y utilizar las estrategias básicas de la actividad científica. 	<p>Aplica habilidades necesarias para la investigación científica, planteando preguntas, identificando y analizando problemas, emitiendo hipótesis fundamentadas, recogiendo datos, analizando tendencias a partir de modelos, diseñando y proponiendo estrategias de actuación.</p> <ul style="list-style-type: none"> Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan las diferentes magnitudes en un proceso físico. Resuelve ejercicios en los que la información debe deducirse a partir de los datos proporcionados y de las ecuaciones que rigen el fenómeno y contextualiza los resultados 	<ul style="list-style-type: none"> Plantea y resuelve ejercicios y describe los diferentes pasos de una demostración. Representa fenómenos físicos gráficamente con claridad, utilizando diagramas o esquemas. Extrae conclusiones simples a partir de leyes físicas. Emplea el análisis dimensional y valora su utilidad para establecer relaciones entre magnitudes. Trabaja en equipo de forma cooperativa valorando las 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT CAA CSC CL

		<ul style="list-style-type: none"> • Elabora e interpreta representaciones gráficas de dos y tres variables a partir de datos experimentales y las relaciona con las ecuaciones matemáticas que representan las leyes y los principios físicos subyacentes. 	<p>aportaciones individuales y manifiesta actitudes democráticas, tolerantes y favorables a la resolución pacífica de los conflictos.</p>	
<p>3. Tecnologías de la Información y la Comunicación</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer, utilizar y aplicar las Tecnologías de la Información y la Comunicación en el estudio de los fenómenos físicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para simular experimentos físicos de difícil implantación en el laboratorio 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para comprobar algunos fenómenos físicos estudiados 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT • CD
		<ul style="list-style-type: none"> • Analiza la validez de los resultados obtenidos y elabora un informe final haciendo uso de las TIC comunicando tanto el proceso como las conclusiones obtenidas. • Identifica las principales características ligadas a la fiabilidad y objetividad del flujo de información científica existente en internet y otros medios digitales. • Selecciona, comprende e interpreta información relevante en un texto de divulgación científica y transmite las conclusiones 	<ul style="list-style-type: none"> • Busca información en internet y selecciona de forma crítica, analizando su objetividad y fiabilidad. • Analiza textos científicos y elabora informes monográficos escritos y presentaciones orales haciendo uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación, utilizando el lenguaje con propiedad y la terminología adecuada, y citando convenientemente las 	<ul style="list-style-type: none"> • CAA • CMCCT • CL

obtenidas utilizando el lenguaje oral y escrito con propiedad.	fuentes y la autoría	
--	----------------------	--

BLOQUE 2: INTERACCIÓN GRAVITATORIA

Tabla 3

Contenidos, evaluación, competencias y recursos para la unidad didáctica del campo gravitatorio

TEMA 1: CAMPO GRAVITATORIO			22 SESIONES	
CONTENIDOS	CRITERIOS EVALUACIÓN	ESTÁNDARES APRENDIZAJE	INDICADOR DE LOGRO	CC
1. Campo gravitatorio: <ul style="list-style-type: none"> • Fuerza central • Fuerza gravitatoria: Ley de Gravitación Universal. • Intensidad del campo • Principio de superposición <ul style="list-style-type: none"> • Campo gravitatorio conservativo: <ul style="list-style-type: none"> • Energía potencial gravitatoria • Potencial gravitatorio. • Conservación de energía • Velocidad de escape 	• 1-1. Asociar el campo gravitatorio a la existencia de masa y caracterizarlo por la intensidad del campo y el potencia gravitatoriol	• 1-1.1. Diferencia entre los conceptos de fuerza y campo, relacionando aceleración e intensidad del campo gravitatorio.	• Calcula la intensidad del campo gravitatorio a una distancia de un satélite, planeta o estrella y la identifica con aceleración	• CMCCT
		• 1-1.2. Representa el campo gravitatorio de manera gráfica líneas de campo y superficies equipotenciales.	• Dibuja las líneas de campo y las superficies equipotenciales del campo gravitatorio terrestre.	• CD • CMCCT
	• 1-2. Reconocer el carácter conservativo del campo gravitatorio por su aparición debida a una fuerza central y asociarle en consecuencia un potencial	• 1-2.1. Justifica el carácter conservativo del campo gravitatorio y determina el trabajo realizado por el campo a partir de las variaciones de energía potencial	• Aplica el principio de superposición para calcular la intensidad del campo gravitatorio en distintos puntos y calcula el trabajo realizado para realizar un desplazamiento.	• CMCCT
	• 1-3. Interpretar los incrementos de energía potencial y el signo de la misma en función del origen de coordenadas elegido	• 1-3.1. Calcula la velocidad de escape de un cuerpo aplicando el principio de conservación de la energía	• Calcula la velocidad de escape de un cuerpo a partir de la conservación de energía	• CMCCT • CD

	<ul style="list-style-type: none"> 1-4. Justificar las variaciones energéticas de un cuerpo en movimientos dentro de campos gravitatorios 	<ul style="list-style-type: none"> 1-4.1. Aplica la ley de conservación de la energía al movimiento orbital de diferentes cuerpos como satélites, planetas y galaxias. 	<ul style="list-style-type: none"> Realiza cálculos energéticos de sistemas en órbitas y lanzamientos de satélites 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> 1-4.2. Efectúa el análisis dimensional de las ecuaciones que relacionan los diferentes parámetros en un proceso físico. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcula las dimensiones de la constante gravitacional G 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT
<p>2. Movimientos orbitales en campos gravitatorios:</p> <p>Historia de la gravitación:</p> <p>Leyes de Kepler</p> <p>Momento angular</p> <p>Campo gravitatorio planetas</p> <p>Velocidad orbital</p>	<ul style="list-style-type: none"> 1-5. Contextualizar las leyes de Kepler en el estudio del movimiento planetario 	<ul style="list-style-type: none"> 1-5.1. Describe el movimiento orbital del Sistema Solar aplicando las leyes de Kepler y extrae conclusiones acerca del período orbital. 	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona las leyes de Kepler con la conservación del momento angular Calcula periodos de órbitas aplicando la ley de Kepler para distintos radios de órbita 	<ul style="list-style-type: none"> CD CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> 1-6. Relacionar el movimiento orbital de un cuerpo con el radio de la órbita y la masa responsable del campo. 	<ul style="list-style-type: none"> 1-6.1 Deduce a partir de las leyes de Newton la velocidad orbital de un cuerpo, y la relaciona con el radio y la masa del objeto 	<ul style="list-style-type: none"> Identifica la fuerza gravitatoria como fuerza centrípeta Calcula la velocidad y periodo de órbita 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> 1-5.2. Identifica la hipótesis de la existencia de materia oscura a partir de los datos de velocidades de rotación de las galaxias. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcula la velocidad de rotación de la galaxia dada la masa observable y la compara con el dato real. 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT

<p>3. La Tierra y satélites:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Tipos de satélites • Periodo de revolución • Velocidad orbital 	<ul style="list-style-type: none"> • 1-7. Conocer la importancia de los satélites de comunicaciones, GPS y meteorológicos y algunas órbitas características 	<ul style="list-style-type: none"> • B1-6.1. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para el estudio de satélites de órbita media (MEO), órbita baja (LEO) y de órbita geostacionaria (GEO) extrayendo conclusiones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula la energía necesaria para colocar un satélite en órbita. 	<ul style="list-style-type: none"> • CD • CMCCT
<p>4. Caos determinista: El problema de los 3 cuerpos</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 1-7. Interpretar el caos determinista en la interacción gravitatoria. 	<ul style="list-style-type: none"> • 1.7.1 Describe la dificultad de resolver el movimiento de tres cuerpos sometidos a la interacción gravitatoria mutua utilizando el concepto de caos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe la dificultad de resolver el movimiento de tres cuerpos • Entiende las características de la teoría del caos al tratar de hallar la solución para un sistema caótico 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT

Recursos:

- Charla astrónomo o persona que trabaje en una empresa relacionada con satélites o telecomunicaciones
- Apuntes y problemas resueltos <https://sites.google.com/site/smmfisicayquimica/fisica-bac2/campo-gravitatorio?pli=1>
- https://www.esa.int/Education/Educational_material_from_ESA
- Simulación: https://iwant2study.org/lookangejss/02_newtonianmechanics_7gravity/ejss_model_gravity06/gravity06_Simulation.xhtml
- Practica laboratorio: péndulo simple
- <https://www.bbvaopenmind.com/ciencia/grandes-personajes/vera-rubin-y-la-materia-oscura/>

BLOQUE 3: INTERACCIÓN ELECTROMAGNÉTICA

Tabla 4

Contenidos, evaluación, competencias y recursos para la unidad didáctica del campo eléctrico

TEMA 2: CAMPO ELÉCTRICO			17 SESIONES	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	CC
1. Campo eléctrico <ul style="list-style-type: none"> • Carga eléctrica: Propiedades. • Ley de Coulomb. • Intensidad de campo eléctrico. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-1. Asociar el campo eléctrico a la existencia de carga y caracterizarlo con la intensidad de campo y el potencial.. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-1.1. Relaciona los conceptos de fuerza y campo, comparando entre intensidad del campo eléctrico y carga eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identificar la carga como responsable del campo • Calcula la intensidad del campo a partir de una carga eléctrica 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> • 2-1.2. Utiliza el principio de superposición para el cálculo de campos y potenciales eléctricos creados por una distribución de cargas puntuales 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula la intensidad del campo eléctrico y el potencial en un punto dado para una distribución de cargas. 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
2. Energía potencial y diagramas <ul style="list-style-type: none"> • Energía potencial eléctrica. • Potencial eléctrico • Diferencia de potencial. • Líneas de fuerza 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-2. Reconocer el carácter conservativo y de fuerza central del campo eléctrico y asociarle en consecuencia un potencial eléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-2.1. Representa gráficamente el campo creado por una carga puntual, incluyendo las líneas de campo y las superficies de energía equipotencial. 	<ul style="list-style-type: none"> • Dibuja líneas de campo y superficies equipotenciales adecuadamente para cargas positivas y negativas 	<ul style="list-style-type: none"> • CCEC • CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> • 2-2.2. Compara los campos eléctrico y gravitatorio estableciendo las semejanzas y diferencias 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica el carácter atractivo o repulsivo de las cargas • Compara la intensidad del 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT

			campo eléctrico y la del gravitatorio	
	<ul style="list-style-type: none"> 2-3. Caracterizar el potencial eléctrico en diferentes puntos de un campo generado por una distribución de cargas puntuales y describir el comportamiento de una carga cuando se deja libre en el campo 	<ul style="list-style-type: none"> 2-3.1. Analiza cualitativamente la trayectoria de una carga situada en el seno de un campo generado por una distribución de cargas, a partir de la fuerza neta que se ejerce sobre ella. 	<ul style="list-style-type: none"> Determina el sentido del movimiento dado el carácter repulsivo o atractivo de la fuerza eléctrica (vectorial) 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> 2-4. Interpretar las variaciones de energía potencial de una carga en movimiento inmersa en un campos eléctrico en función del origen de coordenadas energéticas elegido. 	<ul style="list-style-type: none"> 2-4.1. Calcula el trabajo necesario para transportar una carga eléctrica entre dos puntos de un campo eléctrico creado por una distribución de cargas puntuales a partir de la diferencia de potencial. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcula la diferencia de potencial entre dos puntos para una distribución sencilla de cargas puntuales y calcula el trabajo realizado para mover una carga entre esos puntos Explica, en función del signo, si es realizado por o contra las fuerzas del campo gravitatorio. 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> 2-4.2. Predice el trabajo que se realizará sobre una carga en una superficie de energía equipotencial y lo razona mediante el concepto de campos conservativos. 		<ul style="list-style-type: none"> CMCCT
<p>3. Flujo eléctrico</p> <ul style="list-style-type: none"> Teorema de Gauss. Aplicaciones del teorema de Gauss. 	<ul style="list-style-type: none"> 2-5. Asociar las líneas de campo eléctrico con el flujo a través de una superficie cerrada y emplear el teorema de Gauss para determinar el campo eléctrico creado por una esfera cargada. 	<ul style="list-style-type: none"> 2-5.1. Calcula el flujo del campo eléctrico a partir de la carga que lo crea y la superficie que atraviesan las líneas del campo. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcula el flujo del campo eléctrico a partir de la carga que lo crea y la superficie que atraviesan las líneas del campo. 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT

<ul style="list-style-type: none"> • Equilibrio electrostático. • Jaula de Faraday. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-6. Aplicar el teorema de Gauss para el cálculo de campos electrostáticos 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-6.1. Determina el campo eléctrico creado por una esfera cargada aplicando el teorema de Gauss.. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula la intensidad en un punto dado del campo por un cuerpo cargado en equilibrio electrostático aplicando el teorema de Gauss. 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> • 2-7. Aplicar el principio de equilibrio electrostático para explicar la ausencia de campo eléctrico en el interior de los conductores y relacionarlo con el día a día 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-7.1. Explica el efecto de la Jaula de Faraday utilizando el principio de equilibrio electrostático y lo reconoce en situaciones cotidianas como el mal funcionamiento de los móviles en ascensores o los rayos en aviones 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica la ausencia de campo eléctrico e el interior de un conductor en equilibrio electrostático aplicando el teorema de Gauss. 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT

Recursos:

