



International Baccalaureate®  
Baccalauréat International  
Bachillerato Internacional

Programa del Diploma

# Guía de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud

Primeros exámenes: 2014





International Baccalaureate®  
Baccalauréat International  
Bachillerato Internacional

Programa del Diploma

---

# Guía de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud

Primeros exámenes: 2014



## **Programa del Diploma**

### **Guía de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud**

Versión en español del documento publicado en marzo de 2012 con el título  
*Sports, exercise and health science guide*

Publicada en marzo de 2012  
Actualizada en agosto de 2015

Publicada en nombre de la Organización del Bachillerato Internacional, una fundación educativa sin fines de lucro con sede en 15 Route des Morillons, 1218 Le Grand-Saconnex, Ginebra (Suiza), por

International Baccalaureate Organization Ltd (Reino Unido)  
Peterson House, Malthouse Avenue, Cardiff Gate  
Cardiff, Wales CF23 8GL  
Reino Unido  
Tel.: + 44 29 2054 7777  
Fax: +44 29 2054 7778  
Sitio web: [www.ibo.org](http://www.ibo.org)

© Organización del Bachillerato Internacional, 2012

La Organización del Bachillerato Internacional (conocida como IB) ofrece tres programas educativos exigentes y de calidad a una comunidad de colegios en todo el mundo, con el propósito de crear un mundo mejor y más pacífico. Esta publicación forma parte de una gama de materiales producidos con el fin de apoyar dichos programas.

El IB puede utilizar diversas fuentes en su trabajo y comprueba la información para verificar su exactitud y autoría original, en especial al hacer uso de fuentes de conocimiento comunitario, como Wikipedia. El IB respeta la propiedad intelectual, y hace denodados esfuerzos por identificar y obtener la debida autorización de los titulares de los derechos antes de la publicación de todo material protegido por derechos de autor utilizado. El IB agradece la autorización recibida para utilizar el material incluido en esta publicación y enmendará cualquier error u omisión lo antes posible.

El uso del género masculino en esta publicación no tiene un propósito discriminatorio y se justifica únicamente como medio para hacer el texto más fluido. Se pretende que el español utilizado sea comprensible para todos los hablantes de esta lengua y no refleje una variante particular o regional de la misma.

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede reproducirse, almacenarse o distribuirse de forma total o parcial, en manera alguna ni por ningún medio, sin la previa autorización por escrito del IB, sin perjuicio de lo estipulado expresamente por la ley o por la política y normativa de uso de la propiedad intelectual del IB. Véase la página <http://www.ibo.org/es/copyright> del sitio web público del IB para más información.

Los artículos promocionales y las publicaciones del IB pueden adquirirse en la tienda virtual del IB, disponible en <http://store.ibo.org>. Las consultas sobre pedidos deben dirigirse al departamento de marketing y ventas en Cardiff.

Tel.: +44 29 2054 7746  
Fax: +44 29 2054 7779  
Correo-e: [sales@ibo.org](mailto:sales@ibo.org)

**International Baccalaureate, Baccalauréat International y Bachillerato Internacional**  
son marcas registradas de la Organización del Bachillerato Internacional.

# Declaración de principios del IB

El Bachillerato Internacional (IB) tiene como meta formar jóvenes solidarios, informados y ávidos de conocimiento, capaces de contribuir a crear un mundo mejor y más pacífico, en el marco del entendimiento mutuo y el respeto intercultural.

En pos de este objetivo, la organización colabora con establecimientos escolares, gobiernos y organizaciones internacionales para crear y desarrollar programas de educación internacional exigentes y métodos de evaluación rigurosos.

Estos programas alientan a estudiantes del mundo entero a adoptar una actitud activa de aprendizaje durante toda su vida, a ser compasivos y a entender que otras personas, con sus diferencias, también pueden estar en lo cierto.

## Perfil de la comunidad de aprendizaje del IB

El objetivo fundamental de los programas del IB es formar personas con mentalidad internacional que, conscientes de la condición que las une como seres humanos y de la responsabilidad que comparten de velar por el planeta, contribuyan a crear un mundo mejor y más pacífico.

Los miembros de la comunidad de aprendizaje del IB se esfuerzan por ser:

<b>Indagadores</b>	Desarrollan su curiosidad natural. Adquieren las habilidades necesarias para indagar y realizar investigaciones, y demuestran autonomía en su aprendizaje. Disfrutan aprendiendo y mantendrán estas ansias de aprender durante el resto de su vida.
<b>Informados e instruidos</b>	Exploran conceptos, ideas y cuestiones de importancia local y mundial y, al hacerlo, adquieren conocimientos y profundizan su comprensión de una amplia y equilibrada gama de disciplinas.
<b>Pensadores</b>	Aplican, por propia iniciativa, sus habilidades intelectuales de manera crítica y creativa para reconocer y abordar problemas complejos, y para tomar decisiones razonadas y éticas.
<b>Buenos comunicadores</b>	Comprenden y expresan ideas e información con confianza y creatividad en diversas lenguas, lenguajes y formas de comunicación. Están bien dispuestos a colaborar con otros y lo hacen de forma eficaz.
<b>Íntegros</b>	Actúan con integridad y honradez, poseen un profundo sentido de la equidad, la justicia y el respeto por la dignidad de las personas, los grupos y las comunidades. Asumen la responsabilidad de sus propios actos y las consecuencias derivadas de ellos.
<b>De mentalidad abierta</b>	Entienden y aprecian su propia cultura e historia personal, y están abiertos a las perspectivas, valores y tradiciones de otras personas y comunidades. Están habituados a buscar y considerar distintos puntos de vista y dispuestos a aprender de la experiencia.
<b>Solidarios</b>	Muestran empatía, sensibilidad y respeto por las necesidades y sentimientos de los demás. Se comprometen personalmente a ayudar a los demás y actúan con el propósito de influir positivamente en la vida de las personas y el medio ambiente.
<b>Audaces</b>	Abordan situaciones desconocidas e inciertas con sensatez y determinación y su espíritu independiente les permite explorar nuevos roles, ideas y estrategias. Defienden aquello en lo que creen con elocuencia y valor.
<b>Equilibrados</b>	Entienden la importancia del equilibrio físico, mental y emocional para lograr el bienestar personal propio y el de los demás.
<b>Reflexivos</b>	Evalúan detenidamente su propio aprendizaje y experiencias. Son capaces de reconocer y comprender sus cualidades y limitaciones para, de este modo, contribuir a su aprendizaje y desarrollo personal.



# Índice

<b>Introducción</b>	<b>1</b>
Propósito de esta publicación	1
El Programa del Diploma	2
Naturaleza de la asignatura	4
Objetivos generales	7
Objetivos de evaluación	8
Los objetivos de evaluación en la práctica	9
<b>Programa de estudios</b>	<b>11</b>
Resumen del programa de estudios	11
Enfoques de la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura	13
Contenido del programa de estudios: temas troncales	18
Contenido del programa de estudios: opciones	40
<b>Evaluación</b>	<b>63</b>
La evaluación en el Programa del Diploma	63
Resumen de la evaluación	65
Evaluación externa	67
Evaluación interna	69
Criterios de evaluación interna	75
Proyecto del Grupo 4	86
<b>Apéndices</b>	<b>92</b>
Glosario de términos de instrucción	92
Bibliografía	94





## Propósito de esta publicación

El propósito de esta publicación es servir de guía a los colegios en la planificación, la enseñanza y la evaluación de la asignatura. Si bien está dirigida principalmente a los profesores, se espera que estos la utilicen para informar sobre la asignatura a padres y alumnos.

Esta guía está disponible en la página de la asignatura en el Centro pedagógico en línea (<http://occ.ibo.org>), un sitio web del IB protegido por contraseña concebido para proporcionar apoyo a los profesores del IB. También puede adquirirse en la tienda virtual del IB (<http://store.ibo.org>).

## Otros recursos

En el Centro pedagógico en línea (CPEL) pueden encontrarse también publicaciones tales como materiales de ayuda al profesor, informes de la asignatura, información adicional sobre la evaluación interna y descriptores de las calificaciones finales. En la tienda virtual del IB se pueden adquirir exámenes de muestra, exámenes de convocatorias pasadas y esquemas de calificación.

Se anima a los profesores a que visiten el CPEL para ver materiales adicionales creados o utilizados por otros docentes. Se les invita también a aportar información sobre materiales que consideren útiles, por ejemplo: sitios web, libros, videos, publicaciones periódicas o ideas pedagógicas.

## Agradecimientos

El Bachillerato Internacional (IB) agradece a los educadores y a sus respectivos colegios el tiempo y los recursos dedicados a la elaboración de la presente guía.

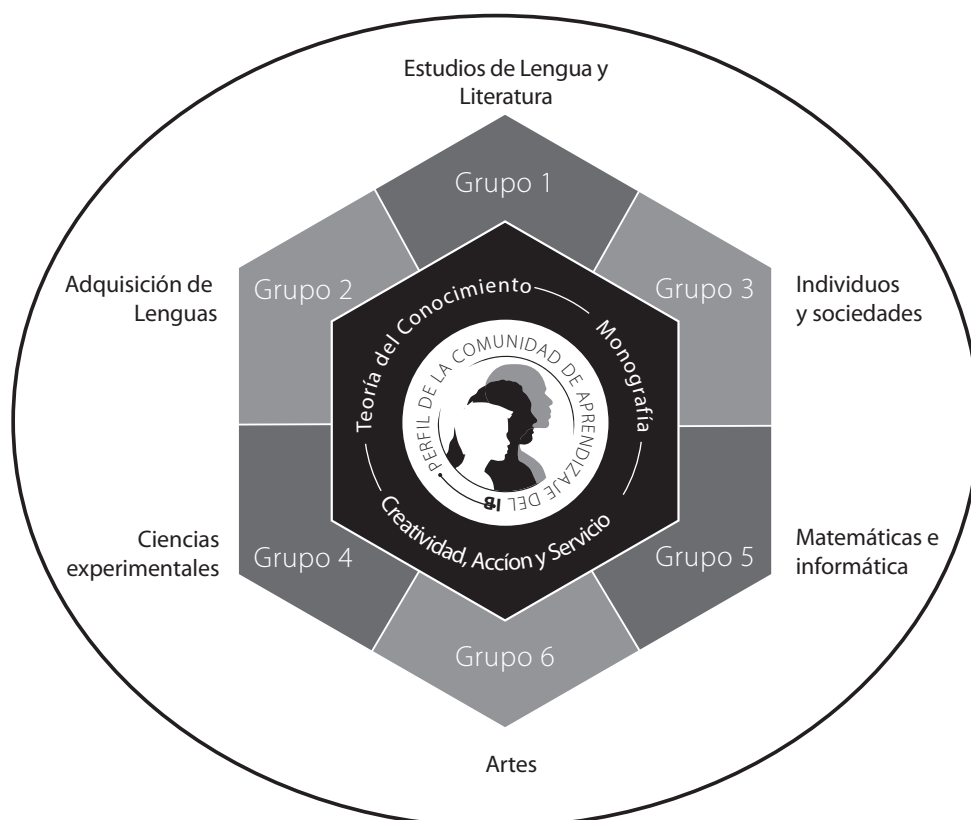
**Primeros exámenes: 2014**

# El Programa del Diploma

El Programa del Diploma es un curso preuniversitario exigente de dos años de duración para jóvenes de 16 a 19 años. Su currículo abarca una amplia gama de áreas de estudio y aspira a formar estudiantes informados y con espíritu indagador, a la vez que solidarios y sensibles a las necesidades de los demás. Se da especial importancia a que los jóvenes desarrollen el entendimiento intercultural y una mentalidad abierta, así como las actitudes necesarias para respetar y evaluar distintos puntos de vista.

