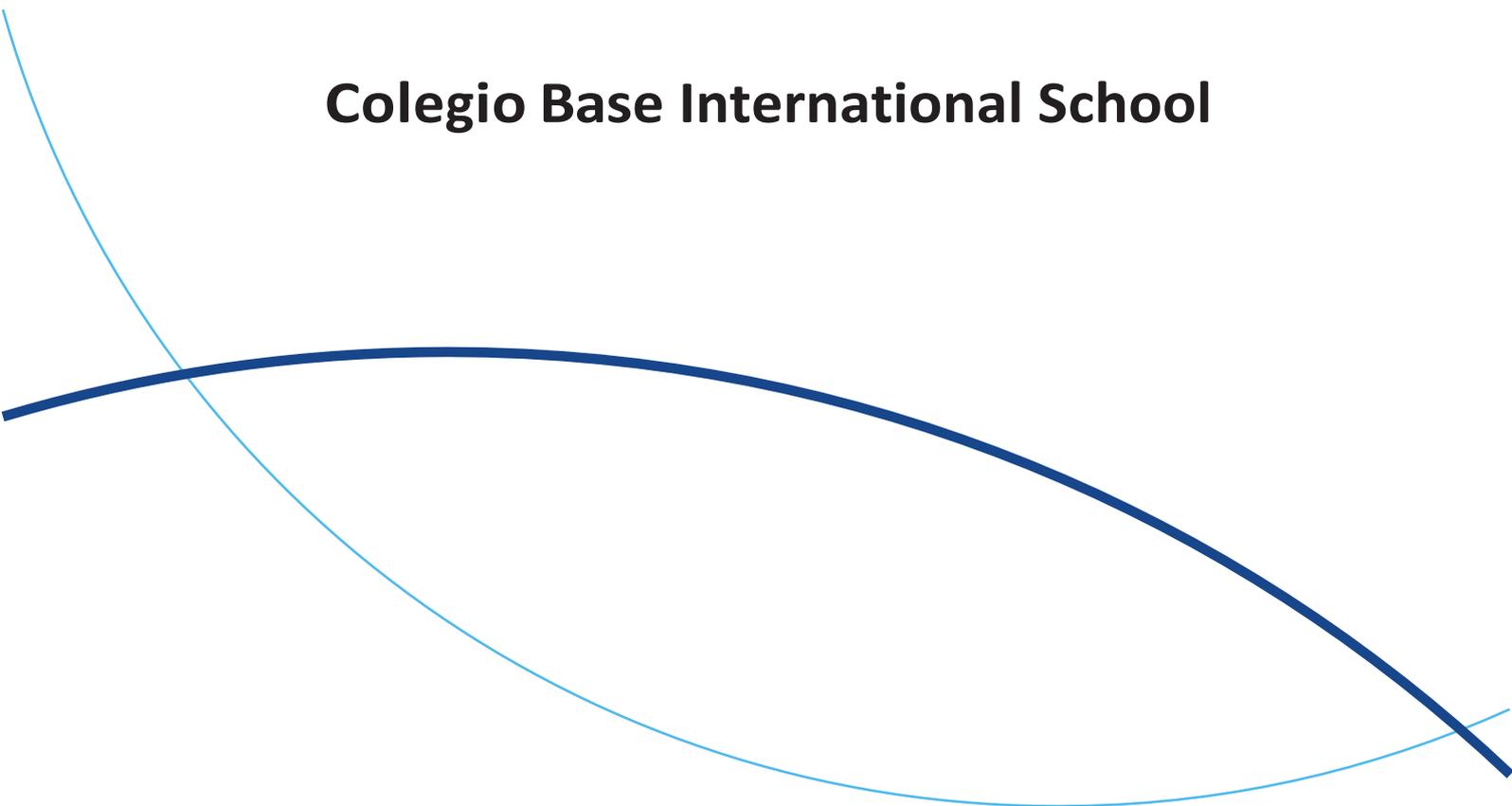

GUÍA DIDÁCTICA DE FÍSICA (NM)

Colegio Base International School





DESCRIPCIÓN DEL CURSO¹

La física es la más fundamental de las ciencias experimentales, pues intenta dar una explicación del universo mismo, desde las partículas más pequeñas que lo constituyen a las enormes distancias intergalácticas. Pese al desarrollo fascinante y extraordinario de las ideas a lo largo de la historia de la física, las observaciones continúan siendo fundamentales para esta ciencia. Para intentar entender las observaciones se desarrollan modelos, los cuales pueden convertirse en teorías que pretenden explicar las observaciones. Además de ayudarnos a comprender mejor el mundo natural, la física nos da la capacidad de modificar nuestros entornos. Esto plantea la cuestión del impacto de la física sobre la sociedad, los dilemas morales y éticos, y las implicaciones sociales, económicas y ambientales del trabajo de los físicos.