- Simulaciones: <https://phet.colorado.edu/es/simulations/charges-and-fields>
- Experiencia: Jaula de Faraday con caja de papel albal
- Vídeo introductorio https://www.youtube.com/watch?v=QBTgzYmkC_I

Tabla 5

Contenidos, evaluación, competencias y recursos para la unidad didáctica del campo magnético y la inducción

TEMA 3: CAMPO MAGNÉTICO. INDUCCIÓN ELECTROMAGNÉTICA			19 SESIONES	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	INDICADOR DE LOGRO	CC
<p>1. Campo magnético</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Magnetismo: Imanes naturales y experiencia de Oersted ▪ Inducción magnética. ▪ Efecto de los campos magnéticos sobre cargas en movimiento. • Ley de Lorentz • Fuerza magnética sobre una corriente eléctrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-8. Predecir el movimiento de una partícula cargada en el seno de un campo magnético. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-8.1. Describe el movimiento que realiza una carga cuando penetra en una región donde existe un campo magnético y analiza casos prácticos concretos como los espectrómetros de masas y los aceleradores de partículas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica las reglas de la mano derecha/izquierda para el análisis vectorial para predecir el movimiento de una carga en movimiento en un espectrómetro o acelerador 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> • 2-9. Comprender y comprobar que las corrientes eléctricas generan campos magnéticos 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-9.1. Relaciona las cargas en movimiento con la creación de campos magnéticos y describe las líneas del campo magnético que crea una corriente eléctrica rectilínea. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indica el sentido del vector intensidad de campo y dibuja las líneas de campo creados por una línea de corriente 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> • 2-10. Reconocer la fuerza de Lorentz como la fuerza que se ejerce sobre una partícula cargada que se mueve en una región del espacio donde actúan un 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-10.1. Calcula el radio de la órbita que describe una partícula cargada cuando penetra con una velocidad determinada en un campo magnético conocido 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula el radio de la órbita que describe una partícula cargada cuando penetra con una velocidad determinada en un 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT

<p>Aplicaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selector de velocidades. • Espectrómetro de masas. • Ciclotrón 	campo eléctrico y un campo magnético.	aplicando la fuerza de Lorentz.	campo magnético conocido aplicando la fuerza de Lorentz.	
		<ul style="list-style-type: none"> • 2-10.2. Utiliza aplicaciones virtuales interactivas para comprender el funcionamiento de un ciclotrón y calcula la frecuencia propia de la carga cuando se mueve en su interior 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende el funcionamiento del ciclotrón • Calcula la frecuencia característica en un ciclotrón 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CD ▪ CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2-10.3. Establece la relación que debe existir entre el campo magnético y el campo eléctrico para que una partícula carga da se mueva con movimiento rectilíneo uniforme aplicando la ley fundamental de la dinámica y la ley de Lorentz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcula, aplicando las leyes de Newton y Lorentz el valor, dirección y sentido del vector campo eléctrico para que dado una carga inmersa en un campo magnético tenga movimiento rectilíneo uniforme... 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> • 2-11. Interpretar el campo magnético como campo no conservativo y la imposibilidad de asociar una energía potencial. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-11.1. Analiza el campo eléctrico y el campo magnético desde el punto de vista energético teniendo en cuenta los conceptos de fuerza central y campo conservativo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utiliza la ley de Ampère para explicar el carácter no conservativo del campo magnético 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT

<p>2. Campo magnético creado por cargas y corrientes</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ley de Biot y Savart: Campo magnético creado por distintos elementos de corriente: <ul style="list-style-type: none"> • Corriente rectilínea indefinida • Espira ▪ Ley de Ampère: Campo magnético creado por un solenoide. • Fuerza magnética entre conductores paralelos. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2-12. Describir el campo magnético originado por una corriente rectilínea, por una espira de corriente o por un solenoide en un punto determinado. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-12.1. Establece, en un punto dado del espacio, el campo magnético resultante debido a dos o más conductores rectilíneos por los que circulan corrientes eléctricas 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula en un punto del espacio el campo magnético debido a varios conductores rectilíneos de intensidad conocida 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2-12.2. Caracteriza el campo magnético creado por una espira y por un conjunto de espiras 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Dibuja las líneas de inducción campo magnético para una espira o solenoide 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT 	
	<ul style="list-style-type: none"> • 2-13. Valorar la ley de Ampère como método de cálculo de campos magnéticos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2-13.1. Determina el campo que crea una corriente rectilínea de carga aplicando la ley de Ampère y lo expresa en unidades del Sistema Internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcula el campo creado por una corriente rectilínea, indicando su dirección y sentido 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> • . 2-14. Conocer que el amperio es una unidad fundamental del Sistema Internacional. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 2-14.1. Analiza y calcula la fuerza que se establece entre dos conductores paralelos, según el sentido de la corriente que los recorra, realizando el diagrama correspondiente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Indica el carácter atractivo o repulsivo de las fuerzas entre dos conductores y calcula su valor. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
<ul style="list-style-type: none"> • 2-15. Identificar y justificar la fuerza de interacción entre dos conductores rectilíneos y paralelos. 	<ul style="list-style-type: none"> • 2-15.1. Justifica la definición de amperio a partir de la fuerza que se establece entre dos conductores rectilíneos y paralelos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Define amperio y analiza dimensionalmente sus unidades a partir de la ley de Ampère 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT 	

<p>3. Inducción electromagnética:</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Experiencias de Faraday y Henry. ▪ Flujo magnético. ▪ Corrientes inducidas: <ul style="list-style-type: none"> ▪ Leyes de Faraday-Henry e Lenz. ▪ Fuerza electromotriz. ▪ Autoinducción. ▪ Corriente alterna. Magnitudes que a caracterizan. ▪ Generador de corriente alterna ▪ Motor homopolar 	<p>2-16. Relacionar las variaciones del flujo magnético con la creación de corrientes eléctricas y determinar el sentido de las mismas.</p>	<p>2-16.1. Establece el flujo magnético que atraviesa una espira que se encuentra en el seno de un campo magnético y lo expresa en unidades del Sistema Internacional.</p>	<p>Indica razonadamente si se produce o no corriente eléctrica, y el sentido de la misma, en una espira en el seno de un campo magnético en distintas situaciones de reposo y movimiento de la espira respecto al campo magnético.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT 	
	<p>2-17. Explicar las experiencias de Faraday y de Henry que llevaron a establecer las leyes de Faraday y Lenz</p>	<p>2-16.2. Calcula la fuerza electromotriz inducida en un circuito y estima la dirección de la corriente eléctrica aplicando las leyes de Faraday y Lenz</p>	<p>2-17.1. Emplea aplicaciones virtuales interactivas para reproducir las experiencias de Faraday y Henry.</p>	<p>Explica los factores que afectan el valor de la fuerza electromotriz inducida.</p> <p>Analiza el funcionamiento de un motor homopolar</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT ▪ CD ▪ CMCCT
	<p>2-18. Identificar los elementos fundamentales de los que consta un generador de corriente alterna y su función</p>	<p>2-18.1. Demuestra el carácter periódico de la corriente alterna en un alternador a partir de la representación gráfica de la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo</p>	<p>2-18.1. Demuestra el carácter periódico de la corriente alterna en un alternador a partir de la representación gráfica de la fuerza electromotriz inducida en función del tiempo</p>	<p>Describe un generador de corriente alterna.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
			<p>2-18.2. Infiere la producción de corriente alterna en un alternador teniendo en cuenta las leyes de la inducción</p>	<p>Analiza por qué se produce corriente en un alternador</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT

Recursos:

- Motor homopolar. Fuerza de Lorentz <https://www.youtube.com/watch?v=kXUDtZvrBkc&t=279s&pp=ygUPbW90b3IgaG9tb3BvbGFy>
- Experiencia inducción electromagnética con imán y bobina.
- Funcionamiento sincrotrón. <http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/cyclotron.html>
- Simulación: http://physics.bu.edu/~duffy/HTML5/charge_in_field.html

BLOQUE 4: ONDAS

Tabla 6

Contenidos, evaluación, competencias y recursos para la unidad didáctica de ondas

TEMA 4: ONDAS			19 SESIONES	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	CC
1. Concepto de onda. Clases de ondas: <ul style="list-style-type: none"> • Ondas mecánicas: <ul style="list-style-type: none"> - Longitudinales - Transversales • Ondas electromagnéticas 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-1. Identificar en experiencias cotidianas o conocidas los principales tipos de ondas y sus características 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-1.1. Explica las diferencias entre ondas longitudinales y transversales a partir de la orientación relativa de la oscilación y de la propagación. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explica las diferencias entre las ondas mecánicas longitudinales y transversales y cita algún ejemplo. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> • 3-1.2. Reconoce ejemplos de ondas mecánicas en la vida cotidiana. 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
2. Ecuación de ondas <ul style="list-style-type: none"> ▪ Magnitudes que caracterizan las ondas: <ul style="list-style-type: none"> • Amplitud • Frecuencia • Número de onda 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3.2. Expresar la ecuación de una onda en una cuerda indicando el significado físico de sus parámetros característicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • 3-2.1. Obtiene las magnitudes características de una onda a partir de su expresión matemática 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcula las magnitudes características de una onda armónica unidimensional a partir de la ecuación de onda. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> • 3-2.2. Escribe e interpreta la expresión matemática de una onda armónica transversal dadas sus magnitudes 		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Escribe la expresión de la ecuación de onda para una onda armónica unidimensional

<ul style="list-style-type: none"> • Velocidad de propagación 		características	conocidas sus magnitudes características.	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecuación de ondas armónica unidimensional 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3.3 Asociar el movimiento ondulatorio con el movimiento armónico simple 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-3.1. Determina la velocidad de propagación de una onda y la de vibración de las partículas que la forman, interpretando ambos resultados. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcula las velocidades de propagación y vibración de una onda a partir de sus magnitudes características 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT ▪ CSIE
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-4. Interpretar la doble periodicidad de una onda a partir de su frecuencia y su número de onda. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-4.1. Dada la expresión matemática de una onda, justifica la doble periodicidad con respecto a la posición y el tiempo 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta, dada la expresión matemática de una onda, la doble periodicidad con respecto a la posición y al tiempo. 	<ul style="list-style-type: none"> • CAA • CMCCT
<p>3. Energía e intensidad</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energía de una onda. ▪ Intensidad de una onda: <ul style="list-style-type: none"> • Atenuación • Absorción 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-5. Valorar las ondas como un medio de transporte de energía, pero no de masa. 	<ul style="list-style-type: none"> • 3-5.1. Relaciona la energía mecánica de una onda con su amplitud 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconoce la relación directamente proporcional que existe entre energía de una onda y los cuadrados de su frecuencia y amplitud 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-5.2. Calcula la intensidad de una onda a cierta distancia del foco emisor, empleando la ecuación que relaciona ambas magnitudes. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcula la intensidad de una onda a cierta distancia del foco emisor, empleando la ecuación que relaciona ambas magnitudes 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT

<p>4. Fenómenos ondulatorios</p> <ul style="list-style-type: none"> • Principio de Huygens. • Reflexión. • Refracción <ul style="list-style-type: none"> • Ley de Snell • Índice de refracción • Interferencias • Difracción 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-6. Utilizar el Principio de Huygens para comprender e interpretar la propagación de las ondas y los fenómenos ondulatorios 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-6.1. Explica la propagación de las ondas utilizando el Principio de Huygens. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explica la propagación de ondas mediante frentes de ondas empleando el principio de Huygens 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-7 Emplear la ley de Snell para explicar fenómenos como la reflexión y la refracción 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-7.1 Experimenta y justifica, aplicando la ley de Snell, el comportamiento de la luz al cambiar de medio, conocidos los índices de refracción. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Distingue el ángulo límite como frontera entre reflexión total y refracción 	<ul style="list-style-type: none"> • CAA • CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-8.Relacionar los índices de refracción de dos materiales con el caso concreto de reflexión total. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-8.1 Obtiene el coeficiente de refracción de un medio a partir del ángulo formado por la onda reflejada y refractada. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcula el índice de refracción de un medio , dados los ángulos de incidencia y de refracción. 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> • 3-8.2 Considera el fenómeno de reflexión total como el principio físico subyacente a la propagación de la luz en las fibras ópticas y su relevancia en las telecomunicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica la ley de Snell para entender la reflexión total que permite el funcionamiento de la fibra óptica 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-9. Reconocer la difracción y las interferencias como fenómenos propios del movimiento ondulatorio. 	<ul style="list-style-type: none"> • 3-9.1 Interpreta los fenómenos de interferencia y la difracción a partir del Principio de Huygens. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distingue a partir del Principio de Huygens cómo tienen lugar la difracción e interferencia y diferencia 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT 	

			constructiva y destructiva	
	<ul style="list-style-type: none"> 3-10 Reconocer los fenómenos ondulatorios estudiados en fenómenos relacionados con la luz. 	<ul style="list-style-type: none"> 3-10.1 Analiza los efectos de refracción, difracción e interferencia en casos prácticos sencillos. 	<ul style="list-style-type: none"> Conoce ejemplos de refracción, difracción e interferencia en el día a día 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT
<p>5. El sonido.</p> <ul style="list-style-type: none"> Cualidades del sonido: Sonoridad, tono y timbre. Reflexión del sonido: Eco y reverberación. Resonancia. Efecto Doppler. Energía e intensidad del sonido Contaminación acústica. Aplicaciones tecnológicas del sonido. 	<ul style="list-style-type: none"> 3-11. Explicar y reconocer el efecto Doppler en sonidos. 	<ul style="list-style-type: none"> 3-11.1. Reconoce situaciones cotidianas en las que se produce el efecto Doppler justificándolas de forma cualitativa.. 	<ul style="list-style-type: none"> Explica mediante el efecto Doppler la variación de ton del sonido emitido por una fuente móvil. 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> 3-12. Conocer la escala de medición de la intensidad sonora y su unidad 	<ul style="list-style-type: none"> 3-12.1. Identifica la relación logarítmica entre el nivel de intensidad sonora en decibelios y la intensidad del sonido, aplicándola a casos sencillos. 	<ul style="list-style-type: none"> Calcula relacionando el aumento de potencia y el incremento de decibelios en su escala logarítmica 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> 3-13. Identificar los efectos de la resonancia en la vida cotidiana: ruido, vibraciones, etc 	<ul style="list-style-type: none"> 3-13.1. Relaciona la velocidad de propagación del sonido con las características del medio en el que se propaga. 	<ul style="list-style-type: none"> Conoce las características de un medio que permite una velocidad de propagación del sonido elevada 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> 3-13.2. Analiza la intensidad de las fuentes de sonido de la vida cotidiana y las clasifica como contaminantes y no contaminantes. 	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce la contaminación acústica como forma de contaminación y sabe clasificar fenómenos del día a día en la escala de decibelios 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT

<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-14. Reconocer determinadas aplicaciones tecnológicas del sonido como las ecografías, los radares o el sónar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-14.1. Conoce y explica algunas aplicaciones tecnológicas de las ondas sonoras, como las ecografías, radares o sonar. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conoce el funcionamiento de aplicaciones tecnológicas relacionadas con el sonido 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
--	--	--	---

<p>6. Ondas electromagnéticas.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Naturaleza de las ondas electromagnéticas: características ▪ Propiedades de las ondas electromagnéticas. ▪ Reflexión y refracción. ▪ Dispersión. El color ▪ Interferencias, difracción y polarización. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-15. Establecer las propiedades de la radiación electromagnética como consecuencia de la unificación de la electricidad, el magnetismo y la óptica en una única teoría 	<ul style="list-style-type: none"> • 3-15. 1 Representa esquemáticamente la propagación de una onda electromagnética incluyendo los vectores del campo eléctrico y magnético. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica los vectores campo eléctrico, magnético y propagación como perpendiculares entre sí en una onda electromagnética 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT 	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-15.2 Interpreta una gráfica de la propagación de una onda electromagnética en función de los campos eléctrico y magnético y su polarización. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpreta una representación gráfica de los vectores asociados a una onda electromagnética 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCT 	
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-16. Comprender las características y propiedades de las ondas electromagnéticas, como su longitud de onda, polarización o energía, en fenómenos de la vida cotidiana. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-16.1 Determina la polarización de las ondas electromagnéticas a partir de experiencias sencillas utilizando objetos empleados en la vida diaria. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconoce la polarización en experimentos sencillos y fenómenos cotidianos 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-17 Identificar el color de los cuerpos como la interacción de la luz con los mismos. 	<ul style="list-style-type: none"> • 3-17.1. Justifica el color que nos rodea según la luz absorbida o reflejada 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce el negro como la ausencia de color • Descompone la luz blanca como suma de 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT

			muchos colores de longitud de onda visible	
<p>7. Espectro electromagnético.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Energía ▪ Aplicaciones de las ondas electromagnéticas en el espectro no visible. ▪ Producción de ondas electromagnéticas: circuito oscilante. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-18. Determinar las principales características de la radiación a partir de su situación en el espectro electromagnético. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-18.1. Establece la naturaleza y características de una onda electromagnética dada su situación en el espectro. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ordena color y longitud de onda 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> • 3-18.2. Clasifica casos concretos de ondas electromagnéticas presentes na vida cotiá en función da súa lonxitude de onda e a súa enerxía. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clasifica tipos de ondas electromagnéticas útiles en la vida diaria según su energía 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-18.3. Relaciona la energía de una onda con su frecuencia, longitud de onda y velocidad de propagación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Relaciona la frecuencia con la longitud de onda e la velocidad de la luz en el vacío y utiliza la ecuación de Planck para calcular la energía de una onda electromagnética. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> • 3-19 Conocer las aplicaciones de las ondas electromagnéticas del 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3-19.1 Reconoce aplicaciones tecnológicas de diferentes tipos de radiaciones, principalmente infraroja, 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conoce usos en aplicaciones tecnológicas de tipos de radiación 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CD ▪ CCEC ▪ CMCCT

espectro no visible	ultravioleta y microondas.	desde el ámbito sanitario a las telecomunicaciones	
	<ul style="list-style-type: none"> 3-19.2 Analiza el efecto de distintos tipos de radiación para la vida 	<ul style="list-style-type: none"> Analiza el efecto y uso de los tipos de radiación en la Tierra Conoce las aplicaciones médicas de la radiación (radioterapia, diagnóstico, fisioterapia, etc.) 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT CSC
	<ul style="list-style-type: none"> 3-19.3. Diseña un circuito eléctrico sencillo capaz de generar ondas electromagnéticas, formado por un generador, una bobina y un condensador, describiendo su funcionamiento. 	<ul style="list-style-type: none"> Utiliza una aplicación virtual para construir un circuito generador de ondas electromagnéticas 	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT CSIE

Recursos:

- Charla de un radiofísico hospitalario sobre el espectro electromagnético, radiaciones y aplicaciones médicas
- Aplicaciones para simular circuitos: <http://contenidos.educarex.es/med/2005/15/circuitos/index.htm> <https://masterplc.com/simulador/>
- Práctica de laboratorio: tubófono y cálculo de frecuencias para producir distintas notas musicales.
- Experiencia de laboratorio: red de difracción
- Vídeo divulgativo selectividad: <https://www.youtube.com/watch?v=rKf92Vgx2ag>

BLOQUE 5: ÓPTICA GEOMÉTRICA

Tabla 7

Contenidos, evaluación, competencias y recursos para la unidad didáctica de óptica geométrica

TEMA 5: ÓPTICA GEOMÉTRICA			12 SESIONES	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	CC
<p>1. Leyes de la óptica geométrica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Normas DIN • Dioptrios esféricos • Dioptrio plano • Diagrama de rayos (introducción) 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3.20. Formular e interpretar las leyes de la óptica geométrica. 	<ul style="list-style-type: none"> • 3.20.1.: Explica procesos cotidianos a través de las leyes de la óptica geométrica 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Plantear gráficamente la formación de imágenes en el dioptrio plano y en el dioptrio esférico. ▪ Aplicar la ecuación del dioptrio plano para justificar fenómenos como la diferencia entre profundidad real y aparente y efectuar cálculos numéricos 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
<p>2. Espejos y lentes</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ecuaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3.21. Valorar los diagramas de rayos luminosos y las ecuaciones asociadas como medio que 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ 3.21.1: Demuestra experimental y gráficamente la propagación rectilínea de la luz mediante un juego 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Define los conceptos asociados a la óptica geométrica: objeto, imagen 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT

<p>fundamentales</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Diagrama de rayos ▪ Sistemas ópticos centrados: • Clasificación de las lentes. • Formación de imágenes. • Aberraciones y distorsiones 	<p>permite predecir las características de las imágenes formadas en sistemas ópticos.</p>	<p>de prismas que conduzcan un haz de luz desde el emisor hasta una pantalla.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ 3.21.2.: Obtiene el tamaño, posición y naturaleza de la imagen de un objeto producida por un espejo plano y una lente delgada realizando el trazado de rayos y aplicando las ecuaciones correspondientes 	<p>focos, aumento lateral, potencia de una lente</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Explica la formación de imágenes en espejos y lentes delgadas trazando correctamente el esquema de rayos correspondiente e indicando las características de las imágenes obtenidas apoyándose en las ecuaciones 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
<p>3. El ojo humano. Defectos visuales.</p>	<p>▪ 3.22. Conocer el funcionamiento óptico del ojo humano y sus defectos y comprender el efecto de las lentes en la corrección de dichos efectos.</p>	<p>▪ 3.22.1. Justifica los principales defectos ópticos do ojo humano: miopía, hipermetropía, presbicia e astigmatismo, empregando para iso un diagrama de raios.</p>	<p>▪ Explica los defectos más relevantes de la visión utilizando diagramas de rayos y justificar el modo de corregirlos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
<p>4. Aplicaciones tecnológicas: instrumentos y fibra óptica.</p>	<p>▪ 3.23. Aplicar las leyes de las lentes delgadas y espejos planos al estudio de los instrumentos ópticos</p>	<p>▪ 3.23.1.: Establece el tipo y disposición de los elementos empleados en los principales instrumentos ópticos, tales como lupa, microscopio, telescopio y cámara fotográfica, realizando el</p>	<p>□ □ Relaciona las lentes y espejos utilizadas en distintos instrumentos ópticos</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Realiza el diagrama de rayos correspondiente 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT

		correspondiente trazado de rayos		
		<ul style="list-style-type: none"> 3.23.2.: Analiza las aplicaciones de la lupa, microscopio, telescopio y cámara fotográfica considerando las variaciones que experimenta la imagen respecto al objeto. 	<input type="checkbox"/> Explicar el funcionamiento de algunos instrumentos ópticos (lupa, microscopio, telescopio y cámara fotográfica) utilizando los diagramas de rayos para obtener gráficamente las imágenes.	<ul style="list-style-type: none"> CMCCT CCEC CSIE

Recursos:

- <https://www.educaplus.org/luz/lente2.html>
- Apuntes Fisicalab <https://www.fisicalab.com/tema/optica-geometrica>
- Práctica de laboratorio con material de óptica. Ley de Snell.
- Charla de un óptico sobre ojos, problemas de vista y aberraciones ópticas/ investigador del departamento de óptica.

□

BLOQUE 6: FÍSICA DEL SIGLO XX (21 SESIONES)

Tabla 8

Contenidos, evaluación, competencias y recursos para la unidad didáctica de física cuántica

TEMA 6: FÍSICA CUÁNTICA			7 SESIONES	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	CC
1. Limitaciones de la Física Clásica: <ul style="list-style-type: none"> • Evolución de las ideas acerca de la luz 	Analizar las fronteras de la Física a finales del siglo XIX y principios del siglo XX y poner de manifiesto la incapacidad de la Física clásica para explicar determinados procesos	<ul style="list-style-type: none"> • Explica las limitaciones de la física clásica al enfrentarse a determinados hechos físicos, como la radiación del cuerpo negro, el efecto fotoeléctrico o los espectros atómicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Comprende las limitaciones de la física clásica que suscitaron el salto a la física moderna 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
2. Espectros atómicos <ul style="list-style-type: none"> • Modelo cuántico del átomo de Bohr. • Hipótesis de Planck. 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplicar la cuantización de la energía al estudio de los espectros atómicos e inferir la necesidad del modelo atómico de Bohr. 	<ul style="list-style-type: none"> • Interpreta espectros sencillos, relacionándolos con la composición de la materia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona la cuantización de la energía con los espectros de Lyman, Balmer, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer la hipótesis de Planck y relacionar la energía de un fotón con su frecuencia o su longitud de onda. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona la longitud de onda o frecuencia de la radiación absorbida o emitida por un átomo con la energía de los niveles atómicos involucrados. 	<ul style="list-style-type: none"> • Retoma la clasificación del espectro de energía visto para ondas electromagnéticas 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
3. Fenómenos cuánticos <ul style="list-style-type: none"> • Efecto fotoeléctrico.: Ecuación de Einstein. 	<ul style="list-style-type: none"> • Valorar la hipótesis de Planck en el marco del efecto fotoeléctrico 	<ul style="list-style-type: none"> • Compara la predicción clásica del efecto fotoeléctrico con la explicación cuántica postulada por Einstein y realiza cálculos relacionados con el trabajo de extracción y la energía cinética de los 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica la ecuación de Einstein a la realización de cálculos sobre el trabajo de extracción, la energía cinética y el potencial de frenado en función de la longitud 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT

<ul style="list-style-type: none"> ▪ Efecto Compton. ▪ Hipótesis de De Broglie y de la dualidad onda-corpúsculo. 	<ul style="list-style-type: none"> • Presentar la dualidad onda-corpúsculo como una de las grandes paradojas de la Física cuántica.. 	<p>fotoselectrones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Determina las longitudes de onda asociadas a partículas en movimiento a diferentes escalas, extrayendo conclusiones acerca de los efectos cuánticos a escalas macroscópicas. 	<p>de onda, frecuencia y energía del fotón.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Calcula la longitud de onda asociada a un objeto genérico. 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
<p>4. Principio de indeterminación de Heisenberg: Interpretación probabilística de la Física Cuántica.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer el carácter probabilístico de la mecánica cuántica en contraposición con el carácter determinista de la mecánica clásica. 	<ul style="list-style-type: none"> • Formula de manera sencilla el principio de incertidumbre Heisenberg y lo aplica a casos concretos como los orbitales atómicos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce la imposibilidad de conocer simultáneamente con precisión posición y momento. 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
<p>5. Aplicaciones de la Física Cuántica. El láser y los transistores</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describir las características fundamentales de la radiación láser, los principales tipos de láseres existentes, su funcionamiento básico y sus principales aplicaciones. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Describe las principales características de la radiación láser comparándola con la radiación térmica. • Asocia el láser con la naturaleza cuántica de la materia y de la luz, justificando su funcionamiento de manera sencilla y reconociendo su papel en la sociedad actual 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establece las diferencias entre radiación térmica y láser • Reconoce la relación entre tecnología láser y la electrónica y la cuántica, enumerando aplicaciones de este. 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT • CCEC