## El hexágono del Programa del Diploma

El currículo del programa se representa mediante un hexágono dividido en seis áreas académicas dispuestas en torno a un núcleo (véase la figura 1), y fomenta el estudio de una variedad de áreas académicas durante los dos años. Los alumnos estudian: dos lenguas modernas (o una lengua moderna y una clásica), una asignatura de humanidades o ciencias sociales, una ciencia experimental, una asignatura de matemáticas y una de las artes. Esta variedad hace del Programa del Diploma un curso exigente y muy eficaz como preparación para el ingreso en la universidad. Además, en cada una de las áreas académicas los alumnos tienen flexibilidad para elegir las asignaturas en las que estén particularmente interesados y que quizás deseen continuar estudiando en la universidad.



**Figura 1**  
*Modelo del Programa del Diploma*

## La combinación adecuada

Los alumnos deben elegir una asignatura de cada una de las seis áreas académicas, aunque también tienen la opción de elegir una segunda asignatura de los grupos del 1 al 5 en lugar de una asignatura del Grupo 6. Generalmente tres asignaturas (y no más de cuatro) deben cursarse en el Nivel Superior (NS) y las demás en el Nivel Medio (NM). El IB recomienda dedicar 240 horas lectivas a las asignaturas del NS y 150 a las del NM. Las asignaturas del NS se estudian con mayor amplitud y profundidad que las del NM.

En ambos niveles se desarrollan numerosas habilidades, en especial las de análisis y pensamiento crítico. Dichas habilidades se evalúan externamente al final del curso. En muchas asignaturas los alumnos realizan también trabajos que califica directamente el profesor en el colegio. Los exámenes pueden realizarse en español, francés e inglés, a excepción de los grupos 1 y 2: los exámenes de estos dos grupos se hacen en la lengua objeto de estudio.

## El núcleo del hexágono

Todos los alumnos del Programa del Diploma deben completar los tres requisitos que conforman el núcleo del hexágono. La reflexión inherente a las actividades que los alumnos desarrollan en estas áreas es un principio fundamental de la filosofía del Programa del Diploma.

El curso de Teoría del Conocimiento anima a los alumnos a reflexionar sobre la naturaleza del conocimiento y el proceso de aprendizaje que tiene lugar en las asignaturas que estudian como parte del Programa del Diploma, y a establecer conexiones entre las áreas académicas. La Monografía, un trabajo escrito de unas 4.000 palabras, ofrece a los alumnos la oportunidad de investigar un tema de su elección que les interese especialmente. Asimismo, les estimula a desarrollar las habilidades necesarias para llevar a cabo una investigación independiente, habilidades que deberán poner en práctica en la universidad. Creatividad, Acción y Servicio posibilita el aprendizaje experiencial mediante la participación de los alumnos en una variedad de actividades artísticas, deportivas, físicas y de servicio a la comunidad.

## La declaración de principios del IB y el perfil de la comunidad de aprendizaje del IB

El Programa del Diploma se propone desarrollar en los alumnos los conocimientos, las habilidades y las actitudes que necesitarán para alcanzar las metas del IB, tal como aparecen expresadas en su declaración de principios y en el perfil de la comunidad de aprendizaje del IB. La enseñanza y el aprendizaje en el Programa del Diploma representan la puesta en práctica de la filosofía educativa del IB.

## Naturaleza de la asignatura

Alcanzar la excelencia en el ámbito del deporte es el resultado de tener destrezas o habilidades innatas y seguir con dedicación un programa de entrenamiento tanto físico como mental, además de una nutrición adecuada. Los programas de entrenamiento deben diseñarse de manera concienzuda y analítica considerando cuidadosamente las exigencias fisiológicas, biomecánicas y psicológicas de la actividad. Esta es la función del especialista en ciencias del deporte y el ejercicio, quien, independientemente de la actividad deportiva, debe tener los conocimientos necesarios para llevar a cabo esta tarea competentemente. Asimismo, en un mundo en el que numerosos millones de personas no realizan actividades físicas y sufren de enfermedades crónicas y mala salud, el especialista en ciencias del deporte y el ejercicio debe ser igualmente competente a la hora de prescribir el ejercicio para promover la salud y el bienestar.

Las investigaciones científicas realizadas a lo largo de varias décadas han acumulado una gran cantidad de información en una variedad de subdisciplinas que contribuye a nuestra comprensión de la salud y el rendimiento humanos en relación con el deporte y el ejercicio. El curso de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud del Programa del Diploma implica el estudio de la ciencia relacionada con el rendimiento físico y da la oportunidad de aplicar estos principios.

El curso incorpora las disciplinas tradicionales de anatomía y fisiología, biomecánica, psicología y nutrición, que se estudian en el contexto del deporte, el ejercicio y la salud. Los alumnos cubrirán una serie de temas troncales y optativos y realizarán trabajos prácticos (experimentales) tanto de laboratorio como de campo, lo que les dará la oportunidad de adquirir los conocimientos y la comprensión que se necesitan para aplicar principios científicos y analizar de manera crítica el rendimiento humano. Cuando sea pertinente, el curso abordará cuestiones éticas y de alcance internacional mediante la consideración del deporte, el ejercicio y la salud en relación con el individuo y en un contexto global.

El curso de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud solo está disponible en el Nivel Medio.

## Las asignaturas del Grupo 4 y la dimensión internacional

La ciencia es una actividad internacional por naturaleza: el intercambio de información e ideas entre distintos países ha sido fundamental para su progreso. Este intercambio no es un fenómeno nuevo, pero se ha acelerado en tiempos recientes con el desarrollo de las tecnologías de la información y las comunicaciones. La idea de que la ciencia es un invento occidental es un mito: muchas de las bases de la ciencia moderna fueron establecidas hace muchos siglos por las civilizaciones árabe, india y china, entre otras. Se alienta a los profesores a que destaquen esta contribución al impartir diversos temas, por ejemplo, mediante sitios web que muestren la evolución cronológica de los avances científicos. El método científico en su sentido más amplio, basado en la revisión por pares, la amplitud de miras y la libertad de pensamiento, trasciende la política, la religión y la nacionalidad. Cuando corresponde en algunos temas, las secciones detalladas del programa de estudios de las guías del Grupo 4 contienen enunciados de evaluación y notas para el profesor que ilustran los aspectos internacionales (**Dimensión internacional**) de la ciencia.

Actualmente existen numerosos organismos internacionales que fomentan la investigación científica. Las Naciones Unidas cuentan con conocidos organismos, como la UNESCO, el PNUMA y la OMM, en los que la ciencia desempeña una función prominente, pero existen, además de los mencionados, cientos de

organismos internacionales que representan a todas las ramas de la ciencia. Las instalaciones necesarias para la realización de experimentos científicos a gran escala, por ejemplo, experimentos de física de partículas y el Proyecto Genoma Humano, son costosas y su financiación solo es posible mediante inversiones conjuntas de muchos países. Científicos de todo el mundo comparten los datos obtenidos en estas investigaciones. Se alienta a los alumnos del Grupo 4 a que accedan a los amplios sitios web de estos organismos científicos internacionales para que aprecien mejor la dimensión internacional.

No obstante, cada vez se reconoce más que numerosos problemas científicos, desde el cambio climático hasta el sida, son de naturaleza internacional, lo que ha impulsado la adopción de una perspectiva global en muchos ámbitos de investigación. Un ejemplo destacado son los informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. Algunos temas de las guías del Grupo 4 se han redactado específicamente para poner de manifiesto estas investigaciones globales.

En el terreno práctico, el proyecto del Grupo 4 (que deben realizar todos los alumnos de Ciencias Experimentales) se asemeja al trabajo realizado por científicos profesionales, al fomentar la colaboración entre colegios de regiones diferentes.

El conocimiento científico tiene una capacidad sin parangón para transformar las sociedades. Puede proporcionar grandes ventajas a la humanidad o reforzar las desigualdades y producir daños a las personas y al medio ambiente. De acuerdo con la declaración de principios del IB, los alumnos que cursan las asignaturas del Grupo 4 deben ser conscientes de la responsabilidad moral que tienen los científicos de garantizar el acceso a los conocimientos y datos científicos de forma equitativa para todos los países y de que estos dispongan de los recursos para utilizar esta información para el desarrollo de sociedades sustentables.

En concreto, el curso de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud tiene marcados aspectos internacionales, como las competiciones deportivas internacionales y los organismos internacionales que las organizan y regulan. El movimiento olímpico es el mejor ejemplo de ello y sus principios están muy en consonancia con la declaración de principios y el perfil de la comunidad de aprendizaje del IB.

## Las asignaturas del Grupo 4 y 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 los estudios, caracterizada por los atributos del perfil de la comunidad de aprendizaje del IB, en concreto: indagador, pensador y buen comunicador.

## Vínculos con el Programa de los Años Intermedios

Los alumnos que hayan realizado los cursos de Ciencias, Tecnología y Matemáticas del Programa de los Años Intermedios (PAI) estarán bien preparados para cursar las asignaturas del Grupo 4. Las asignaturas del Grupo 4 retoman y profundizan el enfoque indagador y reflexivo en el aprendizaje de las ciencias y las habilidades de pensamiento analítico crítico y de resolución de problemas que se desarrollan en los cursos de Ciencias del PAI. Los objetivos específicos y criterios de evaluación de Ciencias del PAI se corresponden con los objetivos de evaluación y criterios de evaluación interna del Grupo 4, lo que permite una transición sin complicaciones del PAI al Programa del Diploma. La investigación científica, fundamental en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en el PAI, es evidente en la evaluación interna de los cursos del Grupo 4. El objetivo específico “La ciencia y el mundo” de Ciencias del PAI se desarrolla adicionalmente en las asignaturas del Grupo 4, en las que se presta una mayor atención al objetivo general 8: “aumentar la comprensión de las implicaciones morales, éticas, sociales, económicas y medioambientales del uso de la

ciencia y la tecnología". Todas las guías del Grupo 4 contienen observaciones específicas sobre implicaciones relativas al objetivo general 8 en los enunciados de evaluación y las notas para el profesor de las secciones detalladas del programa de estudios. El contenido de los cursos del Grupo 4 amplía el objetivo específico "Conocimiento y comprensión de la ciencia" de Ciencias del PAI. En la evaluación interna de los cursos del Grupo 4 se desarrollan en mayor profundidad los objetivos específicos D, E y F de Ciencias del PAI.

El curso de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud del Programa del Diploma profundiza en los objetivos específicos de Educación Física del PAI para fomentar y hacer que los alumnos puedan "apreciar y entender el valor de la educación física" y desarrollar un "interés por promover la salud y el bienestar". Los conocimientos sobre la forma física y deportiva, así como las habilidades de reflexión y pensamiento crítico que se adquieren en el curso de Educación Física del PAI se desarrollan en mayor amplitud y profundidad en el curso del Programa del Diploma. Por su parte, el objetivo específico "Aplicación de conocimientos" se desarrolla aún más en el curso de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud del Programa del Diploma ya que los alumnos continúan utilizando terminología de educación física y adquieren una comprensión más profunda de conceptos y principios.

En las páginas de las asignaturas de ciencias del CPEL se encuentra disponible *Las ciencias en el continuo de programas del IB*, una publicación extensa que se centra en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en el continuo de los programas del IB. El contenido de esta publicación es un valioso recurso para todos los profesores, los encargados del desarrollo del currículo y los equipos directivos implicados en la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias en los colegios.

## Las asignaturas del Grupo 4 y Teoría del Conocimiento

Los científicos podrían afirmar legítimamente que la ciencia abarca todas las formas de conocimiento descritas en la *Guía de Teoría del Conocimiento* (publicada en marzo de 2006). Impulsada por la emoción, la ciencia, mediante la percepción sensorial, con la ayuda de la tecnología y en combinación con la razón, se comunica por medio del lenguaje, sobre todo, el lenguaje universal de las matemáticas.