Mediante el estudio de Física, los alumnos deberán tomar conciencia de la forma en que los científicos trabajan y se comunican entre ellos. Si bien el método científico puede adoptar muy diversas formas, es el enfoque práctico, mediante trabajos experimentales, lo que caracteriza a la asignatura. Los profesores brindan a los alumnos la oportunidad de diseñar sus investigaciones, recoger datos, adquirir técnicas de manipulación, analizar resultados, y evaluar y comunicar sus hallazgos.

La asignatura de Física se ofrece en nivel medio (NM) y en nivel superior (NS) en el PD. Aunque las habilidades y actividades de las asignaturas del Grupo 4 (Ciencias) son comunes para los alumnos del NM y del NS, los alumnos del NS deben estudiar algunos temas en mayor profundidad en el material de temas adicionales del NS (TANS) y en las opciones comunes. El NM y el NS se diferencian en amplitud y en profundidad. En los itinerarios que se ofertan en Colegio Base, solo se contempla la opción del NM, por lo que de aquí en adelante esta guía didáctica tratará exclusivamente este nivel.

Conocimientos previos

La experiencia con las asignaturas del Grupo 4 ha demostrado que los alumnos sin estudios ni conocimientos previos sobre ciencias serán capaces de cursar con éxito estas asignaturas en el NM. En este sentido, lo importante será su actitud ante el aprendizaje, caracterizada por los atributos del perfil de la comunidad de aprendizaje del IB.

¹ Esta guía es una adaptación de los documentos oficiales de Bachillerato Internacional realizada para la impartición de la asignatura por el Colegio Base.



Requisitos matemáticos

Todos los alumnos de Física del Programa del Diploma deberán ser capaces de:

- Realizar las operaciones aritméticas básicas: suma, resta, multiplicación y división.
- Realizar cálculos con medias, decimales, fracciones, porcentajes, proporciones, aproximaciones y recíprocas.
- Realizar operaciones con funciones trigonométricas.
- Utilizar la notación científica.
- Utilizar la proporción directa e inversa.
- Resolver ecuaciones algebraicas sencillas.
- Resolver ecuaciones lineales simultáneas
- Dibujar gráficos (con escalas y ejes adecuados) con dos variables que muestren relaciones lineales y no lineales.
- Interpretar gráficos, incluido el significado de pendientes, variación de pendientes, intersecciones con los ejes y áreas.
- Dibujar líneas (curvas o rectas) de ajuste óptimo sobre un diagrama de dispersión.
- Sobre una gráfica lineal de ajuste óptimo, construir rectas de gradientes máximo y mínimo con exactitud relativa (a ojo) teniendo en cuenta todas las barras de incertidumbre.
- Interpretar datos presentados en diversas formas (por ejemplo, gráficos de barras, histogramas y gráficos circulares).
- Representar la media aritmética mediante la notación de \bar{x} .
- Expresar incertidumbres con una o dos cifras significativas, y justificar la elección.

OBJETIVOS GENERALES

Mediante el tema dominante de la naturaleza de la ciencia, los objetivos generales del curso de Biología del PD permiten a los alumnos:

1. Apreciar el estudio científico y la creatividad dentro de un contexto global mediante oportunidades que los estimulen y los desafíen intelectualmente.
2. Adquirir un cuerpo de conocimientos, métodos y técnicas propios de la ciencia y la tecnología.
3. Aplicar y utilizar un cuerpo de conocimientos, métodos y técnicas propios de la ciencia y la tecnología.
4. Desarrollar la capacidad de analizar, evaluar y sintetizar la información científica.
5. Desarrollar una toma de conciencia crítica sobre el valor y la necesidad de colaborar y comunicarse de manera eficaz en las actividades científicas.



6. Desarrollar habilidades de experimentación y de investigación científica, incluido el uso de tecnologías actuales.
7. Desarrollar las habilidades de comunicación del siglo XXI para aplicarlas al estudio de la ciencia.
8. Tomar conciencia crítica, como ciudadanos del mundo, de las implicaciones éticas del uso de la ciencia y la tecnología.
9. Desarrollar la apreciación de las posibilidades y limitaciones de la ciencia y la tecnología.
10. Desarrollar la comprensión de las relaciones entre las distintas disciplinas científicas y su influencia sobre otras áreas de conocimiento.