--	--	--

Recursos:

- Charla personal investigador de la Universidad.” Aplicaciones actuales. Transistores, células solares y ¿cuáles son los nuevos retos de la cuántica?”
- La catástrofe ultravioleta y la hipótesis de Planck <https://www.youtube.com/watch?v=tqoum6xr-FA>
- Lectura <https://www.hiberus.com/crecemos-contigo/principio-de-incertidumbre-de-heisenberg/#:~:text=En%20mec%C3%A1nica%20cu%C3%A1ntica%20el%20principio,lineal%20de%20un%20objeto%20dado.>
- Simulación efecto fotoeléctrico: <https://kcv.s.ca/details.html?cardName=photoelectricEffect> o <https://www.geogebra.org/m/juAqTKc7#chapter/91> (web muy completa con otras simulaciones)

Tabla 9

Contenidos, evaluación, competencias y recursos para la unidad didáctica de relatividad

TEMA 7: FÍSICA RELATIVISTA			4 SESIONES	
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	CC
<ul style="list-style-type: none"> ▪ La relatividad en la mecánica clásica: <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de referencia. • Transformadas de Galileo ▪ Experiencia de Michelson e Morley. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Valorar la motivación que llevó a Michelson y Morley a realizar su experimento y discutir las implicaciones que de él se derivaron 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explica el papel del éter en el desarrollo de la Teoría Especial de la Relatividad. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establece el orden cronológico en la evolución de la teoría de la relatividad 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reproduce esquemáticamente el experimento de Michelson-Morley así como los cálculos asociados sobre la velocidad de la luz, analizando las consecuencias que se derivaron.. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Reconoce la velocidad de la luz como un límite. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CAA ▪ CMCCT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Interpretación de Einstein: <ul style="list-style-type: none"> • Invariabilidad de la velocidad de la luz respecto do sistema de referencia. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Aplicar las transformaciones de Lorentz al cálculo de la dilatación temporal y la contracción espacial que sufre un sistema cuando se despraza a velocidades cercanas a las de la luz respecto a otro dado. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Calcula la dilatación del tiempo que experimenta un observador cuando se despraza a velocidades cercanas a la de la luz con respecto a un sistema de referencia dado aplicando las transformaciones de Lorentz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explica cualitativamente la dilatación del tiempo que experimenta un observador cuando se despraza a velocidades próximas a las de la luz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT

<ul style="list-style-type: none"> • Teoría da relatividade especial ou restrinxida. <ul style="list-style-type: none"> ▪ Transformacións de Lorentz. <ul style="list-style-type: none"> • Consecuencias: dilatación do tempo e contracción de lonxitudes. 	<p>Mediante este criterio se valorará si el alumno o la</p>	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Determina la contracción que experimenta un objeto cuando se encuentra en un sistema que se desplaza a velocidades cercanas a la de la luz con respecto a un sistema de referencia dado aplicando las transformaciones de Lorentz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Explica cualitativamente la contracción que experimenta un objeto cuando se encuentra en un sistema que se desplaza a velocidades próximas a las de la luz 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conocer y explicar los postulados y las aparentes paradojas de la Física relativista. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Discute los postulados y las aparentes paradojas asociadas a la Teoría Especial de la Relatividad y su evidencia experimental.. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Rebate las aparentes paradojas de la teoría de la relatividad especial 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CCL ▪ CMCCT
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Energía relativista. Energía total y energía en reposo. ▪ Equivalencia entre masa y energías relativistas. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Establecer la equivalencia entre masa y energía, y sus consecuencias en la energía nuclear. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Expresa la relación entre la masa en reposo de un cuerpo y su velocidad con la energía del mismo a partir de la masa relativista. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Conoce el aumento de energía de una masa al entrar en movimiento y profundiza en la famosa fórmula de Einstein para la energía. 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ CMCCT

Recursos:

- Web Relatividad sin fórmulas <https://eltamiz.com/relatividad-sin-formulas/>
- Lectura <https://www.elcorreo.com/ciencia/tierra/einstein-navegador-serviria-20220610134655-ntrc.html>
- Vídeo explicativo paradoja <https://www.youtube.com/watch?v=IPEo0wDiU0c>

Tabla 10

Contenidos, evaluación, competencias y recursos para la unidad didáctica de física nuclear

TEMA 8 FÍSICA NUCLEAR Y DE PARTÍCULAS			9 SESIONES		
CONTENIDOS	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	ESTÁNDARES DE APRENDIZAJE	INDICADORES DE LOGRO	CC	
1. Reacciones nucleares: <ul style="list-style-type: none"> • Núcleo atómico: <ul style="list-style-type: none"> • Constitución. • Defecto de masa. • Desintegración radiactiva: <ul style="list-style-type: none"> • Tipos: α, β y γ. • Leyes de la desintegración radiactiva: <ul style="list-style-type: none"> • Estabilidad nuclear. • Decaimiento exponencial. • Actividad o velocidad de desintegración. Unidades. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establecer la relación entre la composición nuclear y la masa nuclear con los procesos nucleares de desintegración. 	<ul style="list-style-type: none"> • Obtiene la actividad de una muestra radiactiva aplicando la ley de desintegración y valora la utilidad de los datos obtenidos para la datación de restos arqueológicos 	<ul style="list-style-type: none"> • Aplica la ley de decaimiento exponencial al cálculo de la actividad y del periodo de semidesintegración para una muestra dada la constante de desintegración. 	<ul style="list-style-type: none"> • CAA • CMCCT 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Realiza cálculos sencillos relacionados con las magnitudes que intervienen en las desintegraciones radiactivas 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula la energía de enlace de un núcleo a partir del defecto de masa. 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT 	
		<ul style="list-style-type: none"> • Valorar las aplicaciones de la energía nuclear en la producción de energía eléctrica, radioterapia, datación en arqueología y la fabricación de armas nucleares. 	<ul style="list-style-type: none"> • Explica a secuencia de procesos dunha reacción en cadea, extraendo conclusiones acerca da enerxía liberada. 	<ul style="list-style-type: none"> • Indica cuál es el núcleo resultante después de una o varias emisiones radiactivas dadas. 	<ul style="list-style-type: none"> • CCL • CMCCT
			<ul style="list-style-type: none"> • Describe las aplicaciones más frecuentes para medicina, arqueología y armament. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce aplicaciones de la física nuclear para medicina, arqueología y armamento. 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT

<ul style="list-style-type: none"> • Período de desintegración • Constante de desintegración y vida media. • Fisión y fusión nuclear. • Aplicaciones 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir los distintos tipos de radiaciones y su efecto sobre los seres vivos. 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe los principales tipos de radiactividad incidiendo en sus efectos sobre el ser humano, así como sus aplicaciones médicas 	<ul style="list-style-type: none"> • Conoce tratamientos médicos basados en la energía nuclear y el riesgo de exposición a distintas fuentes de radiación. 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT • CSC
	<ul style="list-style-type: none"> • Justificar las ventajas, desventajas y limitaciones de la fisión y la fusión nuclear. 	<ul style="list-style-type: none"> • Analiza las ventajas e inconvenientes de la fisión y la fusión nuclear justificando la conveniencia de su uso. 	<ul style="list-style-type: none"> • Calcula la energía desprendida en la fisión de un determinado isótopo a partir del defecto de masa. 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
<p>2. Partículas fundamentales constitutivas del átomo:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Electrones y quarks. • Leptones • Hadrones. • Antipartículas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Utilizar el vocabulario básico de la Física de partículas y conocer las partículas elementales que constituyen la materia. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compara las actuales teorías de unificación estableciendo sus limitaciones y reconoce la clasificación del modelo estándar 	<ul style="list-style-type: none"> • Describe la estructura atómica y nuclear a partir de su composición en quarks y electrones, empleando el término “quarks”. 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> • Justifica la necesidad de la existencia de nuevas partículas elementales adicionales al modelo estándar. 	<ul style="list-style-type: none"> • Identifica partículas fundamentales de interés actual, como los neutrinos y el bosón de Higgs. 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
<p>3. Interacciones fundamentales</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gravitatoria, electromagnética, nuclear, fuerte y nuclear débil. 	<ul style="list-style-type: none"> • Distinguir las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza y los principales procesos en los que intervienen 	<ul style="list-style-type: none"> • Compara las principales características de las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza a partir de los procesos en los que éstas se manifiestan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Enumera las interacciones fundamentales y reconoce procesos en los que estén implicadas 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT

<ul style="list-style-type: none"> • Partículas mediadoras de las interacciones • Intentos de establecer una teoría unificada de las interacciones. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconocer la necesidad de encontrar un formalismo único que permita describir todos los procesos de la naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Establece una comparación cuantitativa entre las cuatro interacciones fundamentales de la naturaleza en función de las energías involucradas. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ordena de mayor a menor la intensidad de las interacciones fundamentales 	<ul style="list-style-type: none"> • CMCCT
	<ul style="list-style-type: none"> • Conocer las teorías más relevantes sobre la unificación de las interacciones fundamentales de la naturaleza. 	<ul style="list-style-type: none"> • Compara las principales teorías de unificación estableciendo sus limitaciones y el estado en que se encuentran actualmente 	<ul style="list-style-type: none"> • Justifica la necesidad de la existencia de nuevas partículas elementales en el marco de la unificación de las interacciones.. 	<ul style="list-style-type: none"> • Reconoce las limitaciones actuales del modelo estándar de manera acorde a los descubrimientos realizados
<p>4. Historia y composición del Universo.</p>	<ul style="list-style-type: none"> • Describir la composición del universo a lo largo de su historia en términos de las partículas que lo constituyen y establecer una cronología del mismo a partir del Big Bang. 	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona las propiedades de la materia y antimateria con la teoría del Big Bang 		
		<ul style="list-style-type: none"> • Explica la teoría del Big Bang y discute las evidencias experimentales en las que se apoya, como son la radiación de fondo y el efecto Doppler relativista 	<ul style="list-style-type: none"> • Relaciona la radiación de fondo y el corrimiento al rojo con la teoría del Big Bang. 	<ul style="list-style-type: none"> • CCL • CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> • Presenta una cronología del universo en función de la temperatura y de las partículas que lo formaban en cada 	<ul style="list-style-type: none"> • Establece el orden cronológico desde el Big Bang. 	<ul style="list-style-type: none"> • CCL • CMCCT

		<ul style="list-style-type: none"> periodo, discutiendo la asimetría entre materia y antimateria. 	<ul style="list-style-type: none"> Relaciona el uso de los aceleradores de partículas para recrear estas condiciones primigenias. 	
5. Fronteras de la Física.	<ul style="list-style-type: none"> Analizar los interrogantes a los que se enfrentan los físicos hoy en día 	<ul style="list-style-type: none"> Realiza y defiende un estudio sobre las fronteras de la física del siglo XXI. 	<ul style="list-style-type: none"> Establece los futuros hitos de la física 	<ul style="list-style-type: none"> CCEC CMCCT CSC CSIE
		<ul style="list-style-type: none"> Identifica las características ligadas a la fiabilidad del flujo de información científica existente en Internet 	<ul style="list-style-type: none"> Reconoce fuentes de información de rigor científico 	<ul style="list-style-type: none"> CD CMCCT
		<ul style="list-style-type: none"> Selecciona, comprende e interpreta información relevante en una charla de divulgación científica, recoge y comprende las conclusiones obtenidas y realiza preguntas relevantes acordes 	<ul style="list-style-type: none"> Compara entre distintas fuentes de información para extraer información 	<ul style="list-style-type: none"> CAA CCL CD CMCCT
<ul style="list-style-type: none"> Recursos: Charla radiofísica hospitalaria, actividad de radioisótopos aplicaciones de las partículas a la medicina Hyperphysics http://hyperphysics.phy-astr.gsu.edu/hbase/nuccon.html Las partículas elementales https://www.youtube.com/watch?v=cMeMd7t3XRM 				

7. EVALUACIÓN

7.1. Evaluación del proceso de aprendizaje

La evaluación es el proceso mediante el cual no solo se valora si los estudiantes están adquiriendo los conocimientos necesarios, sino también logrando los objetivos establecidos, dominando los procesos, desarrollando las actitudes necesarias y adquiriendo las competencias clave. De acuerdo al artículo 23 del Decreto 42/2015, dicha evaluación tiene un carácter formativo y debe realizarse de forma continua y diferenciada. Por ello, debemos tener en cuenta las necesidades específicas de cada estudiante e identificar los indicadores de logro curriculares para adecuar el proceso de enseñanza y aprendizaje. Además, será necesario que esta evaluación se realice de forma periódica, observando así la progresión de los estudiantes y la consecución de objetivos a lo largo del curso.