No existe un único método científico, en el sentido estricto definido por Popper, para adquirir conocimientos y encontrar explicaciones sobre el funcionamiento de la naturaleza. La ciencia aplica diversos métodos para generar tales explicaciones, pero todos se basan en datos obtenidos mediante observaciones y experimentos y respaldados por razonamientos rigurosos, ya sean de tipo inductivo o deductivo. La explicación puede adoptar la forma de una teoría y, en ocasiones, necesita un modelo que incluya aspectos no observables directamente. La elaboración de estas teorías requiere con frecuencia imaginación y creatividad. Cuando no es posible elaborar un modelo teórico predictivo, la explicación puede consistir en señalar una correlación entre un factor y un resultado. Esta correlación puede sugerir un mecanismo causal susceptible de ser comprobado experimentalmente, de modo que se obtenga una explicación mejor. En todas estas explicaciones es preciso conocer las limitaciones de los datos y el alcance y las limitaciones de nuestros conocimientos. La ciencia exige libertad de pensamiento y amplitud de miras, y un componente fundamental del proceso científico es el modo en que la comunidad científica internacional somete los hallazgos científicos a un intenso escrutinio crítico mediante la repetición de experimentos y la revisión por pares en publicaciones científicas y en conferencias. En las notas para el profesor de las secciones detalladas del programa de estudios de las guías del Grupo 4 se proporcionan observaciones acerca de temas pertinentes en los que pueden abordarse estos aspectos del conocimiento científico.

La relación entre las asignaturas y Teoría del Conocimiento (TdC) tiene gran importancia y es fundamental en el Programa del Diploma. Después de haber cursado una asignatura del Grupo 4, los alumnos serán capaces de reflexionar de manera crítica sobre las distintas formas de conocimiento y los métodos utilizados en las ciencias experimentales. Esto fomenta que los alumnos se conviertan en "jóvenes solidarios, informados y ávidos de conocimiento" (Declaración de principios del IB).

## Objetivos generales

Mediante el estudio de las asignaturas del Grupo 4 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 las asignaturas del Grupo 4 y las distingue de otras disciplinas.

En este contexto, todos los cursos de Ciencias Experimentales del Programa del Diploma deberán tener como meta:

1. Proporcionar oportunidades para el estudio científico y el desarrollo de la creatividad dentro de un contexto global que estimule y desafíe intelectualmente a los alumnos
2. Proporcionar un cuerpo de conocimientos, métodos y técnicas propios de la ciencia y la tecnología
3. Capacitar a los alumnos para que apliquen y utilicen el 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. Generar una toma de conciencia 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 científicas
7. Desarrollar la competencia en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para aplicarlas al estudio de la ciencia
8. Aumentar la comprensión de las implicaciones morales, éticas, sociales, económicas y medioambientales del uso de la ciencia y la tecnología
9. Desarrollar la apreciación de las posibilidades y limitaciones de la ciencia y los científicos
10. Fomentar la comprensión de las relaciones entre las distintas disciplinas científicas y la naturaleza abarcadora del método científico

## Objetivos de evaluación

Los objetivos de evaluación de todas las asignaturas del Grupo 4 reflejan aquellos aspectos de los objetivos generales que deben ser evaluados. Siempre que resulte apropiado, la evaluación tendrá en cuenta aspectos medioambientales y tecnológicos e identificará los efectos sociales, morales y económicos de la ciencia.

El propósito de todos los cursos de Ciencias Experimentales del Programa del Diploma es que los alumnos alcancen los siguientes objetivos específicos:

1. Demostrar que comprenden:
  - a. Los hechos y los conceptos científicos
  - b. Técnicas y métodos científicos
  - c. La terminología científica
  - d. Los métodos de presentación de la información científica
2. Aplicar y emplear:
  - a. Los hechos y los conceptos científicos
  - b. Técnicas y métodos científicos
  - c. La terminología científica para comunicar información de forma eficaz
  - d. Los métodos apropiados de presentación de la información científica
3. Elaborar, analizar y evaluar:
  - a. Hipótesis, problemas de investigación y predicciones
  - b. Técnicas y métodos científicos
  - c. Explicaciones científicas
4. Demostrar las aptitudes personales de cooperación, perseverancia y responsabilidad que les permitirán resolver problemas y realizar investigaciones científicas de forma eficaz
5. Demostrar las técnicas de manipulación necesarias para llevar a cabo investigaciones científicas con precisión y en condiciones de seguridad



## Los objetivos de evaluación en la práctica

Componente	Porcentaje total (%)	Porcentaje aproximado de los objetivos de evaluación (%)		Duración	Estructura y cobertura del programa de estudios
		1+2	3		
<b>Prueba 1</b>	20	20	0	45 minutos	30 preguntas de opción múltiple sobre los temas troncales
<b>Prueba 2</b>	32	16	16	1 hora y 15 minutos	Sección A: una pregunta basada en datos y varias preguntas de respuesta corta sobre los temas troncales (todas obligatorias)  Sección B: una pregunta de respuesta extensa sobre los temas troncales (a elegir entre tres)
<b>Prueba 3</b>	24	12	12	1 hora	Varias preguntas de respuesta corta (todas obligatorias) sobre cada una de las dos opciones estudiadas

Además de cubrir los objetivos de evaluación 1, 2 y 3, el plan de evaluación interna aborda el objetivo 4 (aptitudes personales) mediante la aplicación del criterio Aptitudes personales para evaluar el proyecto del Grupo 4 y el objetivo 5 (técnicas de manipulación) mediante la aplicación del criterio Técnicas de manipulación para evaluar las actividades prácticas.

## Clasificación de los términos de instrucción

Los términos de instrucción (antes denominados “términos de examen”) se utilizan en la columna “Enunciado de evaluación” del contenido del programa de estudios, como se describe en la sección “Estructura del programa de estudios”, para indicar el nivel de comprensión que se requiere de los alumnos. A continuación se indica su clasificación de acuerdo con los objetivos de evaluación (OE):

- OE1 Demostrar que comprenden
- OE2 Aplicar y emplear
- OE3 Elaborar, analizar y evaluar

El nivel de exigencia aumenta progresivamente del objetivo de evaluación 1 al 3. Los alumnos deberán familiarizarse también con los términos de instrucción para comprender el nivel de profundidad que se requiere en las preguntas de examen. El término de instrucción utilizado en una pregunta de examen pertenecerá a la misma categoría especificada en la columna “Enunciado de evaluación” o a un término

de instrucción menos exigente. Por ejemplo, si el término de instrucción en el enunciado de evaluación es “resumir” y está clasificado como OE2, la pregunta de examen podrá contener el término de instrucción “resumir”. También se podrá utilizar otro término de instrucción que esté clasificado como OE2, como “describir”, u otro asociado con el OE1, como “indicar”. La puntuación de las preguntas de examen también refleja esta clasificación de los objetivos de evaluación.

## Resumen del programa de estudios

Componente del programa de estudios	Horas lectivas
<b>Temas troncales</b> Los temas troncales obligatorios son seis.	<b>80</b>
<b>Tema 1: Anatomía</b>	<b>7</b>
1.1 El sistema esquelético	4
1.2 El sistema muscular	3
<b>Tema 2: Fisiología del ejercicio</b>	<b>17</b>
2.1 Estructura y función del sistema respiratorio	5
2.2 Estructura y función del sistema cardiovascular	12
<b>Tema 3: Sistemas energéticos</b>	<b>13</b>
3.1 Nutrición	4
3.2 Metabolismo de glúcidos y grasas	2
3.3 Nutrición y sistemas energéticos	7
<b>Tema 4: Análisis del movimiento</b>	<b>15</b>
4.1 Función neuromuscular	4
4.2 Articulaciones y tipos de movimiento	3
4.3 Fundamentos de biomecánica	8
<b>Tema 5: Destreza en el deporte</b>	<b>15</b>
5.1 Características y clasificación de destrezas	4
5.2 Procesamiento de la información	6
5.3 Principios del aprendizaje de destrezas	5
<b>Tema 6: Medición y evaluación del rendimiento humano</b>	<b>13</b>
6.1 Análisis estadístico	2
6.2 Diseño de estudios	4
6.3 Componentes de la condición física	4
6.4 Principios del diseño de programas de entrenamiento	3

Componente del programa de estudios	Horas lectivas
<b>Opciones</b> Hay cuatro opciones, de las cuales los alumnos deben estudiar <b>dos</b> .	<b>30</b>
<b>Opción A: Optimización del rendimiento fisiológico</b>	<b>15</b>
A.1 Entrenamiento	5
A.2 Factores ambientales y rendimiento físico	6
A.3 Ayudas ergogénicas no nutricionales	4
<b>Opción B: Psicología del deporte</b>	<b>15</b>
B.1 Diferencias individuales	5
B.2 Motivación	3
B.3 Preparación mental para el deporte	4
B.4 Entrenamiento de destrezas psicológicas	3
<b>Opción C: Actividad física y salud</b>	<b>15</b>
C.1 Enfermedad hipocinética	1,5
C.2 Enfermedad cardiovascular	3
C.3 Actividad física y obesidad	2
C.4 Actividad física y diabetes de tipo 2	2
C.5 Actividad física y salud ósea	2,5
C.6 Prescripción de ejercicio para la salud	1,5
C.7 Ejercicio y bienestar psicológico	2,5
<b>Opción D: Nutrición para el deporte, el ejercicio y la salud</b>	<b>15</b>
D.1 Digestión y absorción	3
D.2 Equilibrio hídrico y electrolítico	4
D.3 Equilibrio energético y composición corporal	2
D.4 Estrategias nutricionales	6
<b>Evaluación interna</b>	<b>40</b>
<b>Total de horas lectivas</b>	<b>150</b>

Es esencial que los docentes dediquen el número de horas lectivas prescritas para cumplir los requisitos del curso de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud. El mínimo prescrito de horas lectivas es 150 en el NM.

# Enfoques de la enseñanza y el aprendizaje de la asignatura

## Modelo curricular

Todas las asignaturas del Grupo 4 del Programa del Diploma tienen un modelo curricular común. En Tecnología del Diseño este modelo presenta algunas diferencias debido al proyecto de diseño, una característica única de esta asignatura. Los alumnos estudian los temas troncales del programa de la asignatura, y los complementan con el estudio de opciones.

Los alumnos del NM deben dedicar 40 horas a prácticas y trabajos de investigación. En este total se incluyen 10 horas para el proyecto del Grupo 4.

## Grupo 4: modelo curricular del NM

NM	Total de horas lectivas	150
<b>Teoría</b>		<b>110</b>
	Temas troncales	80
	Opciones	30
<b>Actividades prácticas</b>		<b>40</b>
	Trabajos prácticos	30
	Proyecto del Grupo 4	10

## Estructura del programa de estudios

Nota: El orden en que se presenta el programa de estudios no representa el orden en el que debe impartirse.

La sección detallada del programa de estudios de las guías del Grupo 4 está estructurada de la misma manera para todas las asignaturas. Dicha estructura es la siguiente.

## Temas y opciones

Los temas están numerados y las opciones se identifican mediante una letra mayúscula (por ejemplo, "Tema 5: Destreza en el deporte" u "Opción D: Nutrición para el deporte, el ejercicio y la salud").

## Subtemas

Los subtemas están numerados y junto a ellos se indica el número aproximado de horas lectivas que se necesitará para cubrirlos (por ejemplo, “3.1 Nutrición (4 horas)”). El número de horas se ofrece solo a título indicativo y no incluye el tiempo necesario para realizar las prácticas o trabajos de investigación.