CONTENIDOS

A continuación se ofrecen los contenidos de la asignatura, diferenciados en **temas troncales**, que se imparten en el NM y **opciones**. De las cuatro opciones facilitadas por el BI (A. Relatividad, B. Física para la ingeniería, C. Toma de imágenes y D. Astrofísica), se ha escogido la opción D.

	Componente del programa de estudios	Horas lectivas
Primer año	Tema 1: Mediciones e incertidumbres 1.1. Las mediciones en la física 1.2. Incertidumbres y errores 1.3. Vectores y escalares	5
	Tema 2: Mecánica 2.1. Movimiento 2.2. Fuerzas 2.3. Trabajo, energía y potencia 2.4. Cantidad de movimiento e impulso	22
	Tema 3: Movimiento circular y gravitación 3.1. Movimiento circular 3.2. Ley de gravitación de Newton	5
	Tema 4: Electricidad y magnetismo 4.1. Campo eléctrico 4.2. Efecto calórico de las corrientes eléctricas 4.3. Celdas eléctricas 4.4. Efectos magnéticos de las corrientes eléctricas	15
	Tema 5: Ondas 7.1. Oscilaciones 7.2. Ondas progresivas	15

	7.3. Características de las ondas 7.4. Comportamiento de las ondas 7.5. Ondas estacionarias	
Segundo año	Tema 6: Física térmica 9.1. Conceptos térmicos 9.2. Modelización de un gas	11
	Tema 7: Producción de energía 10.1. Fuentes de energía 10.2. Transferencia de energía térmica	8
	Tema 8: Física atómica, nuclear y de partículas 11.1. Energía discreta y radiactividad 11.2. Reacciones nucleares 11.3. La estructura de la materia	14
	Tema 9 (Opción D): Astrofísica 13.1. Magnitudes estelares 13.2. Características y evolución de las estrellas 13.3. Cosmología	15
Plan de trabajos prácticos		40 (NM)
<ul style="list-style-type: none"> ● Trabajos prácticos ● Investigación individual ● Proyecto del Grupo 4 		20 (NM) 10 10

El plan de trabajos prácticos de Física permitirá a los alumnos experimentar toda la amplitud y profundidad del curso. También los preparará para realizar la investigación individual que se requiere para la evaluación interna.

El proyecto del Grupo 4 es una actividad cooperativa en la que alumnos de diferentes asignaturas del Grupo 4 trabajarán juntos en un tema científico o tecnológico, y que permitirá el intercambio de conceptos y percepciones de las diferentes disciplinas, de conformidad con el objetivo general 10.

METODOLOGÍA

La especial naturaleza de la física la convierte en un apasionante cruce de caminos para un educador. Esta encrucijada permite desarrollar los atributos del perfil de la comunidad de aprendizaje del BI en su práctica totalidad, ayudando a los alumnos a conseguir una manera muy especial de percibir, relacionarse y modificar el mundo en el que viven.



En primer lugar, se trata de una asignatura experimental, por eso las clases serán impartidas en el laboratorio de física, donde se facilitará la observación, el diseño de experiencias para desarrollar sus propias investigaciones, la toma y el análisis de datos, la adquisición técnicas de manipulación, el desarrollo de instrumentación propia, la puesta en común y la colaboración con colegas, la comunicación de los resultados y la discusión sobre las conclusiones obtenidas. Las actividades prácticas permiten a los estudiantes interactuar con los fenómenos naturales y las fuentes secundarias de datos. Los experimentos se pueden usar para presentar un tema, investigar un fenómeno o permitir a los estudiantes considerar y examinar cuestiones y curiosidades. El desarrollo de las técnicas de manipulación capacitará a los alumnos para seguir instrucciones con exactitud y utilizar de forma segura, competente y metódica diversas técnicas y equipos. La experimentación práctica proporciona a los estudiantes la oportunidad de recrear los mismos procesos que realizan los científicos y los ayuda a percibir la naturaleza del pensamiento científico y la investigación. Todas las teorías y leyes científicas comienzan con la observación. Pero no es suficiente con que los alumnos se limiten a seguir instrucciones y a reproducir un determinado procedimiento experimental, sino que se les dará oportunidades de realizar una indagación genuina desarrollando la capacidad de elaborar explicaciones basadas en pruebas fiables y en un razonamiento lógico. Una vez desarrolladas, estas habilidades de pensamiento de orden superior permitirán a los alumnos adoptar una actitud de aprendizaje durante toda su vida y conocer el mecanismo de las ciencias. De esta manera, la evaluación interna, en la medida de lo posible, se integrará en la enseñanza normal de clase.