7.2. Procedimientos e instrumentos de evaluación

Para realizar esta evaluación es necesario contar con una serie de procedimientos e instrumentos diversos que nos permitan medir el cumplimiento de objetivos, la adquisición de conocimientos, competencias y el grado de consecución de los criterios de evaluación:

- Observación sistemática (OS). Dentro del aula, el profesor recogerá en un registro la actitud en clase, participación y constancia del alumnado más allá de las tareas que se puedan entregar. Así, se reforzará positivamente el interés y el adecuado comportamiento de los estudiantes fomentado que estos sean participativos y realizan preguntas, fomentando el espíritu crítico y de pregunta fundamental en las ciencias. Asimismo, ya que junto a cada unidad didáctica se entrega una hoja de ejercicios para resolver en clase, se tendrá en cuenta dentro del registro de participación de la Observación Sistemática aquellos que salgan a corregir los ejercicios en clase.
- Pruebas escritas (PE): Al finalizar cada unidad didáctica se llevará a cabo un control con cuestiones teórico-prácticas para el cual se reserva una sesión de clase. En estas pruebas que consistirán en la resolución de ejercicios, el alumnado deberá reflejar los

conocimientos adquiridos de manera individual y sin más recursos que material de escritura, papel y calculadora.

Estas pruebas estarán desglosadas según la puntuación y podrán ser realizadas al final de la unidad o del trimestre

1. PE de unidad: Sobre cada una de las unidades didácticas del temario. Estas se corregirán durante la misma sesión, ya que constarán de un ejercicio o dos breves aunque completos, que tratarán de reunir todos los contenidos estudiados posibles. De esta manera se consigue que el alumnado preste mayor atención a la corrección

2. PE trimestral: Aunque trata fundamentalmente los contenidos acumulados en el último trimestre, también constarán de ejercicios que traten los temas ya vistos anteriormente. En concreto, se tratará un ejercicio de cada unidad didáctica vista en el trimestre y un tercer ejercicio de menor puntuación relativo a las anteriores unidades didácticas. Así, se buscará que el temario de física sea acumulativo, ya que no requiere de una gran capacidad memorística en comparación con otras asignaturas.

Por último y con el objetivo de subir nota, después del tercer trimestre se realizará un examen global de toda la asignatura mediante el cual se podrá subir hasta un punto la nota final. Este examen se anima a que lo hagan todos los estudiantes, ya que no tiene por objeto bajar la calificación y les sirve de prueba para autoevaluar sus conocimientos. Esta prueba final constará de 2 problemas de cada bloque del temario, de los que tendrán que escoger uno de cada bloque.

- Actividades de domicilio (AD): En cada unidad didáctica se entregará una hoja de problemas prácticos y cuestiones para resolver. Este tipo de ejercicios podrán ser a desarrollar o bien de tipo test, para favorecer que los alumnos por una parte puedan replantearse el problema si no les da ninguno de los resultados y también que puedan contestar al ejercicio razonando en algún caso por qué otras respuestas no son posibles. Esta destreza demuestra una gran comprensión de la materia y del sentido físico de cada concepto y no es trabajada de manera habitual.

- Informes de prácticas de laboratorio (IL): En buena parte de las unidades se desarrollará una práctica de laboratorio para la que se deberá entregar individualmente una memoria que incluirá todos los apartados propios de un informe científico.

El instrumento de evaluación correspondiente a esta actividad será la siguiente rúbrica, que será adaptada según la práctica, pero que en este caso se hace de manera genérica.

Tabla 11

Rúbrica de evaluación de las prácticas de laboratorio que se llevarán acabo a lo largo del curso.

Nombre	Excelente (10- Puntos)	Bueno (8- Puntos)	Regular (5- Puntos)	Deficiente (3- Puntos)	No lo hizo (0- Puntos)
1. Estructura del informe	Respeta la estructura del informe científico. Aparecen los elementos de: portada, hipótesis, metodología, resultados y conclusiones.	Falta 1 de los elementos	Faltan 2 de los elementos	Faltan 3 elementos	Faltan 4 elementos
2. Material	El material necesario para realizar la práctica está recogido y hay un esquema del montaje	El material necesario para realizar la práctica aparece	Falta algún material para realizar la práctica	No se explica el montaje	No se referencia el montaje de la práctica
3. Resultados	Se recogen de manera visual los datos obtenidos, se obtienen resultado por mínimos cuadrados o se tratan los datos y se detalla	Se recogen de manera visual los datos obtenidos, se obtienen resultado por mínimos cuadrados o	Se recogen de manera visual los datos obtenidos y se realizan cálculos que	Se recogen de manera visual los datos obtenidos	No aparecen resultados

	qué condiciones son necesarias	se tratan los datos.	incluyen errores		
4. Teoría (introducción)	Aparecen las ecuaciones que rigen el experimento en relación a este.	Aparecen las ecuaciones .pero no se detallan demasiado	Aparecen, pero no se relacionan ecuaciones y práctica.	Solo se explica de manera cualitativa la teoría.	No se hace referencia a la teoría
5. Conclusiones	Todas las conclusiones se establecen de manera lógica, teniendo en cuenta la variación controlada de parámetros.	No se llega a conclusiones en algunos resultados, pero las que están se razonan bien	Faltan conclusiones en varios resultados o alguna conclusión es incorrecta o no está razonada adecuadamente.	Faltan conclusiones en la mayoría de resultados o hay unas cuantas mal razonadas.	No hay conclusiones

Para las actividades recogidas el instrumento de evaluación será el desglose de puntuación de los ejercicios como es obligatorio para los exámenes a los que se le aplica el mismo instrumento, mientras que para las actividades de aula el instrumento será el registro de participación. Si fuese necesario dada la complejidad de las actividades se utilizarían rúbricas como la del ejemplo como instrumento de evaluación para calcular la nota asociando la puntuación precisa a cada aspecto evaluable.

7.3. Criterios de calificación

Para los alumnos con evaluación continua en régimen ordinario, la nota final de cada evaluación se obtendrá a partir de los siguientes porcentajes:

- 50% pruebas escritas. Desglosadas en un 30 % para los controles y un 20% el global
- 10% informes de laboratorio.
- 30% actividades de domicilio. (20 % tarea y 10% cuestionario Trivial)
- 10% observación sistemática de actitud.

Dentro de los ejercicios entregables y los exámenes no se valorará únicamente el resultado numérico, sino también, como es lógico, la aplicación y correcta formulación de las leyes físicas explicadas dentro de los contenidos. De esta forma, en un ejercicio de 1 punto no se podrá restar más de 0,25 si lo único incorrecto es el resultado numérico y esta proporción se debe guardar para ejercicios de mayor puntuación.

Para las preguntas que se elaborarán para el Trivial, cada pregunta aceptada por el docente valdrá 1,67 puntos y así sucesivamente hasta un máximo de 10 puntos. También se podrán proponer actividades de subida de nota, que no deben contribuir en más de un punto al resultado de la evaluación trimestral. La realización de alguna sesión de repaso mediante el Trivial podría considerarse evaluable durante el curso en observación sistemática o como una actividad de subida de nota como se explicará más adelante, junto a algún posible examen total del curso.

La calificación global de la asignatura se calcula mediante una media redondeada al alza de las notas obtenidas por el alumno en cada una de las tres evaluaciones. Si bien es cierto que el conocimiento es acumulativo y no sería justo que un alumno que empezase con mal pie luego demostrase luego dominar los conocimientos del primer trimestre, con ese objetivo realizaremos el examen final global de subida de nota. Creemos que el contenido del primer trimestre es fundamental y se quiere evitar que los alumnos se relajen por pensar que la calificación del primer trimestre es menos importante.

El aprobado de la asignatura tendrá lugar si cada una de las evaluaciones tiene una nota que es igual o superior al 5. Teniendo en cuenta la gran importancia que cobra la evaluación continua mediante la entrega de tareas como las actividades de domicilio, si hay constancia en el trabajo, es relativamente asequible alcanzar dicha nota en cada trimestre individualmente.

7.3.1. Prueba extraordinaria de junio

De esta manera, los alumnos con alguna parte o todas suspensas podrán recuperar el contenido previamente no superado realizando simultáneamente al examen global de subir nota, otro examen individualizado que les sirva para recuperar aquellos bloques de contenidos que previamente no dominaban con ejercicios propuestos por el profesor en idéntico formato al visto en los controles.

7.3.2. Recuperación de la asignatura de Física y Química de 1º de Bachillerato

Por otra parte, en el caso de existir alumnado con Física y Química pendiente de 1º de Bachillerato, estos contarán con un plan de trabajo individual, que busque reforzar a partir de la UD inicial de repaso aquellos contenidos básicos de la asignatura que puedan suponer un obstáculo para trabajar los nuevos bloques de contenidos.

También, se les entregarán hojas de ejercicios de repaso para que vayan reforzando los conceptos de 1º de Bachillerato en colaboración con algún profesor de Química. Asimismo, el Departamento de Física y Química desarrollará un examen de recuperación de la materia.

7.3.3. Evaluación del alumnado al que no se le aplica la evaluación continua

Para aquellos que por faltas de asistencia no puedan haber asistido con regularidad a las clases por motivos justificados podrán realizar pruebas individuales de evaluación, así como contar con mayor laxitud en las fechas de entrega de actividades como hojas de ejercicios e informes de prácticas. Además, los formularios, resúmenes, correcciones u otros recursos que se vayan utilizando serán colgados en el aula virtual del instituto con el fin de que sean accesibles para todos y los puedan revisar con calma e imprimirlos las veces que lo necesiten.

7.4 Evaluación del proceso de enseñanza

Para realizar una evolución formativa de la actividad docente, además de estar en contacto con los tutores y los propios estudiantes sobre cómo valoran la actividad del profesorado de física. Además, se mantendrá especial atención a las decisiones de futuro de los estudiantes para orientar las clases en la medida de lo posible (por ejemplo, entrando en

mayor profundidad en la física y la explicación de los modelos pertinentes o proponiendo ejercicios más profundos).

Al final del curso se elaborará una encuesta entre el alumnado mediante la escala de Likert para detectar posibles carencias en la explicación de los contenidos, la metodología, el tiempo dedicado, el aprovechamiento de las actividades y el clima del aula. Un ejemplo de este tipo de encuesta sería:

Tabla 12

Encuesta para la evaluación del proceso de enseñanza y la labor docente de una unidad didáctica genérica

Del 1 al 5, siendo el 1: “En total desacuerdo” y el 5 “Totalmente de acuerdo”:

Los conceptos se han presentado de una manera clara y ordenada				
1	2	3	4	5

El tiempo dedicado a cada apartado ha sido suficiente para entender los conceptos				
1	2	3	4	5

El material proporcionado ha sido suficiente para preparar la unidad.				
1	2	3	4	5

El profesor ha aclarado las dudas que surgían y se ha mostrado cercano				
1	2	3	4	5

La explicación del profesor me ha servido para entender los conceptos				
1	2	3	4	5

La resolución de actividades me han servido para afianzar los conceptos				
1	2	3	4	5

Me gustaría que se realizasen más actividades cooperativas o juegos				
1	2	3	4	5

Las pruebas escritas me han parecido adecuado				
1	2	3	4	5

Las correcciones y criterios de evaluación me parecen aclaradoras y justas				
1	2	3	4	5

En general, me ha gustado la manera de impartir clases del profesor				
1	2	3	4	5

Comentario por detrás (cosas a mejorar, qué me ha gustado, qué no, algún consejo...)

8. ATENCIÓN A LA DIVERSIDAD

Las medidas para atender a la diversidad deben buscar adaptar la propuesta educativa a cada uno de los estudiantes, favoreciendo la inclusión dentro del aula y adaptaciones para la consecución de los objetivos de manera independiente a la condición. Para ello en primer lugar, se debe tener en cuenta qué alumnado tenemos dentro del aula con la colaboración con el Departamento de Orientación y los tutores. Además, el clima en el aula debe ser cómodo para que los estudiantes tengan una buena comunicación con el docente, quien debe mostrarse flexible a la hora de establecer fechas de entrega y de pruebas escritas. Independientemente de las dificultades individuales de los estudiantes para el aprendizaje de la Física de 2º de Bachillerato, es deber del docente realizar un acercamiento e incentivar la motivación por la física de gran parte del alumnado.

Por un lado, las medidas adoptadas pueden ser ordinarias; es decir, generales y que busquen tratar las dificultades en el proceso de aprendizaje de la materia, ya que alumnos en una misma etapa y con formaciones similares tienden compartir problemas en los mismos conceptos clave. Estas medidas no suponen una modificación directa del currículo, sino que buscan modificar la metodología, temporalización y otros aspectos de

la programación más allá de los contenidos. Para ello, es útil apoyarnos en el Departamento de Orientación y los tutores para realizar un seguimiento diario y recoger información para mejorar la docencia.

Entre estas medidas ordinarias se encuentran los agrupamientos flexibles, apoyos en el aula (para lo que puede ser útil el profesorado de prácticas), desdoblamientos para utilizar el laboratorio u otras tareas o la posibilidad de desarrollar programas individuales según las necesidades de los estudiantes. Además, para impulsar el aprendizaje se deberá brindar materiales y recursos TIC diversos de acuerdo al DUA, ya que cada persona tiene una forma específica de aprender: unos de manera más visual, otros prefieren la abstracción, etc. (Pastor et al., 2014). También, se impulsará el proceso de enseñanza y aprendizaje, mediante metodologías activas como la cooperativa mediante la colaboración y el trabajo en equipo con el que el alumnado se haga responsable de su propio aprendizaje.

Por otro lado, y en general, ya que el curso de 2º de Bachillerato no pertenece a la etapa obligatoria de secundaria, no se suelen adoptar medidas extraordinarias, que requieran cambios en los criterios de evaluación de la programación. Una excepción podrían ser las medidas extraordinarias para el alumnado de altas capacidades que cuenten con una ampliación curricular estipulada. Así, para aquel alumnado en riesgo de desmotivación por altas capacidades y que requiera de conceptos más complejos para evitar la pérdida de interés, se presentará material de ampliación con contenidos propios del primer curso de universidad. Para ello, se deberá respetar el deseo del alumno de tomar estos desafíos didácticos y posibilitando que el resto del aula con dominio de los contenidos dentro del currículo pueda participar también en estas actividades. De otra forma, no estaríamos realizando una propuesta inclusiva de clase.