## Enunciados de evaluación

Los enunciados de evaluación, que están numerados, expresan los objetivos de aprendizaje que los alumnos deben alcanzar al final del curso (por ejemplo, “2.1.2 Resuma las funciones de las vías aéreas”). Estos enunciados se han concebido para indicar a los examinadores los aspectos que podrán evaluar por medio de los exámenes escritos. Cada uno se clasifica como objetivo de evaluación 1, 2 o 3 en función de los términos de instrucción utilizados (véase la sección “Glosario de términos de instrucción”). Mientras que los niveles de los objetivos de evaluación aseguran el equilibrio del programa de estudios y tienen valor para los exámenes, los términos de instrucción indican el grado de profundidad en el tratamiento de un aspecto que exige un enunciado de evaluación particular. Es importante que se informe a los alumnos del significado de los términos de instrucción, dado que estos se emplearán en las preguntas de los exámenes. (Cuando se utiliza el término de instrucción “definir”, la palabra o frase que se deben definir aparecen escritas en cursiva. Cuando se utiliza el término de instrucción “distinguir”, los términos o conceptos que se deben distinguir aparecen escritos en cursiva.)

## Notas para el profesor

Las notas que se incluyen junto a algunos enunciados de evaluación sirven como orientación adicional para los profesores.

Pueden también sugerir ideas para desarrollar el objetivo general 7, el objetivo general 8, el objetivo general 9, TdC y la dimensión internacional.

### Tema 4: Análisis del movimiento (15 horas) ← Tema u opción

#### 4.1 Función neuromuscular ← Subtema 4 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor	
4.1.1	Rotule un diagrama de una unidad motora. ←	1	Se debe limitar a dendrita, cuerpo celular, núcleo, axón, placa motora terminal, sinapsis y músculo.	Enunciado de evaluación
4.1.2	Explique la función de los neurotransmisores en la estimulación de la contracción de los músculos esqueléticos.	3	Se debe limitar a la acetilcolina y a la colinesterasa. ←	Notas para el profesor
4.1.3	Explique cómo se contrae el músculo esquelético de acuerdo con la teoría de los filamentos deslizantes.	3	Se deben incluir los términos miofibrilla, miofilamento, sarcómero, actina y miosina, zona H, banda A, línea Z, tropomiosina, troponina, retículo sarcoplásmico, iones de calcio y ATP.  <b>Objetivo general 7:</b> En Internet es posible encontrar varias simulaciones de contracción muscular.	Objetivo de evaluación

## Información adicional

### Uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones

De conformidad con el objetivo general 7, se fomenta el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) a lo largo del curso, tanto en las actividades prácticas como en el trabajo teórico.

## Actividades prácticas

Un aspecto fundamental del curso es el trabajo práctico desarrollado en el laboratorio o en el campo. Las técnicas de campo son necesarias para enseñar el programa de estudios y muchos componentes del curso solo pueden impartirse eficazmente por medio de este tipo de actividades. Las actividades prácticas en esta asignatura constituyen una oportunidad para adquirir y desarrollar otras habilidades y técnicas más allá de los requisitos del modelo de evaluación, por lo que deben integrarse plenamente en la enseñanza del curso.

### Requisitos matemáticos

Todos los alumnos de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud del Programa del Diploma deberán ser capaces de:

- Realizar las operaciones aritméticas básicas: suma, resta, multiplicación y división
- Realizar cálculos sencillos con medias, decimales, fracciones, porcentajes, proporciones, aproximaciones, recíprocas y escalas
- Utilizar la notación científica (por ejemplo,  $3,6 \times 10^6$ )
- Utilizar la proporción directa e inversa
- Representar e interpretar datos de frecuencias en forma de gráficos de barras e histogramas, e interpretar gráficos circulares
- Determinar la moda y la mediana de un conjunto de datos
- Dibujar e interpretar gráficos (con escalas y ejes adecuados) con dos variables que muestren relaciones lineales o no lineales
- Dibujar e interpretar diagramas de dispersión para identificar una correlación entre dos variables, y apreciar que la existencia de una correlación no implica por sí misma una relación causal
- Hacer aproximaciones de expresiones numéricas
- Reconocer y utilizar las relaciones existentes entre longitud, superficie y volumen

## Materiales de ayuda al profesor

Esta guía irá acompañada de una variedad de materiales de ayuda al profesor que proporcionarán orientación a los profesores con respecto a la introducción, planificación y corrección de la evaluación interna, así como exámenes y esquemas de calificación de muestra.

### El Centro pedagógico en línea

Se anima a todos los profesores de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud a acceder al CPEL con regularidad. El CPEL es un sitio web en el que los profesores pueden enviar preguntas, presentar ejemplos de buenas prácticas, pedir consejo y acceder a materiales de ejemplo. El contenido del foro de debate de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud, en el CPEL, está creado por y para profesores de esta asignatura.

## Perfil de la comunidad de aprendizaje del IB

El curso de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud está estrechamente relacionado con el perfil de la comunidad de aprendizaje del IB. Mediante el programa de estudios, los alumnos abordarán los atributos del perfil de la comunidad de aprendizaje del IB. Por ejemplo, los requisitos de la evaluación interna proporcionarán a los alumnos oportunidades para desarrollar cada uno de los aspectos del perfil. A continuación se proporcionan varios ejemplos seleccionados del programa de estudios de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud para cada uno de los atributos del perfil de la comunidad de aprendizaje.

Atributo del perfil de la comunidad de aprendizaje	Programa de estudios de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud
Indagadores	Contenido: temas troncales, opciones Actividades prácticas y evaluación interna
Informados e instruidos	Contenido: conexiones con la dimensión internacional Actividades prácticas y evaluación interna: Técnicas de manipulación, proyecto del Grupo 4
Pensadores	Contenido: conexiones con TdC Actividades prácticas y evaluación interna: Diseño, Conclusión y evaluación
Buenos comunicadores	Material escrito: respuestas extensas y trabajos prácticos Actividades prácticas y evaluación interna: Obtención y procesamiento de datos, proyecto del Grupo 4 (etapa de evaluación de resultados)
Íntegros	Contenido: temas troncales, opciones (por ejemplo, opción A3, D4), objetivo general 8 Conducta ética (póster <i>Conducta ética en el Programa del Diploma</i> , política del IB sobre la experimentación con animales), consideración de las implicaciones éticas, autoría original
De mentalidad abierta	Contenido: objetivos generales 8 y 9, dimensión internacional, conexiones con TdC Actividades prácticas y evaluación interna: Diseño, Conclusión y evaluación, proyecto del Grupo 4 Evaluar fuentes de información científica en función de su fiabilidad, sesgo, pertinencia y precisión
Solidarios	Contenido: objetivo general 8 Actividades prácticas y evaluación interna: Técnicas de manipulación Conducta ética (póster <i>Conducta ética en el Programa del Diploma</i> , política del IB sobre la experimentación con animales), consideración de las implicaciones éticas
Audaces	Actividades prácticas y evaluación interna: Diseño, proyecto del Grupo 4



Atributo del perfil de la comunidad de aprendizaje	Programa de estudios de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud
Equilibrados	<p>Este curso fomenta de manera particular este atributo del perfil de la comunidad de aprendizaje del IB, ya que promueve la importancia del equilibrio físico y mental para lograr el bienestar personal.</p> <p>Contenido: temas troncales, opciones</p> <p>Actividades prácticas y evaluación interna: Obtención y procesamiento de datos</p>
Reflexivos	<p>Actividades prácticas y evaluación interna: Conclusión y evaluación, proyecto del Grupo 4 (etapa de evaluación de resultados, Aptitudes personales)</p>

La combinación de actividades prácticas, TIC y el perfil de la comunidad de aprendizaje del IB constituye la base de la pedagogía recomendada para el curso. El uso de la tecnología en actividades prácticas de campo y de laboratorio es el principal método y proceso para llevar a cabo la enseñanza y el aprendizaje.

# Contenido del programa de estudios: temas troncales

## Tema 1: Anatomía (7 horas)

### 1.1 El sistema esquelético

4 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
1.1.1	Distinga anatómicamente entre el esqueleto axial y el apendicular.	2	Esqueleto axial: se debe limitar al cráneo, las costillas, el esternón y la columna vertebral, que consta de vértebras cervicales (7 huesos), torácicas (12 huesos), lumbares (5 huesos), hueso sacro (5 piezas soldadas en 1) y el coxis (4 piezas soldadas en 1).  Esqueleto apendicular: se debe limitar a la cintura escapular (escápulas y clavículas), húmero, radio, cúbito, carpo, metacarpo, falanges, cintura pélvica (ilion, isquion y pubis), fémur, rótula, tibia, peroné, tarso, metatarso y falanges.
1.1.2	Distinga entre el esqueleto axial y el apendicular en términos de función.	2	Se deben considerar las funciones anatómicas de puntos de inserción para los músculos, protección, movimiento y sostén.
1.1.3	Indique los cuatro tipos de huesos.	1	Se debe limitar a largo, corto, plano e irregular.
1.1.4	Dibuje con precisión y anote la estructura de un hueso largo.	1, 2	Se debe limitar a epífisis, hueso esponjoso, cartílago articular, diáfisis, hueso compacto, médula ósea, cavidad medular, vaso sanguíneo y periostio.
1.1.5	Aplique terminología anatómica a la ubicación de los huesos.	2	Se debe limitar a inferior, superior, proximal, distal, medial, lateral, posterior y anterior. Se debe limitar a los huesos enumerados en el esqueleto axial y el apendicular (véase 1.1.1). Debe adoptarse la posición anatómica.
1.1.6	Resuma las funciones del tejido conectivo.	2	Se debe limitar a cartílago, ligamento y tendón.
1.1.7	Defina el término <i>articulación</i> .	1	Una articulación es el punto de unión de dos o más huesos.
1.1.8	Distinga entre los distintos tipos de articulación con respecto al movimiento que permiten.	2	Se debe limitar a articulaciones fibrosas, cartilaginosas y sinoviales.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
1.1.9	Resuma las características de una articulación sinovial.	2	Se debe limitar a cartílago articular, membrana sinovial, líquido sinovial, bolsas sinoviales, menisco, ligamentos y cápsula articular.
1.1.10	Enumere los distintos tipos de articulaciones sinoviales.	1	Se deben considerar las articulaciones de bisagra, esferoideas, condíleas, en pivote, planas y en silla de montar.

## 1.2 El sistema muscular

3 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
1.2.1	Resuma las características generales comunes al tejido muscular.	2	Se debe limitar a contractilidad, extensibilidad, elasticidad, atrofia, hipertrofia, controlado por estímulos nerviosos y nutrido mediante capilares.
1.2.2	Distinga entre los distintos tipos de músculo.	2	Se debe incluir el liso, cardíaco y esquelético.
1.2.3	Anote la estructura del músculo esquelético.	2	Se debe limitar a epimisio, perimisio, endomisio, fibra muscular, miofibrilla, sarcómero, actina y miosina.
1.2.4	Defina los términos <i>origen</i> e <i>inserción</i> de músculos.	1	Origen: la fijación de un tendón muscular en un hueso inmóvil. Inserción: la fijación de un tendón muscular en un hueso móvil.
1.2.5	Identifique la ubicación de músculos esqueléticos en varias regiones del cuerpo.	2	Se deben incluir los siguientes músculos: <ul style="list-style-type: none"> <li>Región anterior: deltoides, pectoral, psoas-ilíaco, sartorio, cuádriceps femoral (recto femoral, vasto intermedio, vasto medial, vasto lateral), tibial anterior, recto mayor del abdomen, oblicuo mayor del abdomen y bíceps braquial.</li> <li>Región posterior: trapecio, tríceps braquial, dorsal ancho, glúteo mayor, isquiotibiales (bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso), gastrocnemio, sóleo, músculo erector de la columna.</li> </ul>

## Tema 2: Fisiología del ejercicio (17 horas)

### 2.1 Estructura y función del sistema respiratorio

5 horas

**Objetivo general 7:** Se utiliza una amplia gama de tecnologías para facilitar las mediciones directas en investigación respiratoria (por ejemplo, el espirómetro, o el análisis de gases en línea).