En segundo lugar, el desarrollo del pensamiento abstracto y formal procedente del especial vínculo de la física con las matemáticas, erigidas en herramienta indispensable cuando se quiere dotar a las observaciones de un cuerpo teórico en el que apoyar el conocimiento científico y convertirlo en semilla de futuros avances. Desde esta perspectiva, se hará a los alumnos partícipes del triángulo ciencia, tecnología y sociedad, que ha sido el motor del bienestar. Sin olvidar las implicaciones éticas y morales derivadas de los propios mecanismos y logros científicos, emulando a muchos de los grandes científicos convertidos en importantes referentes filosóficos de sus respectivas épocas. Las lecciones de Teoría del Conocimiento (TdC) pueden ayudar a los alumnos en su estudio de las ciencias, así como el estudio de las ciencias puede ayudar a los alumnos en sus cursos de TdC. Se proporcionará a los alumnos un espacio en el que apoyarse a la hora de preparar las amplias y estimulantes discusiones acerca de cuestiones como qué significa para una disciplina ser una ciencia, o si debería haber límites éticos en la búsqueda de conocimientos científicos. Además, se estimulará a los alumnos a reflexionar sobre las metodologías de las ciencias y compararlas con las de otras áreas de conocimiento, valorando el hecho de que en la actualidad está ampliamente aceptado que no existe un único método científico, en el sentido estricto definido por Popper, sino que las



ciencias emplean una variedad de enfoques para encontrar explicaciones sobre el funcionamiento de la naturaleza.

En tercer lugar, la física está íntimamente relacionada con el desarrollo y el uso cotidiano de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TICs). Los estudiantes continuarán desarrollando las habilidades adquiridas en las etapas educativas anteriores, así como encontrando marcos de innovación surgidos del devenir de las clases, de las sugerencias del profesor, de la colaboración con otros centros educativos y de investigación o de sus propias habilidades e intereses. En ese ámbito es reseñable el uso y diseño de simuladores que proporcionen a la asignatura una extensión técnica en aquellas partes del temario en las que la investigación experimental se antoje extremadamente inaccesible, costosa o peligrosa para la salud. En los últimos años los simuladores han venido a apoyar a los modelos teóricos más complicados de contrastar con las observaciones experimentales debido a la imposibilidad de realizarlas. En este punto también habrá múltiples ocasiones en las que poner de manifiesto la mentalidad internacional común entre el PD y la comunidad científica mediante la implementación de experiencias colaborativas con diversas instituciones y la participación en proyectos internacionales de investigación.

En último lugar, pero no por ello menos importante, en esta asignatura se trabajará de forma práctica el aprendizaje emocional del alumno desde múltiples perspectivas tales como el desarrollo de la autoestima, del análisis crítico y autocrítico, de la empatía, de la capacidad de liderazgo, de la gestión de la frustración, del valor del esfuerzo propio, del afán de superación, del respeto por el entorno, de la admiración y el respeto por el trabajo de los compañeros, de la capacidad de emocionarse con la estética y metodología de las ciencias, en definitiva, estimular al alumno para alcanzar una manera de vivir plenamente satisfactoria.

*"La vida no es fácil, para ninguno de nosotros.
Pero... ¡qué importa! Hay que perseverar y,
sobre todo, tener confianza en uno mismo.
Hay que sentirse dotado para realizar alguna cosa
y que esa cosa hay que alcanzarla,
cueste lo que cueste."*

Marie Curie



CRITERIOS DE EVALUACIÓN

El propósito de este curso es que los alumnos alcancen los siguientes objetivos de evaluación:

1. Demostrar conocimiento y comprensión de:
 - Hechos, conceptos y terminología
 - Metodologías y técnicas
 - Cómo comunicar la información científica
2. Aplicar:
 - Hechos, conceptos y terminología
 - Metodologías y técnicas
 - Métodos de comunicar la información científica
3. Formular, analizar y evaluar:
 - Hipótesis, preguntas de investigación y predicciones
 - Metodologías y técnicas
 - Datos primarios y secundarios
 - Explicaciones científicas
4. Demostrar las aptitudes de investigación, experimentación y personales necesarias para llevar a cabo investigaciones perspicaces y éticas.

Para conseguir alcanzar estos objetivos los alumnos serán evaluados mediante los siguientes criterios:

DE CENTRO

Cada curso se dividirá en tres evaluaciones de carácter continuo por lo que siempre se evaluará sobre **todos** los contenidos tratados hasta esa fecha, de esta forma no será necesaria una prueba de recuperación para cada evaluación. Al final de cada evaluación se realizarán exámenes con un formato similar al propuesto por el BI. En el primer año habrá una evaluación informativa inicial a finales de octubre que servirá de indicador para informar tanto a las familias como a los alumnos de su adaptación al PD.