Finalmente, ya que en nuestra aula contamos con un grupo de referencia en el que aparece un alumno con TEA, un repetidor y una alumna con altas capacidades, a pesar de que no cuenten con ninguna medida específica dictada por el centro, deberemos prestar especial atención a la evolución de estos estudiantes a lo largo del curso, sin olvidarnos de los demás.

En primer lugar, como el alumno con TEA muestra problemas de organización, le detallaremos a él de manera individual maneras de desarrollar y componer la información en los exámenes y ejercicios en los que la información de los ejercicios estará organizada

específicamente para que no dé lugar a equívocos, porque este tipo de estudiantes suelen interpretar la información de manera muy literal (Colley, 2005)

Por otra parte, la alumna con altas capacidades demuestra un gran interés por la física. Sin embargo, no tiene una ampliación curricular, por lo que los criterios de evaluación aplicados serán idénticos. Se cubrirán sus necesidades de interés directamente, sin proponer una medida diferencia gracias a que la perspectiva en la que se explicará la física a lo largo de este curso permitirá entrar en profundidad en demostraciones, relacionarlo con el mundo para entrar en problemas más complejos y dará lugar a traer expertos que aplican la física en su día a día y que guarda relación con los contenidos del curso a través de las charlas divulgativas. De esta manera, se satisfacen los intereses de aquel alumnado especialmente interesado de una manera inclusiva, sin necesidad de desarrollar tareas específicas para ellos.

Finalmente, contamos con un alumno repetidor de algunas asignaturas de 2º de Bachillerato. Le prestaremos especial atención y lo animaremos a participar en la clase interpeándolo, ya que cuenta con mayores conocimientos que el resto de sus compañeros por ya haber cursado esta asignatura y haberse quedado no muy lejos del aprobado. Así, cuando introduzcamos un tema, en ocasiones procuraremos dirigirnos a él para que gane confianza en sus conocimientos y en sí mismo. Además, nos preocuparemos por su desarrollo, especialmente de cara a entregar las tareas que le permita sacar provecho de la evaluación continua. Por último, sería interesante incluir algunas experiencias de trabajo en equipo, ya que en general suelen fomentar la motivación y la inclusión dentro del resto del grupo clase (Abío et al., 2017). Una de estas experiencias de trabajo cooperativo, aparte de ciertos ejercicios que se trabajarán en el aula, sería el Trivial educativo, que ya de por sí es un aliciente para el estudio.

PARTE 3: PROPUESTA DE INNOVACIÓN EDUCATIVA

1. Contextualización de la propuesta y fundamentación teórica

Esta propuesta de innovación ha sido diseñada de manera conforme a la Programación de Aula como ya se comentó durante la misma. Así, la propuesta que a continuación se presenta se enfoca para una clase de la asignatura optativa de física de 2º de Bachillerato de 20 estudiantes para un instituto situado en una zona urbana del centro de Asturias cerca de la cual hay facultades universitarias. Dicho instituto está ubicado en una zona de clase media alta y la mayoría de los alumnos de Bachillerato aspiran a una educación universitaria. Además, en general no suele haber problemas de absentismo y el ambiente en las aulas no es disruptivo ni conflictivo, sino que normalmente suele ser un alumnado educado y participativo.

2º de Bachillerato tiene dos implicaciones fundamentales para los alumnos: la decisión sobre qué camino tomar para su futuro y, en consecuencia, ya que el Bachillerato es una educación preuniversitaria, el tener que preparar para la EBAU una cantidad de materias amplia, lo que implica no tener mucho tiempo que dedicarles a todas. Además, ya que física es una asignatura de carácter optativo y en la que, en general ya ha habido una selección de aquellos alumnos que están más motivados intrínsecamente para ella. Por tanto, suele haber en clase una mayoría de alumnos con interés de continuar estudiándola de alguna manera en una carrera universitaria, así que el planteamiento puede ser encararla desde un punto de vista divulgativo que les acerque a posibles futuros que contemplen, lo que supone una mejora de la comprensión de los contenidos (Herrero et al., 2020).

De este modo, las clases de física de 2º de Bachillerato deben acercar estos conocimientos preuniversitarios a través de vídeos que aclaren y profundicen ligeramente en la materia para darles una visión más amplia de la misma, pues el tipo de temario lo facilita. Además, se pretende complementar este acercamiento a través de una serie de agentes externos al aula como pueden ser investigadores, empresarios o personas que hayan acabado recientemente las carreras de física, ingeniería o arquitectura (e incluso con matemáticas realizando una colaboración interdepartamental). Incluso, pueden ser alumnos en prácticas del Máster del Profesorado, pues durante las prácticas la presencia de alumnos de prácticas en el aula de física y la participación en sesiones de tutoría fue valorada de

manera positiva y su acción la identificaron en muchos casos como útil de cara a su futuro, como se verá más adelante.

Por tanto, se puede combinar la enseñanza de la física con la orientación tutorial para alumnado interesado, por lo que agentes externos que presentan contenidos pueden realizar un trabajo simbiótico con la orientación tutorial, ya que en general hay desinformación en muchos perfiles y áreas de las que conviene informar al alumnado para que puedan decidir sobre su futuro (Juan, 2021)

Así, desde un enfoque divulgativo se propondrán metodologías activas que promuevan el diálogo, el debate y la argumentación razonada sobre ciencia, tecnología, sociedad y medio ambiente, fomentando el desarrollo del espíritu crítico y científico, además de facilitar la orientación tutorial. Por otra parte, pues el instituto se encuentra cerca de distintas facultades universitarias esto facilitaría llevar a cabo diversas actividades de orientación tutorial. Incluso, si alguna profesión de las tratadas en orientación tutorial suscitase interés en un estudiante se podría realizar una colaboración con dicho voluntario para organizar una jornada de “Shadowing”, en la que te conviertes en la “sombra” de dicha persona y visitas el lugar de trabajo para tener una mayor inmersión y aclarar tus preferencias (León, 2021)

Por otra parte, las optativas como física tienen un peso muy grande de cara a la puntuación final de la EBAU y son decisivas para alcanzar unas notas de corte que cada año son más altas y determinantes. Entonces, es fundamental que en las clases se cubran y aclaren ampliamente todas las dudas posibles y se realicen ejercicios de años anteriores en clase para que los alumnos vayan afrontando este tipo de prueba.

Sin embargo, dado los estudiantes cubren un amplio rango de materias, no tienen tiempo suficiente para preparar con tanta profundidad todo aquello de lo que se vayan a examinar. Entonces, son necesarias dos cosas: una, que el tiempo que emplean para resolver los ejercicios esté optimizado para resolver sus dudas y dos, proporcionarles una forma rápida, entretenida y dinámica de repaso.

Para la primera se pretende utilizar como complemento actividades realizadas en clase de manera cooperativa y dialógica, ya que así se podrán aclarar las dudas entre todos (a veces son ellos mismos al estar en igualdad de nivel los que mejor se pueden aclarar entre sí). Además, la utilización de distintos juegos en la que se dé el trabajo en equipo y la

explicación entre los alumnos y alumnas favorece la retroalimentación para los estudiantes.

Para la segunda conviene diseñar un juego para poder utilizar como un recurso de repaso, lo que se hará especialmente importante a final de curso, ya que este tipo de herramientas de ludificación propicia el aumento de motivación (Oda, 2020) lo que vendrá bien en mayo, en la recta final de la etapa de educación secundaria. De esta forma, se buscará que el alumnado asista a clases para repasar de una manera lúdica empleando el aprendizaje basado en juegos que es la utilización de juegos completos para aprender unos contenidos didácticos (Taratiel, 2021),

Por último, teniendo en cuenta que estamos en el último curso, 2º de Bachillerato, los alumnos deben preparar la EBAU para poder acceder a la carrera universitaria que quieren (en su mayoría) y han llegado hasta aquí estudiando y trabajando con una estructura típica de temas y una metodología mayormente tradicional con clases expositivas y resolución de ejercicios. Por tanto, en 2º de Bachillerato, si para ese alumnado la metodología tradicional ha funcionado hasta entonces, se debe mantener dicha estructura y se utilizarán las metodologías activas como complemento.

2. Análisis de necesidades a través de información recogida

Durante la realización de las prácticas de este máster, tuve la ocasión de impartir clases al curso de mayor nivel curricular dentro de la oferta formativa disponible de mi IES, 2º de Bachillerato. Habiendo estudiado la carrera de física, esta es una gran oportunidad, ya que permite acercar parte de los conocimientos adquiridos durante la carrera a alumnos con ya una cierta madurez y un interés intrínseco por la física, dado que es una materia no obligatoria.

Así, hay que tener en cuenta que el alumnado se enfoca hacia las pruebas de acceso a la universidad, el tiempo es reducido y se suelen dar los contenidos de manera relativamente rápida. En mi caso, impartí la Unidad Didáctica de “Óptica geométrica”, que fueron 10 sesiones dentro de un enfoque tradicional, clases expositivas buscando la interacción y participación para obtener un aprendizaje dialógica y hojas de ejercicios resueltas de manera cooperativa, aunque siempre se trataba de dar una visión relacionada con el mundo real, mediante los instrumentos ópticos y el ojo humano.

Por ello, al acabar la unidad didáctica y dentro de la parte de evaluación formativa, se pasó una encuesta en la escala de Likert (del 1 al 5, desde en total desacuerdo a totalmente de acuerdo) para valorar si había una necesidad educativa estando el curso ya bastante avanzado, pues era el mes de abril. Dicha encuesta fue la siguiente:

Tabla 13

Encuesta utilizada para valorar necesidades educativas en 2º de Bachillerato

Del 1 al 5, siendo el 1: “En total desacuerdo” y el 5 “Totalmente de acuerdo”:

El tiempo dedicado a esta unidad ha sido adecuado				
1	2	3	4	5

Los conceptos se han presentado de una manera clara y ordenada				
1	2	3	4	5

El tiempo dedicado a cada apartado ha sido suficiente para entender los conceptos				
1	2	3	4	5

El material proporcionado ha sido suficiente para preparar la unidad.				
1	2	3	4	5

El profesor ha aclarado las dudas que surgían y se ha mostrado cercano				
1	2	3	4	5

La explicación del profesor me ha servido para entender los conceptos				
1	2	3	4	5

La resolución de actividades me han servido para afianzar los conceptos				
1	2	3	4	5

Estoy indeciso de cara a mi futuro				
1	2	3	4	5

Me gustaría que se realizasen más actividades de orientación tutorial				
1	2	3	4	5

La presencia de los profesores de prácticas me ha resultado provechosa				
1	2	3	4	5

Los profesores de prácticas han dado alguna visión que me pueda ser útil de cara al futuro				
1	2	3	4	5

El control me ha parecido adecuado				
1	2	3	4	5

Las correcciones (control y ejercicios) me parecen aclaradoras y justas				
1	2	3	4	5

En general, me ha gustado la manera de impartir clases del profesor				
1	2	3	4	5

Comentario por detrás (cosas a mejorar, qué me ha gustado, qué no, algún consejo...)

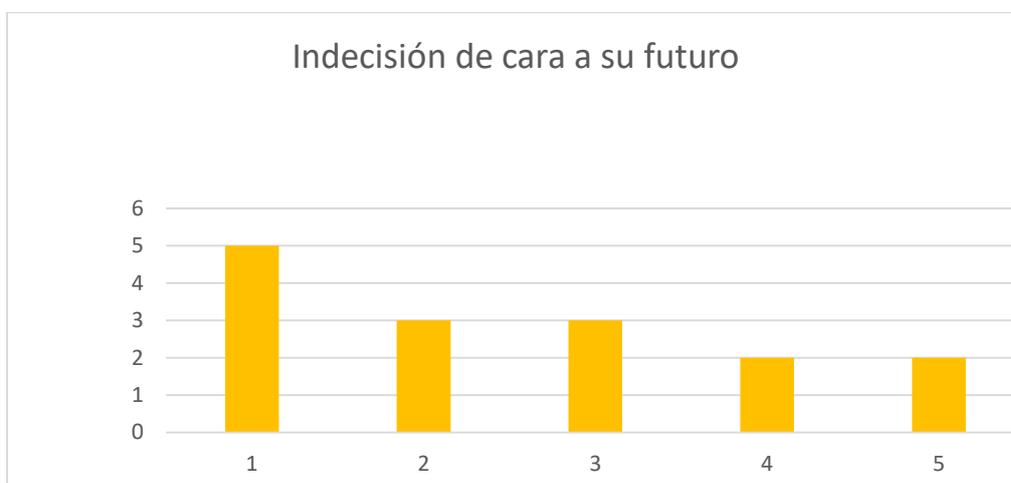
Los resultados de una pequeña muestra de 15 estudiantes de 2º de Bachillerato mostraron que, en líneas generales, el alumnado estaba satisfecho con el estilo de enseñanza del docente (4,33 en la escala de Likert), que se había mostrado muy cercano (5 en la escala de Likert). Respecto al tiempo, de 10 sesiones lectivas, (4,07), las actividades que consistieron en la resolución de ejercicios de manera cooperativa y una tarea tipo test con justificación en la entrega para casa (4,5) y las explicaciones (4,27) habían sido adecuados y suficientes para entender los contenidos.