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
2.1.1	Enumere las principales estructuras del sistema respiratorio.	1	Nariz, boca, faringe, laringe, tráquea, bronquios, bronquiolos, pulmones y alveolos.  Referencia cruzada con 1.2.2.
2.1.2	Resuma las funciones de las vías aéreas.	2	Se debe limitar a vías con poca resistencia para el paso de aire, la defensa ante agentes químicos y otras sustancias perjudiciales que se inhalan, el calentamiento y la humectación del aire.
2.1.3	Defina los términos <i>ventilación pulmonar</i> , <i>capacidad pulmonar total</i> , <i>capacidad vital</i> , <i>volumen corriente (tidal)</i> , <i>volumen de reserva espiratoria</i> , <i>volumen de reserva inspiratoria</i> y <i>volumen residual</i> .	1	Ventilación pulmonar: entrada y salida de aire entre la atmósfera y los pulmones (también se denomina respiración pulmonar).  Capacidad pulmonar total: volumen de aire en los pulmones al realizar una inhalación máxima.  Capacidad vital: volumen máximo de aire que se puede exhalar después de una inhalación máxima.  Volumen corriente (tidal): volumen de aire inspirado o espirado en una respiración pulmonar.  Volumen de reserva espiratoria: volumen de aire que después del volumen corriente (tidal) se puede exhalar por la fuerza.  Volumen de reserva inspiratoria: volumen de aire que se puede inspirar adicionalmente al volumen corriente (tidal).  Volumen residual: volumen de aire que queda en los pulmones después de exhalación máxima.
2.1.4	Explique el mecanismo de ventilación en los pulmones humanos.	3	Se deben incluir las acciones del diafragma y de los músculos intercostales, así como la relación entre volumen y presión. Los alumnos deben saber que los músculos accesorios también son importantes durante el ejercicio extenuante.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
2.1.5	Describa el control nervioso y químico de la ventilación durante el ejercicio.	2	Se debe limitar al incremento en la ventilación como resultado directo de incrementos en los niveles de acidez sanguínea (pH bajo) debidos a que el centro respiratorio detecta un aumento en el contenido de dióxido de carbono en sangre. Esto resulta en un incremento en la frecuencia y la profundidad de la ventilación.  El control nervioso de la ventilación incluye receptores de estiramiento pulmonares, propioceptores musculares y quimiorreceptores.  No se requiere tratar la función de los iones de hidrógeno (H <sup>+</sup> ) ni hacer referencia a la presión parcial del oxígeno.
2.1.6	Resuma la función de la hemoglobina en el transporte de oxígeno.	2	La mayoría (98,5%) del oxígeno que hay en la sangre lo transporta la hemoglobina como oxihemoglobina en los glóbulos rojos.
2.1.7	Explique el proceso de intercambio de gases en los alveolos.	3	

## 2.2 Estructura y función del sistema cardiovascular

12 horas

**Objetivo general 7:** Se utiliza una amplia gama de tecnologías para facilitar las mediciones directas en investigación cardiovascular (por ejemplo, monitores de ritmo cardíaco con interfaces, monitores de presión sanguínea o monitores de electrocardiograma).

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
2.2.1	Indique la composición de la sangre.	1	La sangre está compuesta por células (eritrocitos, leucocitos y plaquetas) y plasma. Además, la sangre es el medio de transporte de electrolitos, proteínas, gases, nutrientes, productos de desecho y hormonas.
2.2.2	Distinga entre las funciones de eritrocitos, leucocitos y plaquetas.	2	
2.2.3	Describa la anatomía del corazón haciendo referencia a las cámaras y válvulas cardíacas y a los principales vasos sanguíneos.	2	Se deben dar los nombres de las cuatro cámaras, los de las cuatro válvulas (bicúspide, tricúspide, aórtica y pulmonar) y los de los cuatro principales vasos sanguíneos (vena cava, vena pulmonar, arteria aorta y arteria pulmonar) de la circulación pulmonar y sistémica. El corazón tiene su propio suministro de sangre mediante las arterias coronarias; sin embargo, no es necesario indicar los nombres de dichas arterias.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
2.2.4	Describa la regulación intrínseca y extrínseca del ritmo cardíaco y la secuencia de excitación del músculo cardíaco.	2	El corazón tiene su propio marcapasos, pero en el ritmo cardíaco también influyen las ramas simpática y parasimpática del sistema nervioso autónomo, así como la adrenalina. (Debe saberse que la adrenalina tiene acciones metabólicas más amplias, como aumentar la degradación del glucógeno y de los lípidos). El impulso eléctrico se genera en el nódulo sinoauricular (SA), pasa a través de las aurículas al nódulo auriculoventricular (AV) y de ahí a los ventrículos.
2.2.5	Resuma la relación entre la circulación pulmonar y la sistémica.	2	
2.2.6	Describa la relación entre ritmo cardíaco, gasto cardíaco y volumen sistólico en reposo y durante el ejercicio.	2	Gasto cardíaco = volumen sistólico x ritmo cardíaco. Durante el ejercicio se incrementan el volumen sistólico y el ritmo cardíaco.
2.2.7	Analice datos de gasto cardíaco, volumen sistólico y ritmo cardíaco de distintas poblaciones en reposo y durante el ejercicio.	3	Se debe limitar a varones, mujeres, con entrenamiento, sin entrenamiento, jóvenes y personas mayores. No se espera que se memoricen datos cuantitativos.
2.2.8	Explique el desplazamiento ( <i>drift</i> ) cardiovascular.	3	Un aumento de la temperatura corporal da como resultado un menor retorno venoso al corazón y un ligero descenso del volumen de sangre debido a la sudoración. La reducción del volumen sistólico hace que el ritmo cardíaco aumente para mantener el gasto cardíaco.  Se deben incluir referencias a la viscosidad sanguínea.
2.2.9	Defina los términos <i>presión sanguínea sistólica</i> y <i>presión sanguínea diastólica</i> .	1	Sistólica: la fuerza que ejerce la sangre sobre las paredes arteriales durante la contracción ventricular.  Diastólica: la fuerza que ejerce la sangre sobre las paredes arteriales durante la relajación ventricular.
2.2.10	Analice datos de presión sanguínea sistólica y diastólica en reposo y durante el ejercicio.	3	No se espera que se memoricen datos cuantitativos.
2.2.11	Discuta cómo la presión sanguínea sistólica y diastólica responden al ejercicio dinámico y al estático.	3	
2.2.12	Compare la distribución de la sangre en reposo y la redistribución de la sangre durante el ejercicio.	3	Movimiento de sangre hacia los músculos.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
2.2.13	Describa las adaptaciones cardiovasculares resultantes del entrenamiento de resistencia.	2	Se debe limitar al incremento del volumen ventricular izquierdo que da como resultado un mayor volumen sistólico y un menor ritmo cardíaco en reposo y durante el ejercicio. Se debe considerar también el aumento de capilarización y de la diferencia arteriovenosa de oxígeno.
2.2.14	Explique qué es el consumo máximo de oxígeno.	3	El consumo máximo de oxígeno ( $VO_2\max$ ) representa la capacidad funcional del sistema de transporte de oxígeno y a veces se denomina potencia aeróbica máxima o capacidad aeróbica.
2.2.15	Discuta la variabilidad en el consumo máximo de oxígeno en determinados grupos.	3	Se debe considerar la comparación entre personas con y sin entrenamiento, varones y mujeres, jóvenes y personas mayores, deportistas y no deportistas.
2.2.16	Discuta la variabilidad en el consumo máximo de oxígeno en distintos tipos de ejercicios.	3	Se debe considerar la comparación entre ciclismo, carrera a pie y ergometría de brazos.

## Tema 3: Sistemas energéticos (13 horas)

### 3.1 Nutrición

4 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
3.1.1	Enumere los macronutrientes y los micronutrientes.	1	Macronutrientes: lípidos (grasas), glúcidos, agua y proteínas.  Micronutrientes: vitaminas, minerales y fibra.
3.1.2	Resuma las funciones de los macronutrientes y los micronutrientes.	2	No es necesario tener conocimientos específicos de vitaminas y minerales concretos.
3.1.3	Indique la composición química de una molécula de glucosa.	1	C, H y O (proporción 1:2:1).
3.1.4	Identifique un diagrama que represente la estructura básica de una molécula de glucosa.	2	<p>Diagrama de la estructura básica de una molécula de glucosa:</p> <pre>       CH<sub>2</sub>OH             H - C - O - H     / \    C   C   / \ / \  H  OH H  OH          OH  H            C - C   / \ / \  H  OH H  OH     </pre>

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
3.1.5	Explique cómo se pueden combinar las moléculas de glucosa para formar disacáridos y polisacáridos.	3	Reacción de condensación: combinación de un monosacárido con otro monosacárido, un disacárido o un polisacárido mediante la eliminación de una molécula de agua.
3.1.6	Indique la composición de una molécula de triacilglicerol.	1	Se debe limitar a glicerol y tres ácidos grasos.
3.1.7	Distinga entre <i>ácidos grasos saturados</i> y <i>ácidos grasos insaturados</i> .	2	<p>Los ácidos grasos saturados no tienen dobles enlaces entre los átomos de carbono de la cadena que los forma. Las grasas saturadas proceden de fuentes animales (por ejemplo, carne roja, carne de ave o productos lácteos enteros) y aceites tropicales, como el aceite de palma y el de coco.</p> <p>Los ácidos grasos insaturados tienen uno o más dobles enlaces entre los átomos de carbono de la cadena que los forma. Las grasas insaturadas proceden de alimentos vegetales (por ejemplo, aceite de oliva, aceitunas, aguacates, cacahuetes, anacardos o castañas de cajú, aceite y semillas de colza o aceite de girasol).</p>
3.1.8	Indique la composición química de una molécula de proteína.	1	Se debe limitar a C, H, O y N.
3.1.9	Distinga entre un <i>aminoácido esencial</i> y un <i>aminoácido no esencial</i> .	2	<p>Los aminoácidos esenciales no los puede sintetizar el cuerpo humano y se deben obtener de la dieta.</p> <p>Los aminoácidos no esenciales los puede sintetizar el cuerpo humano.</p>
3.1.10	Describa recomendaciones actuales para una dieta sana y equilibrada.	2	<p>Se deben considerar recomendaciones de glúcidos, proteínas, lípidos, fibra, agua y sal para adultos en la población general. Se debe dar la contribución relativa de los glúcidos, las proteínas y los lípidos (incluidas las grasas saturadas, monoinsaturadas y poliinsaturadas).</p> <p><b>Objetivo general 9:</b> En algunos países se ha publicado la ingesta recomendada de nutrientes. Las recomendaciones varían, lo cual plantea la cuestión de cómo se determinan los distintos niveles.</p> <p><b>Dimensión internacional/Objetivo general 8:</b> Se puede hacer que los alumnos adquieran conciencia de las influencias socioculturales en la selección y preparación de los alimentos en distintas poblaciones, por ejemplo: mediterránea, japonesa, occidental (EE. UU., Reino Unido) e india.</p> <p><b>TdC:</b> Justificación de cómo se define una dieta equilibrada.</p>