Las evaluaciones del primer año tendrán lugar en **diciembre, marzo y junio**. La evaluación final servirá para dar una idea clara de la evolución del alumno de cara a los exámenes finales de mayo del curso siguiente. En el segundo año habrá también tres evaluaciones que tendrán lugar en **octubre, diciembre/enero y marzo**. En el segundo año seguirán siendo evaluados los contenidos del primer año.



CALIFICACIÓN FINAL

En el Programa del Diploma, la evaluación es tanto interna como externa. Los trabajos preparados para la evaluación externa son corregidos por examinadores del BI, mientras que los trabajos presentados para la evaluación interna son corregidos por los profesores y moderados externamente por el BI. El siguiente cuadro resume la evaluación de Física:

Tipo	Formato	Duración (horas)	Porcentaje de la nota final (%)
Externa		4 y 1/2	80
Prueba 1	30 preguntas de opción múltiple sobre los temas troncales, aproximadamente 15 de ellas son comunes con el NS. <ul style="list-style-type: none"> Las preguntas de la prueba 1 abordan los objetivos de evaluación 1, 2 y 3. No se permite el uso de calculadoras. No se descuentan puntos por respuestas incorrectas. Se proporciona el cuadernillo de datos de Física. 	3/4	20
Prueba 2	Combinación de preguntas de respuesta corta y de respuesta larga sobre los temas troncales. <ul style="list-style-type: none"> Las preguntas de la prueba 2 abordan los objetivos de evaluación 1, 2 y 3. Se permite el uso de calculadoras. Se proporciona el cuadernillo de datos de Física. 	1 y 1/4	40
Prueba 3	Esta prueba tendrá preguntas sobre los temas troncales y sobre el material opcional de NM. <ul style="list-style-type: none"> Sección A: una pregunta basada en datos y varias preguntas de respuesta corta sobre trabajos experimentales. Sección B: combinación de preguntas de respuesta corta y de respuesta larga sobre una opción. Las preguntas de la prueba 3 abordan los objetivos de evaluación 1, 2 y 3. Se permite el uso de calculadoras. Se proporciona el cuadernillo de datos de Física. 	1	20
Interna		10	20
Investigación individual	Investigación e informe de entre 6 y 12 páginas <ul style="list-style-type: none"> Cubre los objetivos de evaluación 1, 2, 3 y 4. 	10	20



La evaluación interna es una parte fundamental del curso y es obligatoria tanto en el NM como en el NS. Permite a los alumnos demostrar la aplicación de sus habilidades y conocimientos y dedicarse a aquellas áreas que despierten su interés sin las restricciones de tiempo y de otro tipo asociadas a los exámenes escritos.

RECURSOS

- **Libro de texto**

- El libro de texto debe considerarse como una herramienta indispensable de refuerzo y preparación de las clases de uso personal de cada alumno. Nuestro texto de referencia será:

- Allum, J. y Talbot, C. (2016). *Física*. Barcelona: Vicens Vives.

Textos auxiliares:

- Homer, D. y Bowen-Jones M. (2014 ed.). *Physics*. Oxford: Oxford University Press.
- Tsokos, K.A. (2014). *Physics for the IB Diploma*. Cambridge: Cambridge University Press.

- **Curso en la plataforma educativa Classroom**

- En él se contará con diversos recursos de apoyo al discurrir de las clases y con las actividades propuestas cuya resolución deberá ser subida a la plataforma.

- **Cuadernillo de datos** (*se entrega en clase*)

- El cuadernillo de datos debe considerarse parte esencial del programa de Física. Contiene ecuaciones, constantes, datos, fórmulas estructurales y tablas de información útiles. Se utilizará a lo largo del curso, permitiendo a los alumnos familiarizarse con su uso y contenido con el objetivo de ser un apoyo importante tanto en las clases como en las evaluaciones.
- Se facilitará, **una copia sin anotaciones del cuadernillo de datos** en todos los exámenes correspondientes a la evaluación externa y de centro.

- **Wikis del Bachillerato Nacional**

- Herramienta de recursos interesantes para el desarrollo de la asignatura:
 - <https://sites.google.com/site/cbasefis1bt/>
 - <https://sites.google.com/colegiobase.com/cbasefis2bt/página-principal>

- **Calculadora de pantalla gráfica** que se concretará al principio de curso.



REFERENCIAS

- Organización del Bachillerato Internacional (2014), Sinopsis de asignatura del Programa del Diploma del Bachillerato Internacional.
- Organización del Bachillerato Internacional (2014), Guía de Física.