Asimismo, los materiales proporcionados, que fueron los ejercicios resueltos, aparte de un formulario y resumen de la unidad junto a las explicaciones en la pizarra fueron considerados útiles para preparar y entender los conceptos con una valoración media de 4,67.

Sin embargo, por lo comentado en clase y habiendo participado en alguna actividad de tutoría, unos cuantos alumnos y alumnas se encontraban indecisos respecto a su futuro, como se pudo comprobar a través de la encuesta. Si bien es cierto que la media de conformidad con la afirmación “Estoy indeciso respecto a mi futuro” es baja, de un 2.53, no debemos descuidar aquellos casos en los que la indecisión es grande, pues es importante conocer sus intereses e y dar información general para orientarles lo mejor posible, algo que no se debe hacer únicamente desde la tutoría, sino que es responsabilidad conjunta de todos los profesores de un grupo-clase.

Figura 2

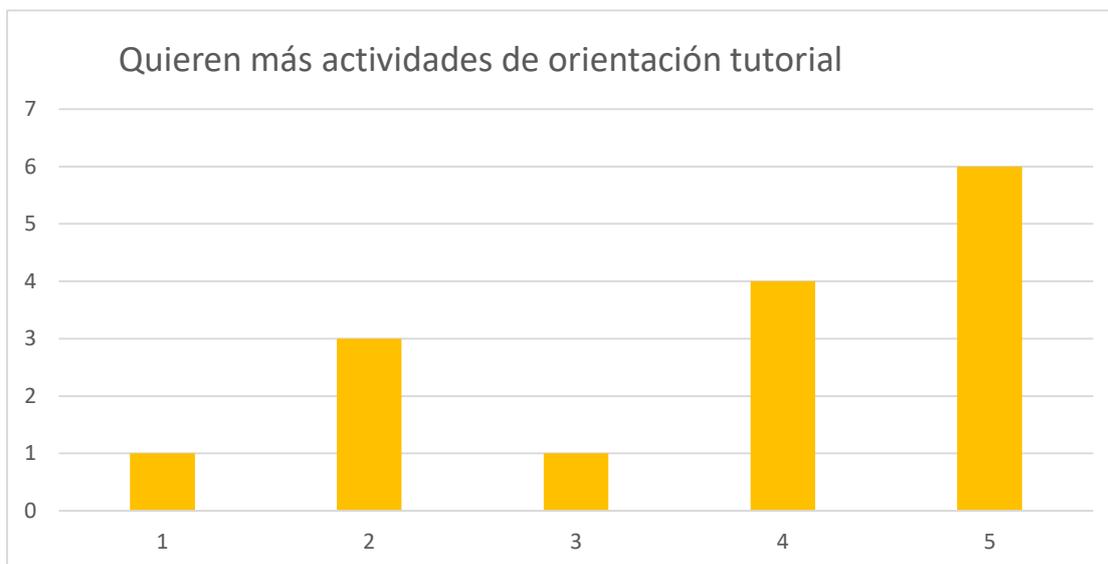
Valoración del alumnado del 1 al 5 de lo indecisos que se encuentran respecto a su futuro, siendo el 5 el máximo.



Por otro lado, y esto es más uniforme y extrapolable, con un 3.73 en la escala, a la mayoría les gustaría tener más actividades de orientación tutorial. Así, esta es una edad en la que se acerca a la mayoría de edad y el número de responsabilidades y la toma de decisiones personales importantes se incrementa. Por ello, todas las actividades con la finalidad de darles a conocer nuevas profesiones, itinerarios y caminos que les puedan interesar serán bienvenidas y tomarán una decisión mejor informada. En mi opinión y desde mi experiencia personal, comúnmente las vocaciones no son innatas, sino que la querencia por un oficio o una carrera puede empezar estando inmerso en la misma y acabar resultando que a esa persona le encanta su trabajo. Entonces, es necesario informar del mayor número de posibilidades objetivamente y eliminar los prejuicios que puedan existir sobre distintas profesiones.

Figura 3

Valoración del alumnado sobre la posibilidad de realizar más actividades de orientación tutorial del 1 al 5.



Para ello, creo que una forma de combinar la enseñanza de la física con la orientación tutorial es la organización de charlas vinculadas a las distintas unidades didácticas a través de diversos profesionales que trabajen en sectores relacionados con la física que se da en 2º de Bachillerato. De esta manera, se estaría compaginando la enseñanza de la física mediante un enfoque divulgativo con una actividad de orientación tutorial, como se vio en metodología. Si bien es cierto que no todo el alumnado tiene por qué estar interesado en este tipo de charlas, el hecho de que una persona externa comparta su experiencia y

recorrido profesional esta diversidad de perfiles y trayectorias es un añadido de conocimiento para la toma de decisiones. Tampoco sería conveniente realizar demasiadas jornadas de este estilo al año con el objetivo de no saturar a los estudiantes; es decir, no más de una al mes.

Además, a través de los comentarios y la experiencia de diversos profesores y profesoras, se vio que muchas veces se deja la asignatura de Física de lado a la hora de preparar la EBAU. Por ello, es conveniente incluir alguna metodología activa para amenizar dicho repaso y que sea menos denso y más compatible con asignaturas troncales que requieren una carga memorística importante como historia o lengua y literatura.

3. Descripción de la implementación y desarrollo de la propuesta de innovación

De esta manera, se han identificado dos posibles necesidades educativas. Por un lado, el implementar mayores actividades de información y orientación laboral para ayudar a la toma de decisiones futuras en una edad de transición complicada y, por otra parte, la necesidad de proporcionar una herramienta de repaso activa, cómoda y entretenida que ayude a amenizar el estudio de cara a la EBAU.

Para la primera, se propone la realización de una serie de charlas divulgativas a través de distintos expertos en distintos ámbitos de la física relacionados con los contenidos que se tratan, que no solo los relacionen con el temario de la unidad didáctica, sino que también cuenten a qué se dedican y su trayectoria profesional. Así, se realiza al mismo tiempo actividades de orientación tutorial que el alumnado pide.

Para ello, se buscarán una serie de voluntarios y voluntarias para acudir a una sesión de física de 2º de Bachillerato en el horario lectivo del instituto. Estas pueden ser tanto personas contactadas a través del profesor y el Departamento de Física y Química como familiares del alumnado que se muestren dispuestos, lo que es una buena solución para implicar a las familias en el centro, que son también responsables de la educación de los y las estudiantes. Además, para facilitar que tengan lugar dichas charlas se ofrecerá la posibilidad de realizarlas de manera telemática, lo que amplía el círculo de voluntarios, aunque lo ideal sería realizarlas de manera personal para una mayor cercanía entre orador y alumnado.

Por otra parte, en cuanto a cómo relacionar las charlas con los contenidos de las unidades didácticas se realiza a continuación un desglose. En 2º de Bachillerato, según queda establecido en el Decreto 42/2015, de 29 de junio, por el que se regula la ordenación y se establece el currículo del Bachillerato en el Principado de Asturias («BOPA» núm. 149, 29/06/2015), se encuentran los siguientes bloques de contenidos de 2º de Bachillerato:

- Bloque 1: La actividad científica. Que se trabaja de manera transversal
- Bloque 2: La interacción gravitatoria
- Bloque 3: La interacción electromagnética. Que trata los temas del campo eléctrico, magnético y la inducción electromagnética.
- Bloque 4: Ondas
- Bloque 5: Óptica geométrica
- Bloque 6: La física del siglo XX. Esta se compone de las unidades didácticas de física nuclear y de partículas, relatividad y física cuántica.

Así, en relación a las respectivas charlas se podrían tratar diversos contenidos para cada bloque (salvo el 1 que se trata de manera transversal ya que trata habilidades como la recogida de información científica de diversas fuentes) y asignaremos a cada uno un color:

-  Bloque 2. La velocidad de escape, las energías de cada órbita y el problema de los tres cuerpos. Podría ser llevada a cabo por alguien que trabajase en una empresa de telecomunicaciones / satélites, un investigador en astronomía o en un caso ideal un colaborador de la Agencia Espacial Europea (ESA).
-  Bloque 3: Inducción electromagnética y ley de Faraday Lenz a través de un ingeniero que explique la importancia de los transformadores en relación al transporte de energía de la red eléctrica o los motores de inducción. Este tema tiene una gran versatilidad, ya que hay gran cantidad de elementos de la industria y la electrónica que requieren del entendimiento de los campos eléctricos y

magnéticos para la construcción de piezas específicas de circuitos fundamentales en el día a día.

-  Bloque 4: El espectro electromagnético y las aplicaciones de distintas fuentes de radiación. En este caso, un sanitario como un fisioterapeuta o incluso un radiofísico podría hablar acerca de los distintos usos, riesgos, escáneres y aplicaciones médicas de los distintos tipos de radiación. Las ondas son también un tema muy versátil y para el que podría ser interesante también contar con un músico para relacionar las propiedades vistas para las ondas con la frecuencia asociada a un tubo o una cuerda o un ingeniero acústico para entender la absorción y reflexión de sonido y métodos que mejoren la acústica de las aulas.
-  Bloque 5: El ojo e instrumentos ópticos. A través de un optometrista se podrían explicar la miopía, la hipermetropía y otros problemas de vista, cómo corregirlas a través de los distintos tipos de lentes estudiados y qué es lo que hace un óptico en su día a día.
-  Bloque 6: La actividad de sustancias radioactivas. Las aplicaciones de la física nuclear y de partículas están presentes en muchos sectores como el sanitario. Así, un radiofísico hospitalario podría explicar cómo se relaciona la actividad de las muestras de radioisótopos con la protección radiológica, la medicina nuclear o la radioterapia. Ya que el último apartado corresponde a la física moderna, este resulta muy adecuado para realizar charlas de divulgación. De esta manera, un investigador o investigadora del Departamento de Física de la Universidad podrían presentarnos de manera breve sus proyectos relacionándolos con conceptos de la física cuántica y la relatividad al nivel de este curso.

En conclusión, de esta manera podríamos tener seis charlas asociadas a los cinco distintos bloques de contenidos. Además, en lo que respecta a la atención a la diversidad, aparte de la ya citada motivación extra que implica el Aprendizaje Basado en Juegos, es común utilizar juegos de mesa y este tipo de metodología como medida de intervención para alumnos con dificultades de aprendizaje centradas en la comprensión lectora(Castellano

y Domingo 2017), el TDAH (Mirones, 2022) o los TEA (Constante y Suárez, 2017), por lo que un juego de mesa es una medida adecuada que se podría implementar para grupos-clase muy diversos.

Ya que es conveniente que esta propuesta de innovación favorezca la participación del alumnado, se aplicarán medidas para la evaluación de esta actividad. Para empezar, se llevará un registro de participación de las preguntas que el alumnado realice al final de las charlas. Por otra parte, el alumnado debe recoger información de la charla y elaborar preguntas cortas con su respectiva respuesta que más adelante se pondrán en común como se explicará a continuación.

Volviendo a la necesidad de proporcionar una herramienta de repaso activa para el final de curso y aprovechando la realización de las charlas divulgativas a lo largo del curso escolar, se propone la siguiente actividad.

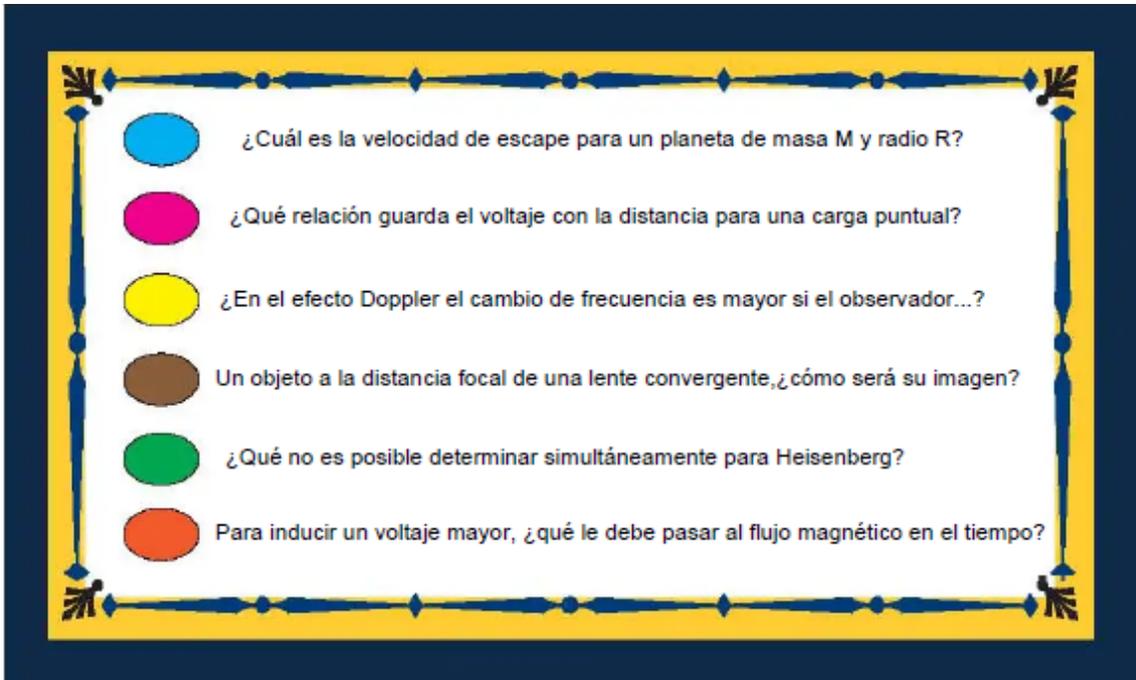
A lo largo de cada bloque de contenidos, los alumnos y alumnas deben ir colgando paulatinamente en un documento común en un Drive o el aula virtual del centro una serie de preguntas cortas con su correspondiente respuesta que el profesor irá validando hasta obtener un total de 5 preguntas por estudiante y bloque de contenidos. Además, al ser el profesor quien valide las preguntas y tratarse de una lista común, el profesor no aceptará preguntas repetidas ni muy similares y se pide que al menos una de las preguntas tenga que ver con la charla divulgativa. De esta forma, a lo largo del curso se va elaborando un gran compendio de preguntas, ya que si hay 20 estudiantes en la clase podrían conseguirse hasta 100 preguntas por bloque de contenidos.