	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
3.1.11	Indique el contenido energético aproximado de 100 g de glúcidos, de lípidos y de proteínas.	1	Los alumnos deben saber que los valores de contenido energético por 100 g son: glúcidos 1.760 kJ, lípidos 4.000 kJ y proteínas 1.720 kJ.
3.1.12	Discuta cómo la distribución energética recomendada de los macronutrientes de la dieta es diferente para deportistas de resistencia y para no deportistas.	3	<p>Se debe limitar a la diferencia considerable en la ingesta de glúcidos y a cómo esto también afecta a la ingesta de grasas y de proteínas. Por ejemplo, la ingesta de glúcidos es mayor, la ingesta de proteínas y grasas es ligeramente mayor en un corredor de maratones que en un no deportista.</p> <p><b>Dimensión internacional:</b> Variación entre países, por ejemplo, los deportistas de algunos países consumen una dieta alta en glúcidos.</p> <p><b>Objetivo general 8:</b> Algunos deportes requieren que los deportistas se ciñan a un máximo de peso y, por tanto, puede haber una manipulación de la dieta antes de la competición.</p> <p><b>Objetivo general 9:</b> Las ingestas recomendadas varían en distintas publicaciones.</p> <p><b>TdC:</b> Justificación de cómo la dieta contribuye al rendimiento.</p>

## 3.2 Metabolismo de glúcidos y grasas

2 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
3.2.1	Resuma metabolismo, anabolismo, catabolismo aeróbico y catabolismo anaeróbico.	2	<p>Metabolismo: Todas las reacciones bioquímicas que ocurren en un organismo, incluidas las anabólicas y catabólicas.</p> <p>Anabolismo: Reacciones que requieren energía y en las cuales se forman moléculas más complejas a partir de otras más sencillas.</p> <p>Catabolismo: Reacciones químicas que transforman compuestos orgánicos complejos en otros más sencillos, con la consecuente liberación de energía.</p>
3.2.2	Indique qué es el glucógeno y sus principales lugares de almacenamiento.	1	
3.2.3	Indique los principales lugares de almacenamiento de triglicéridos.	1	Tejido adiposo y músculo esquelético.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
3.2.4	Explique la función de la insulina en la formación de glucógeno y la acumulación de grasa corporal.	3	
3.2.5	Resuma glucogenólisis y lipólisis.	2	
3.2.6	Resuma las funciones del glucagón y la adrenalina durante el ayuno y el ejercicio.	2	
3.2.7	Explique la función de la insulina y la contracción muscular en la captación de glucosa durante el ejercicio.	3	Se debe hacer hincapié en que tanto la insulina como la contracción muscular estimulan la captación de glucosa de la sangre por parte del músculo esquelético.

### 3.3 Nutrición y sistemas energéticos

7 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
3.3.1	Anote un diagrama de la ultraestructura de una célula animal típica.	2	El diagrama debe mostrar ribosomas, el retículo endoplasmático rugoso, lisosomas, el aparato de Golgi, mitocondrias y el núcleo.
3.3.2	Anote un diagrama de la ultraestructura de una mitocondria.	2	Crestas, matriz interna y membrana externa lisa.
3.3.3	Defina el término <i>respiración celular</i> .	1	La respiración celular es la liberación controlada de energía en forma de ATP a partir de compuestos orgánicos en las células.
3.3.4	Explique cómo la adenosina puede ganar y perder una molécula de fosfato.	3	
3.3.5	Explique la función del ATP en la contracción muscular.	3	Se debe limitar a la descomposición del ATP en ADP mediante la cual se libera una molécula de fosfato que proporciona energía para la contracción muscular. Referencia cruzada con 4.1.3.
3.3.6	Describa la resíntesis del ATP a partir de la fosfocreatina.	2	La fosfocreatina (una molécula muy energética) se descompone y da una molécula de fosfato para la resíntesis del ATP que se ha utilizado en las fases iniciales del ejercicio.
3.3.7	Describa la producción de ATP por parte del sistema del ácido láctico.	2	También denominada glucólisis anaeróbica, consiste en la transformación de glucosa a piruvato sin el uso de oxígeno. A continuación, el piruvato se convierte en ácido láctico, lo cual limita la cantidad de ATP que se produce (2 moléculas de ATP).

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
3.3.8	Explique los fenómenos de déficit de oxígeno y deuda de oxígeno.	3	La deuda de oxígeno se denomina ahora exceso de consumo de oxígeno tras el ejercicio.
3.3.9	Describa la producción de ATP a partir de glucosa y ácidos grasos por parte del sistema aeróbico.	2	Se debe limitar a lo siguiente: en presencia de oxígeno, el ciclo de Krebs procesa el piruvato, lo cual libera electrones que pasan a través de la cadena de transporte de electrones y se produce energía (ATP).  Las grasas también se degradan por medio de la betaoxidación, que libera una mayor cantidad de electrones y así más ATP. En presencia de oxígeno y en casos extremos, también se utilizan proteínas.
3.3.10	Discuta las características de los tres sistemas energéticos y sus contribuciones relativas durante el ejercicio.	3	Se debe limitar a fuentes de combustible, duración, intensidad, cantidad que se produce de ATP y subproductos.
3.3.11	Evalúe las contribuciones relativas de los tres sistemas energéticos durante distintos tipos de ejercicio.	3	Continuo energético. Se deben considerar distintos tipos de ejercicio (deportista de resistencia, jugador de deporte de pelota, velocista).

## Tema 4: Análisis del movimiento (15 horas)

### 4.1 Función neuromuscular

4 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
4.1.1	Rotule un diagrama de una unidad motora.	1	Se debe limitar a dendrita, cuerpo celular, núcleo, axón, placa motora terminal, sinapsis y músculo.
4.1.2	Explique la función de los neurotransmisores en la estimulación de la contracción de los músculos esqueléticos.	3	Se debe limitar a la acetilcolina y a la colinesterasa.
4.1.3	Explique cómo se contrae el músculo esquelético de acuerdo con la teoría de los filamentos deslizantes.	3	Se deben incluir los términos miofibrilla, miofilamento, sarcómero, actina y miosina, zona H, banda A, línea Z, tropomiosina, troponina, retículo sarcoplásmico, iones de calcio y ATP.  <b>Objetivo general 7:</b> En Internet es posible encontrar varias simulaciones de contracción muscular.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
4.1.4	Explique las diferencias en estructura y función que hay entre las fibras de contracción lenta y las fibras de contracción rápida.	3	<p>Los tipos de fibra se deben limitar a fibras de contracción lenta (tipo I) y fibras de contracción rápida (tipo IIa y tipo IIb).</p> <p>Los tipos IIa y IIb tienen un alto contenido de glucógeno (cuanto mayor es el estado del entrenamiento, mayor es el contenido de glucógeno).</p> <p><b>Objetivo general 8:</b> Implicaciones de las técnicas invasivas para obtener muestras (es decir, las biopsias musculares).</p> <p><b>Objetivo general 9:</b> Implicaciones de extraer conclusiones a partir de medidas indirectas.</p>

## 4.2 Articulaciones y tipos de movimiento

3 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
4.2.1	Resuma los tipos de movimiento de las articulaciones sinoviales.	2	Se deben considerar flexión, extensión, abducción, aducción, pronación, supinación, elevación, depresión, rotación, circunducción, flexión dorsal, flexión plantar, eversión e inversión.
4.2.2	Resuma los tipos de contracción muscular.	2	Se deben considerar isotónica, isométrica, isocinética, concéntrica y excéntrica.
4.2.3	Explique el concepto de inhibición recíproca.	3	Se deben considerar agonista y antagonista.
4.2.4	Analice movimientos con respecto a la acción articular y la contracción muscular.	3	Por ejemplo, durante el movimiento hacia arriba de un <i>curl</i> de bíceps, la acción articular es de flexión. El bíceps se contrae de manera concéntrica mientras que el tríceps se relaja de manera excéntrica.
4.2.5	Explique el dolor muscular de aparición tardía (agujetas) con respecto a las contracciones musculares excéntricas y concéntricas.	3	<p>El dolor muscular de aparición tardía (agujetas) es principalmente fruto de la acción excéntrica del músculo y está asociado con daño muscular estructural, reacciones inflamatorias en el músculo, sobreestiramiento y sobreentrenamiento.</p> <p>Para prevenir o minimizar este dolor se puede reducir el componente excéntrico de las acciones musculares durante el principio del entrenamiento, comenzar a entrenar con baja intensidad e ir aumentando gradualmente, calentar antes del ejercicio y estirar después del ejercicio.</p>

## 4.3 Fundamentos de biomecánica

8 horas

En este subtema no es necesario realizar cálculos.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
4.3.1	Defina los términos <i>fuerza, rapidez, velocidad, desplazamiento, aceleración, momento lineal e impulso.</i>	1	Se debe fomentar el uso de vectores y escalares.
4.3.2	Analice gráficos de velocidad-tiempo, distancia-tiempo y fuerza-tiempo de acciones deportivas.	3	
4.3.3	Defina el término <i>centro de masa.</i>	1	
4.3.4	Explique que un cambio en la posición del cuerpo durante una actividad deportiva puede cambiar la posición del centro de masa.	3	Se deben considerar un ejemplo de una actividad en la que el centro de masa permanezca en el cuerpo durante todo el movimiento y una actividad en la que el centro de masa esté temporalmente fuera del cuerpo. Los alumnos deben entender los cambios en la posición corporal y en la trayectoria del centro de masa.
4.3.5	Distinga entre <i>palancas de primera, segunda y tercera clase.</i>	2	
4.3.6	Rotule representaciones anatómicas de palancas.	1	Se debe limitar a tríceps-articulación del codo, pantorrilla-articulación del tobillo y bíceps-articulación del codo. Se espera que los alumnos indiquen esfuerzo, carga, fulcro y los músculos y huesos implicados.
4.3.7	Defina las tres leyes del movimiento de Newton.	1	
4.3.8	Explique cómo las tres leyes del movimiento de Newton se aplican a las actividades deportivas.	3	Por ejemplo, se puede considerar cómo la segunda y la tercera ley de Newton permiten a un atleta acelerar desde los tacos de salida. Relación entre impulso y momento lineal. También debe considerarse la ley de conservación del momento lineal.
4.3.9	Indique la relación entre momento angular, momento de inercia y velocidad angular.	1	
4.3.10	Explique el concepto de momento angular en relación con actividades deportivas.	3	Se debe incluir la consideración de momentos de inercia, principales ejes de rotación y el conocimiento de la ley de conservación del momento angular.
4.3.11	Explique los factores que afectan al movimiento de proyectiles en el despegue o el lanzamiento.	1, 3	Se deben incluir velocidad de lanzamiento, altura de lanzamiento y ángulo de lanzamiento.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
4.3.12	Resuma el principio de Bernoulli con respecto al movimiento de proyectiles en actividades deportivas.	2	<p>La relación entre la velocidad del flujo de aire y la presión del aire es inversa, tal como se expresa en el principio de Bernoulli.</p> <p>La diferencia de presiones hace que una pelota de golf con rotación experimente una fuerza que se dirige desde la zona de alta presión del aire hacia la zona de baja presión. Una pelota de golf con <i>backspin</i> experimentará una mayor presión del aire en la parte inferior y una menor presión del aire en la parte superior, lo cual genera una fuerza de elevación (desde la zona de alta presión hacia la zona de baja presión).</p> <p>Se debe considerar cómo el flujo de aire afecta a la pelota de golf y otro ejemplo. Cuando un objeto se mueve en el aire, es importante tener en cuenta el flujo de aire relativo en distintas zonas del objeto. La diferencia en el flujo de aire entre zonas opuestas (por ejemplo, la parte superior y la inferior de una pelota de golf con rotación) del objeto que se mueve en el aire causa una diferencia de presión entre las dos zonas. La fuerza de elevación es perpendicular a la dirección del flujo de aire.</p> <p><b>Objetivo general 7:</b> Se pueden utilizar fotografías y videos para registrar y analizar el movimiento.</p> <p>Es posible realizar una visita a una universidad para ver el uso de fotografía de alta velocidad, células fotoeléctricas y software de análisis de movimiento.</p>

## Tema 5: Destreza en el deporte (15 horas)

### 5.1 Características y clasificación de destrezas

4 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
5.1.1	Defina el término <i>destreza</i> .	1	Destreza es la realización constante de acciones orientadas a una meta, que son aprendidas y específicas de la tarea (McMorris, 2004).
5.1.2	Describa los distintos tipos de destrezas.	2	Se debe limitar a destrezas cognitivas, perceptuales, motoras y perceptomotoras.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
5.1.3	Resuma los distintos enfoques de clasificación de las destrezas motoras.	2	Se debe limitar a: (a) gruesas-finas, (b) abiertas-cerradas, (c) discretas-seriadas-continuas, (d) de regulación externa-de autorregulación, (e) continuo de interacción (individuales-coactivas-interactivas).
5.1.4.	Compare perfiles de destrezas en distintos deportes.	3	Usando los enfoques de 5.1.3, compare distintos deportes.
5.1.5	Resuma habilidad.	2	La <i>habilidad</i> es una característica o capacidad general de la persona que está relacionada con el rendimiento y el potencial de rendimiento de una variedad de destrezas o tareas.  <b>TdC:</b> Tradicionalmente, las habilidades se han considerado características estables, pero una perspectiva más moderna entiende que las personas tienen un potencial genético para cada habilidad y que su nivel de rendimiento en una habilidad en particular puede estar influido por una serie de factores como las experiencias de vida o el entrenamiento.  <b>TdC:</b> Las líneas de investigación actuales consideran que las habilidades cambiarán con el tiempo.
5.1.6	Distinga entre las <i>habilidades físicas</i> (factores físicos) y las <i>habilidades perceptomotoras</i> (factores psicomotores) de Fleishman.	2	Fleishman (1972) distingue entre habilidad física y habilidad perceptomotora. No es necesario memorizar las habilidades individuales.
5.1.7	Defina el término <i>técnica</i> .	1	Técnica, en términos generales, es una "manera de hacer algo". En la práctica de una destreza deportiva específica, se define como "la manera en que se ejecuta dicha destreza deportiva".
5.1.8	Indique la relación entre habilidad, destreza y técnica.	1	Destreza = habilidad + selección de una técnica adecuada.
5.1.9	Discuta las diferencias entre un deportista experto y un principiante.	3	Se debe limitar a coherencia, precisión, control, conocimiento adquirido, eficacia, orientación a metas y fluidez.

## 5.2 Procesamiento de información

6 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
5.2.1	Describa un modelo sencillo de procesamiento de información.	2	<p>Procesamiento de la información es el sistema mediante el cual tomamos información de nuestro entorno, la utilizamos para tomar una decisión y después producimos una respuesta: entrada-toma de decisiones-salida.</p> <p>Todos los enfoques son solo modelos. La entrada y la salida se pueden evaluar/observar, pero solo se puede especular con respecto al proceso de toma de decisiones.</p>
5.2.2	Describa el modelo de procesamiento de la información de Welford.	2	El modelo de Welford (1968) está compuesto por: (a) órganos sensoriales, (b) percepción, (c) memoria a corto plazo, (d) memoria a largo plazo, (e) toma de decisiones, (f) control de efectores, (g) retroalimentación.
5.2.3	Resuma los componentes relacionados con la recepción sensorial.	2	Se deben considerar exteroceptores, propioceptores e interoceptores.
5.2.4	Explique el proceso de detección de señales.	3	Se debe limitar a ruido de fondo, intensidad del estímulo, eficiencia de los órganos sensoriales, detección temprana de señales y mejora de la detección de señales.
5.2.5	Distinga entre las características del <i>almacén sensorial a corto plazo</i> , la <i>memoria a corto plazo</i> y la <i>memoria a largo plazo</i> .	2	Se debe limitar a capacidad, duración y recuperación.
5.2.6	Discuta la relación entre atención selectiva y memoria.	3	<p>La atención selectiva actúa en el almacén sensorial a corto plazo. Solo la información relevante se envía a la memoria a corto plazo, donde permanece varios segundos. La atención selectiva evita la sobrecarga informativa y, con ello, la confusión, ya que el cerebro no sería capaz de asimilar caudales de información. Actúa un mecanismo de filtración que separa la información relevante de la irrelevante (ruido), de modo que los deportistas pueden concentrarse en un estímulo (por ejemplo, la pelota o la posición del jugador en un partido de tenis) y excluir otros. La atención selectiva es muy importante cuando se necesita precisión o respuestas rápidas, y se puede mejorar mediante el aprendizaje de experiencias previas y la interacción con la memoria a largo plazo.</p>



	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
5.2.7	Compare distintos métodos para mejorar la memoria.	3	Se debe limitar a ensayo, codificación, brevedad, claridad, desglose, organización, asociación y práctica.
5.2.8	Defina el término <i>tiempo de respuesta</i> .	1	Tiempo de respuesta = tiempo de reacción + tiempo de movimiento.  <b>Objetivo general 7:</b> Uso de métodos en línea para medir el tiempo de respuesta.
5.2.9	Resuma factores que determinan el tiempo de respuesta.	2	El tiempo de respuesta es una habilidad que tiene varianzas individuales y grupales (por ejemplo, sexo y edad).  El tiempo de reacción incluye la transmisión del estímulo, la detección, el reconocimiento, la decisión de responder, el tiempo de transmisión nerviosa y el inicio de la acción.  Se debe considerar la ley de Hick.
5.2.10	Evalúe el concepto de período refractario psicológico.	3	Se debe incluir el modelo de canal único y cómo el período refractario psicológico ayuda a explicar el engaño en el deporte.
5.2.11	Describa un programa motor.	2	Definido como un conjunto de movimientos almacenados como un todo en la memoria, independientemente de si en su ejecución se utiliza retroalimentación.  Se debe limitar a: (a) un plan completo (programa ejecutivo/programa motor) y subrutinas, (b) coordinación de subrutinas, (c) relegación de programas ejecutivos a subrutinas.
5.2.12	Compare programas motores desde la perspectiva de bucle abierto y desde la perspectiva de bucle cerrado.	3	Se deben incluir los conceptos de huella de memoria y huella perceptiva de Adams.
5.2.13	Resuma la función de la retroalimentación en los modelos de procesamiento de información.	2	Se debe limitar a: (a) intrínseca, extrínseca; (b) conocimiento de resultados, conocimiento del rendimiento; (c) positiva, negativa; (d) concurrente, terminal.
5.2.14	Resuma la función de la retroalimentación en el proceso de aprendizaje.	2	Se debe limitar a refuerzo del aprendizaje, motivación, adaptación del rendimiento y castigo.

## 5.3 Principios del aprendizaje de destrezas

5 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
5.3.1	Distinga entre <i>aprendizaje</i> y <i>rendimiento</i> .	2	El aprendizaje es un cambio relativamente permanente en el rendimiento como fruto de la experiencia, sin incluir los cambios debidos a la maduración y la degeneración.  El rendimiento es una ocurrencia temporal que fluctúa en el tiempo.  De los cambios en el rendimiento con el paso del tiempo a menudo se deduce que ha habido un aprendizaje.
5.3.2	Describa las fases (etapas) del aprendizaje.	2	Cognitiva/verbal (fase inicial), asociativa/motriz (fase intermedia) y autónoma (fase final).
5.3.3	Resuma los distintos tipos de curvas de aprendizaje.	2	Se debe limitar a: (a) aceleración positiva, (b) aceleración negativa, (c) lineal y (d) meseta.
5.3.4	Discuta factores que contribuyen a los distintos ritmos de aprendizaje.	3	Se debe limitar a maduración física, condición física, diferencias de los entrenadores, edad, dificultad de la tarea, entorno de enseñanza y motivación.
5.3.5	Defina el concepto de <i>transferencia</i> .	1	
5.3.6	Resuma los tipos de transferencia.	2	Se debe limitar a positiva y negativa, tal como se aplican a la transferencia:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• De una destreza a otra</li> <li>• De las prácticas que se realizan en los entrenamientos a la competición</li> <li>• De habilidades a destrezas</li> <li>• Bilateral</li> <li>• De una fase del aprendizaje a otra</li> <li>• De principios a destrezas</li> </ul> Se debe indicar un ejemplo de cada caso.
5.3.7	Resuma los distintos tipos de prácticas de entrenamiento.	2	Se debe limitar a distribuida, concentrada, fija (repetición de un ejercicio concreto), variable y mental.
5.3.8	Explique los distintos tipos de presentación.	3	Se debe limitar a los métodos del todo, del todo-parte-todo, de las partes progresivas y de la parte. Se debe indicar un ejemplo de cada caso.
5.3.9	Resuma el espectro de estilos de enseñanza.	2	Se debe limitar a mando directo, enseñanza recíproca y resolución de problemas.

## Tema 6: Medición y evaluación del rendimiento humano (13 horas)

### 6.1 Análisis estadístico

2 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
6.1.1	Resuma que las barras de error son una representación gráfica de la variabilidad de los datos.	2	Solo debe considerarse la desviación típica.
6.1.2	Calcule la media y la desviación típica de un conjunto de valores.	2	Los alumnos deben especificar la desviación típica de la muestra, no la desviación típica de la población.  No se requiere que los alumnos sepan las fórmulas para calcular estas estadísticas. Sí se espera que usen la función de cálculo de estadísticas de una calculadora científica o una calculadora de pantalla gráfica.  <b>Objetivo general 7:</b> También se puede enseñar a los alumnos a calcular la desviación típica usando un programa de hojas de cálculo.
6.1.3	Indique que la desviación típica estadística se usa para resumir la dispersión de valores con respecto a la media y que, en una distribución normal, aproximadamente el 68% y el 95% de los valores difieren en $\pm 1$ o $\pm 2$ del valor de la desviación típica respectivamente.	1	Si los datos presentan una distribución normal, aproximadamente el 68% de todos los valores diferirán de la media $\pm 1$ desviación típica y un 95% de los valores diferirán $\pm 2$ desviaciones típicas.
6.1.4	Explique cómo la desviación típica es útil para comparar las medias y la dispersión de datos de dos o más muestras.	3	Una desviación típica pequeña indica que los datos están estrechamente agrupados en torno al valor de la media. Y a la inversa, una desviación típica grande indica una dispersión mayor con respecto a la media.
6.1.5	Resuma el significado de <i>coeficiente de variación</i> .	2	El coeficiente de variación es el cociente entre la desviación típica y la media, expresado en porcentaje.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
6.1.6	Deduzca la significación de la diferencia entre dos conjuntos de datos empleando valores calculados para $t$ y las tablas apropiadas.	3	<p>Para que se pueda aplicar el test <math>t</math> de Student, lo ideal es que los datos presenten una distribución normal y la muestra cuente con al menos 10 valores. El test <math>t</math> de Student puede utilizarse para comparar dos conjuntos de datos y para medir el grado de solapamiento entre ellos. No se espera que los alumnos calculen los valores de <math>t</math>. Solo se requiere realizar tests <math>t</math> de Student de dos colas, datos apareados y datos no apareados.</p> <p><b>Objetivo general 7:</b> Aunque no se espera que los alumnos calculen un valor para el test <math>t</math> de Student, se les puede enseñar a calcular dichos valores usando un programa de hojas de cálculo o una calculadora de pantalla gráfica.</p> <p><b>TdC:</b> La comunidad científica define un estándar objetivo por el cual se pueden realizar afirmaciones acerca de los datos.</p>
6.1.7	Explique que la existencia de una correlación no supone que haya una relación causal entre dos variables.	3	<p><b>Objetivo general 7:</b> Aunque no se requiere calcular dichos valores, se puede enseñar a los alumnos que quieran emplear los valores <math>r</math> y <math>r^2</math> en sus actividades prácticas a determinar dichos valores usando un programa de hojas de cálculo.</p>