En cuanto a la evaluación de esta actividad, se engloba dentro del porcentaje de “Actividades de domicilio”, que puede suponer un 20% de la nota global, según lo estipulado en cada centro, y correspondería la mitad (un 10%) a entregas de ejercicios y la otra mitad (10%) a esta tarea de pregunta-respuesta.

Ahora, para convertir esta lista de preguntas elaboradas por el alumnado en una herramienta de repaso útil para todos se les dará un formato similar al del juego del “Trivial Pursuit” elaborando tarjetas con los colores que fueron asociados a cada bloque de contenidos, añadiendo un cajón de preguntas extra **naranja** variadas y propuestas por el docente para completar aquellas cuestiones del curso que no hayan sido cubiertas por las preguntas propuestas por el alumnado.

Figura 4

Ejemplo de tarjeta de preguntas compilada mediante las preguntas propuestas por el alumnado a lo largo del año escolar.



Nota: Se incluyen 6 categorías: azul, gravitatorio; rosa, electromagnético; amarillo, ondas; marrón, óptica; verde, física moderna y naranja, popurrí compuesto por el profesor para completar. Además, se incluirán preguntas relacionadas con las charlas.

De esta manera, confeccionando una serie de tarjetas con las preguntas del alumnado, sea de manera virtual con alguna aplicación como Genially o sea imprimiendo a partir de la plantilla de ejemplo, se podría aprovechar o personalizar un tablero de Trivial Pursuit clásico para jugar como se detalla en la figura.

Figura 5

Tablero del estilo Trivial para poder repasar jugando



Nota: Cada color representa un bloque de contenidos. Los puntos para conseguir puntos se consiguen en los extremos de los radios del tablero, la casilla de dado es para volver a tirar. Se pierde turno al fallar únicamente. Fuente de la imagen: <https://www3.gobiernodecanarias.org/medusa/ecoescuela/recursosdigitales/2020/05/11/trivial/alef/>

En conclusión, en este Trivial de física se podría jugar de manera individual para repasar individualmente o en distintas agrupaciones de 2 a 4 jugadores buscando el aprendizaje cooperativo y trabajando las competencias sociales y cívicas. Es un juego sencillo, ya que solo hace falta un tablero que se puede imprimir en papel o cartulina a través de distintas plantillas que se encuentran en Internet, fichas, un dado y las cartas personalizadas. Además, las reglas son fáciles y en general conocidas.

El objetivo del juego es recorrer el tablero tirando el dado y moviendo en cualquier dirección tantas casillas como número del dado, responder preguntas para conseguir los 6 trofeos (quesitos situados en las intersecciones del círculo exterior con los caminos centrales) y enfrentarse a una ronda final de preguntas. El jugador o equipo no pierden el turno hasta fallar una pregunta. Tras conseguir los seis trofeos, se debe regresar hacia el centro del tablero y una vez allí, responder una pregunta de una categoría elegida por los rivales, en caso de acertar se habría ganado el juego. Otro formato posible sería una vez en el centro del tablero completar una tarjeta entera.

4. Diseño de un instrumento de evaluación de la propuesta de innovación

Es cierto que ya se han contemplado distintas medidas para la evaluación a lo largo del curso escolar de 2º de Bachillerato, tanto a través de la participación en las charlas como en la redacción de las preguntas asociadas a los contenidos y a las propias charlas para la creación del juego del Trivial de física para una actividad de aula.

Sin embargo, si se pretende utilizar este Trivial educativo como herramienta dentro del aula, sería conveniente diseñar un instrumento de evaluación específica de la propuesta de innovación para poder valorarlo como actividad. Así, a lo largo del curso se podría desarrollar una actividad de repaso con los bloques, colores y quesitos ya trabajados en el aula con el Trivial en construcción o bien proponer una actividad final a lo largo del curso que pondere con la posibilidad de mejorar la nota a la vez que se revisan los contenidos.

De esta manera, utilizando el Trivial educativo que se ha construido se puede proponer una actividad de aula a modo de repaso en la que se conformen grupos de 4 personas, cada equipo con su respectiva ficha y jueguen contestando a las preguntas de las fichas decidiendo de manera conjunta. De esta forma, se trabajan las competencias sociales, cívicas y de aprender a aprender y se busca que los integrantes del grupo decidan entre sí y se expliquen aquello que no entienden, tratando de realizar un aprendizaje significativo a través de una metodología cooperativa. En esta actividad se valorará el consenso mediante el diálogo, el espíritu de equipo, el razonamiento para responder a las preguntas, la corrección de las respuestas y las aclaraciones tanto entre los propios miembros de cada

equipo como entre grupos. Para ello, animaremos una vez dada la respuesta a que los equipos se aclaren entre sí las respuestas.

Para ello crearemos como instrumento de evaluación una rúbrica que nos permite valorar la consecución de estos aspectos. Para ello, se crearán cuatro apartados cada uno con idéntico valor, por lo que para obtener una calificación sobre 10 en la actividad se hará la media de dichos apartados.

Tabla 14

Rúbrica de evaluación para realizar una actividad de repaso empleando el Trivial educativo

Nombre	Excelente (10- Puntos)	Bueno (8- Puntos)	Regular (5- Puntos)	Deficiente (3- Puntos)	No lo hizo (0- Puntos)
1. Espíritu de trabajo en equipo	El equipo mantiene un clima cordial entre sí, no discuten sino que dialogan y se ayudan entre sí, mantienen una actitud colaborativa.	El clima de grupo es bueno, aunque algunas veces no colaboran sino que se impone una opinión.	El clima es adecuado pero alguna vez se acaloran y discuten	No hay espíritu de grupo, parece una competición individual.	No dialogan ni trabajan en equipo. El ambiente es tenso y se discute
2. Diálogo y razonamiento sobre las preguntas	Las decisiones se debaten de manera conjunta utilizando argumentos de base científica.	Se utilizan razonamientos de base científica, pero apenas hay debate.	A veces las decisiones se toman de manera algo aleatoria pero con consenso.	Las decisiones en general carecen de base científica pero dialogan.	Las respuestas no se dialogan, sino que son precipitadas y sin diálogo.

3. Corrección de las respuestas	En general, el razonamiento científico es impecable, se dominan perfectamente los contenidos de la unidad y se dan respuestas acertadas y precisas	En general, se utiliza un razonamiento científico adecuado pero la consecución de la respuesta no es adecuada.	El dominio de contenidos es intermedio. Algunos contenidos se saben y se responde bien, pero otros no.	Muchas respuestas carecen de base científica y suelen ser poco acertadas	Se aprecia que claramente no hay dominio de los contenidos.
4. Aclaración de errores	El equipo se muestra participativo, tiene una actitud favorable y constructiva de cara a entender sus fallos y ayuda a sus rivales a entender sus errores.	En general, el equipo busca entender sus fallos	El equipo es relativamente participativo. Aclara dudas del resto de equipos pero a veces no pretende entender sus fallos	El equipo rara vez busca entender sus fallos ni ayuda a sus compañeros	El equipo no solo no procura entender sus fallos ni ayuda a sus compañeros, sino que se enfada y se lo echan en cara ante sí.

5. Conclusión y reflexión

Ante la delicada decisión de futuro de muchos estudiantes y la necesidad educativa de realizar una orientación tutorial más amplia fuera de la limitada hora semanal de tutoría, se ha propuesto la realización de una serie de charlas divulgativas en manos de expertos que relacionen los contenidos de física de 2º de Bachillerato con sus respectivas profesiones. Así, además de explicar los contenidos de una manera diferente, se vincula

el aprendizaje con el mundo que rodea a los y las estudiantes y se trabaja la acción de orientación, estando en una clase que tiene un interés intrínseco para la física.

Además, con el fin de garantizar la participación activa del grupo-clase en estas charlas se recogerá mediante el registro de participación el interés y las preguntas que formule el alumnado, valorándolas positivamente.

Por otro lado, y dada la importancia del carácter científico de la formulación y verificación de preguntas e hipótesis, al final de cada bloque de contenidos los alumnos y alumnas redactarán una serie de preguntas de repuesta breve. Dichas preguntas se irán recopilando a lo largo del curso, siendo validadas por el docente, y se valorarán dentro del resto de actividades de aula. El objetivo es recopilar las suficientes para que la clase pueda construir su propio Trivial de física con el que repasar.

De esta manera, se aporta al grupo una manera lúdica y efectiva de repasar una asignatura para la que muchas veces no tienen tiempo suficiente para dedicarle en la preparación de las pruebas de acceso a la universidad, en la que mayoría de alumnos participarán.

En mi opinión, si se llevase a cabo esta propuesta, podría ser un complemento de motivación importante y lo interesante es que se trataría de un esfuerzo menor en los años siguientes a su implementación por ya poder disponer de unas tarjetas de base y haber contactado con una serie de voluntarios y voluntarias, pero igualmente enriquecedor.

Referencias bibliográficas:

Abío, G., Alcañiz, M., Gómez-Puig, M., Rubert, G., Serrano, M. S. G., Stoyanova, A., & Vilalta-Bufí, M. (2017). El aula invertida y el aprendizaje en equipo: dos metodologías para estimular al estudiante repetidor. *RIDU: Revista d'Innovació Docent Universitària*, 2017, vol. 9, p. 1-15.

Albafull Rey, N. (2016). Las Técnicas simples en el aula de Primaria: Lápices al centro y Folio giratorio

BOPA 42/2015 Núm. 149 del 29 de mayo de 2015, por el que se regula el currículo de Bachillerato (pág. 109)

Castellano, P. R., & Domingo, M. G. (2017) Los juegos de mesa como estimulación neurocognitiva para favorecer las dificultades de aprendizaje centradas en la comprensión lectora.

Coca, D. M. (2015). Estudio de las motivaciones de los estudiantes de secundaria de física y química y la influencia de las metodologías de enseñanza en su interés. *Educación XX1*, 18(2), 215-235.

Colley, J., (2005). Working with an Asperger pupil in secondary schools. National Autistic Society

Constante Zambrano, A. S., & Suárez Vásquez, D. P. (2017). “GLOU” Diseño de juego de mesa para niños con autismo (Doctoral dissertation, ESPOL. FADCOM.)

del Valle Coronel, M., & Curotto, M. M. (2008). La resolución de problemas como estrategia de enseñanza y aprendizaje. *Revista electrónica de enseñanza de las ciencias*, 7(2), 464.

Díez Palomar, F. J. (2004). *La enseñanza de las matemáticas en la educación de personas adultas: un modelo dialógico*. Universitat de Barcelona.

Herrero Jáuregui, C., Gacría, S., Fe, M., Llorián González, S., Gómez Juaristi, M., Acosta Gallo, B., ... & Sarmiento Mateos, P. (2020). Aprender divulgando: mejora del aprendizaje de conceptos y de la expresión oral y escrita mediante la divulgación científica.

Juan Rios, C. (2021) Análisis de la orientación académica ofrecida en los niveles de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato.

León Barranco, L. P. (2021). “Job shadowing” para explorar el mundo profesional de la música: valoración de la experiencia de estudiantes en el Coínservatorio Arturo Soria de Madrid. *Estudios sobre Arte Actual*, (9), 127-140.

Mirones Alonso, S. (2022). Análisis de un caso de discapacidad intelectual y TDAH y propuesta de intervención mediante el juego de mesa.

Oda Domínguez, H. (2020). La gamificación: una revisión sistemática y proyecto innovador con relación a la motivación y percepción subjetiva del esfuerzo.

Pastor, C. A., Sánchez, J. M., & Zubillaga, A. (2014). Diseño Universal para el aprendizaje (DUA). http://www.educadua.es/doc/dua/dua_pautas_intro_cv.pdf.

Prieto, O., & Duque, E. (2009). El aprendizaje dialógico y sus aportaciones a la teoría de la educación. *Teoría de la Educación. Educación y Cultura en la Sociedad de la Información*, 10(3), 7-30.

Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato (pág. 10).

Rodríguez, D. V., Mezquita, J. M. M., & Vallecillo, A. I. G. (2019). Metodología innovadora basada en la gamificación educativa: evaluación tipo test con la herramienta Quizizz. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 23(3), 363-387.

Taratiel Álvarez, D. (2021). Aprendizaje basado en juegos y la gamificación en el aula.

Vélez, A. P., & Olivencia, J. J. L. (2019). Metodologías cooperativas y colaborativas en la formación del profesorado para la interculturalidad. *Tendencias pedagógicas*, (33), 41.