## 6.2 Diseño de estudios

4 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
6.2.1	Resuma la importancia de la especificidad, la precisión, la fiabilidad y la validez de las pruebas de condición física.	2	
6.2.2	Discuta la importancia del diseño de estudios en el contexto de las ciencias del deporte y el ejercicio.	3	Esto debe incluir una demostración de causalidad en los resultados experimentales mediante la inclusión de grupos de control, aleatorización, placebos, ocultación única y doble y análisis estadístico.
6.2.3	Resuma la importancia del Cuestionario de Aptitud para la Actividad Física (C-AAF).	2	
6.2.4	Evalúe las pruebas de campo y de laboratorio de esfuerzo máximo y de esfuerzo submáximo del rendimiento humano.	3	

## 6.3 Componentes de la condición física

4 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
6.3.1	Distinga entre los conceptos de <i>condición física relacionada con la salud</i> y <i>condición física relacionada con el rendimiento (habilidades)</i> .	2	<p>La condición física relacionada con la salud incluye composición corporal, capacidad cardiorrespiratoria (capacidad aeróbica), flexibilidad, resistencia muscular y fuerza.</p> <p>La condición física relacionada con el rendimiento (habilidades) incluye agilidad, equilibrio, coordinación, potencia, tiempo de reacción y velocidad.</p> <p>Algunos componentes de la condición física relacionada con el rendimiento (como agilidad, equilibrio y coordinación) pueden pasar a ser relacionados con la salud para determinados grupos, como las personas de avanzada edad y aquellas con enfermedades hipocinéticas.</p>
6.3.2	Resuma los componentes principales de la condición física que se identifican en el punto 6.3.1.	2	
6.3.3	Resuma y evalúe una variedad de pruebas de condición física.	2, 3	<p>Se deben considerar la validez, la fiabilidad y las limitaciones de las siguientes pruebas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Capacidad aeróbica: prueba multietapas o course navette (test de Léger), test de Cooper (carrera de 12 minutos), test de Harvard.</li> <li>• Flexibilidad: flexión de tronco en posición de sentado.</li> <li>• Resistencia muscular: número máximo de abdominales en un tiempo determinado, número máximo de flexiones en un tiempo determinado, flexión de brazos mantenida en suspensión.</li> <li>• Agilidad: test de agilidad Illinois.</li> <li>• Fuerza: dinamometría manual.</li> <li>• Velocidad: <i>sprint</i> de 40 metros.</li> <li>• Composición corporal: índice de masa corporal, antropometría y pesaje hidrostático.</li> <li>• Equilibrio: equilibrio sobre un pie (flamenco).</li> <li>• Coordinación: lanzamiento de pelota contra una pared con una mano y recepción con la otra mano.</li> </ul>

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
			<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tiempo de reacción: test en el que se deja caer una regla y el alumno tiene que agarrarla en el aire, simulación por computador.</li> <li>• Potencia: salto vertical, salto de longitud sin carrera.</li> </ul> <p><b>Objetivo general 9:</b> Se pueden considerar cuestiones relacionadas con el uso de mediciones directas e indirectas de la condición física y con la extrapolación de datos y las generalizaciones en poblaciones. También se pueden estudiar variaciones culturales en el establecimiento de normas estandarizadas.</p> <p><b>Objetivo general 7:</b> Oportunidad de utilizar simulaciones o modelos por computador y bases de datos.</p>

## 6.4 Principios del diseño de programas de entrenamiento

3 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
6.4.1	Describe los elementos esenciales de un programa general de entrenamiento.	2	<p>Se deben incluir actividades de calentamiento y estiramiento, entrenamiento de resistencia, actividades de vuelta a la calma y estiramiento, entrenamiento de flexibilidad, entrenamiento de fuerza y la incorporación de actividades recreativas y de deportes en el programa.</p> <p><b>TdC:</b> Algunas investigaciones recientes cuestionan la eficacia del estiramiento estático como componente necesario del calentamiento. Se puede discutir la dificultad de llevar a cabo ensayos controlados sin un efecto placebo. También se puede considerar la disposición de los deportistas para creer lo que se les dice sin cuestionarlo.</p>
6.4.2	Discuta los principios clave del diseño de programas de entrenamiento.	3	<p>Se debe limitar a progresión, sobrecarga (frecuencia, intensidad y duración), especificidad, reversibilidad, variedad y periodización.</p>

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
6.4.3	Resuma formas mediante las que se pueda observar la intensidad del ejercicio.	2	<p>Se debe limitar a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso del ritmo cardíaco basado en su relación con el consumo de oxígeno (es decir, ritmo cardíaco de entrenamiento que coincida con un determinado porcentaje de consumo máximo de oxígeno)</li> <li>• El método de Karvonen</li> <li>• Rango o zona de ritmo cardíaco de entrenamiento</li> <li>• Rangos de esfuerzo percibido (escala de Borg/OMNI/CERT)</li> </ul>

## Contenido del programa de estudios: opciones

### Opción A: Optimización del rendimiento fisiológico (15 horas)

#### A.1 Entrenamiento

5 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
A.1.1	Distinga entre <i>entrenamiento</i> , <i>sobreentrenamiento</i> y <i>sobreesfuerzo</i> .	2	Entrenamiento es realizar ejercicio de manera organizada y regular con un objetivo específico (referencia cruzada con 6.2).  El sobreentrenamiento ocurre cuando un deportista intenta entrenar más de lo que puede tolerar física o mentalmente. El sobreentrenamiento da como resultado una serie de síntomas muy individualizados.  El sobreesfuerzo es un sobreentrenamiento transitorio.
A.1.2	Describa varios métodos de entrenamiento.	2	Se debe limitar a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrenamiento de flexibilidad</li> <li>• Entrenamiento de fuerza</li> <li>• Entrenamiento con circuitos</li> <li>• Entrenamiento a intervalos</li> <li>• Entrenamiento pliométrico</li> <li>• Entrenamiento continuo</li> <li>• Fartlek</li> <li>• Cross training</li> </ul>
A.1.3	Discuta posibles indicadores de sobreentrenamiento.	3	Se debe limitar a cambios en el ritmo cardíaco en reposo, dolores musculares crónicos, función inmunológica reducida e infecciones frecuentes del tracto respiratorio superior (tos y resfriados), trastornos del sueño, fatiga, pérdida de apetito y descenso repentino y sin motivo aparente del rendimiento.
A.1.4	Discuta cómo debe organizarse la periodización para optimizar el rendimiento y evitar el sobreentrenamiento y las lesiones.	3	Periodización: transición (post-temporada), preparación (pretemporada), competición (temporada). <b>Se requiere</b> conocimiento del macrociclo, mesociclo y microciclo.



## A.2 Factores ambientales y rendimiento físico

6 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
A.2.1	Explique la relación entre metabolismo celular y la producción de calor en el cuerpo humano.	3	Se debe considerar el significado de eficiencia con respecto a la liberación de energía, resíntesis del ATP y producción de calor.
A.2.2	Indique el rango fisiológico normal de temperatura corporal.	1	
A.2.3	Resuma cómo el cuerpo se termorregula en entornos cálidos y fríos.	2	Se deben incluir los principios de conducción, convección, radiación y evaporación.  <b>Dimensión internacional:</b> Se puede considerar la capacidad que las personas que normalmente viven en climas muy fríos o muy cálidos tienen para tolerar estas duras condiciones en comparación con las personas que viven en climas templados.
A.2.4	Discuta la importancia de la humedad y el viento en la pérdida de calor corporal.	3	
A.2.5	Describir la formación del sudor y la respuesta de sudoración.	2	No es necesario considerar la función del sistema nervioso simpático y del hipotálamo.
A.2.6	Discuta las respuestas fisiológicas que se producen durante un ejercicio prolongado en condiciones de calor.	3	Se debe limitar a la respuesta cardiovascular (referencia cruzada con 2.2.8), el metabolismo energético* y la sudoración.  * La reducción del flujo sanguíneo muscular en altas temperaturas da como resultado una mayor degradación del glucógeno en el músculo y mayores niveles de lactato muscular y sanguíneo en comparación con el mismo ejercicio realizado en un ambiente más fresco.
A.2.7	Discuta los riesgos para la salud que implica hacer ejercicio en condiciones de calor.	3	Entre las enfermedades causadas por el calor figuran los calambres por calor, el agotamiento por calor y el golpe de calor.  Debido a su superficie corporal relativamente grande y a su respuesta de sudoración inmadura, los bebés, los niños y los adolescentes jóvenes son más susceptibles de sufrir complicaciones relacionadas con el ejercicio realizado en condiciones de calor o de frío.
A.2.8	Resuma qué pasos deben darse para evitar y tratar enfermedades causadas por el calor.	2	

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
A.2.9	Describa cómo debe aclimatarse un deportista al estrés por calor.	2	<p>Realizar sesiones de entrenamiento en condiciones ambientales similares (calor y humedad) durante 5-10 días da como resultado una aclimatación casi total al calor. Al principio debe reducirse la intensidad del entrenamiento para evitar problemas causados por el calor en dichas condiciones.</p> <p>Se puede considerar el caso de competiciones internacionales en las que los equipos o deportistas de otros países se quieren aclimatar a las condiciones del país anfitrión.</p> <p><b>Objetivo general 8:</b> Se puede explorar el costo asociado a la aclimatación de deportistas que utilizan cámaras ambientales o caras instalaciones de entrenamiento en el extranjero (la ciencia y la tecnología atraen la demanda). Esto también plantea la implicación ética de que los países más pobres no podrán permitirse dichos mecanismos de apoyo y, así, sus deportistas estarán en desventaja en comparación con los de países más ricos.</p>
A.2.10	Discuta las adaptaciones fisiológicas y metabólicas que se producen con la aclimatación al calor.	3	Se deben incluir un aumento del volumen de plasma, un aumento de la respuesta de sudoración y una menor utilización del glucógeno muscular.
A.2.11	Resuma los principales medios con los que el cuerpo mantiene la temperatura en entornos fríos.	2	Se deben considerar la termogénesis con y sin escalofríos y la vasoconstricción periférica.
A.2.12	Explique por qué la relación entre superficie corporal y masa corporal es importante para la preservación del calor.	3	<p>Por ejemplo, en las personas altas y con bastante peso la relación entre superficie corporal y masa corporal es baja, lo cual las hace menos susceptibles de sufrir hipotermia.</p> <p>Normalmente, en comparación con los adultos, los niños pequeños tienen una relación alta entre superficie corporal y masa corporal. Esto hace que les sea más difícil mantener una temperatura corporal normal cuando hace frío.</p>
A.2.13	Resuma la importancia del enfriamiento del aire en la pérdida de calor corporal.	2	Un factor de enfriamiento originado por el aumento en la pérdida de calor por convección y conducción que causa el aire.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
A.2.14	Explique por qué nadar en agua fría representa un particular desafío para la capacidad de termorregulación del cuerpo.	3	Se debe considerar la conductividad térmica del agua y el aire.  Durante la inmersión en agua fría, los seres humanos normalmente pierden calor corporal y padecen hipotermia a una velocidad proporcional al gradiente térmico y al tiempo que estén en el agua. Al nadar en agua fría, la convección hace que la pérdida de calor corporal sea mayor. Sin embargo, si nada lo suficientemente rápido, el ritmo metabólico del nadador puede compensar la pérdida de calor.
A.2.15	Discuta las respuestas fisiológicas al ejercicio en condiciones de frío.	3	Se debe limitar a respuestas metabólicas y de función muscular.
A.2.16	Describa los riesgos para la salud que implica hacer ejercicio en condiciones de frío, incluido en agua fría.	2	Se debe limitar a la congelación y la hipotermia.
A.2.17	Discuta las precauciones que deben tomarse cuando se hace ejercicio en condiciones de frío.	3	La principal barrera es la ropa. La cantidad de aislamiento que ofrece la ropa se mide con una unidad denominada clo (1 clo = 0,155 m <sup>2</sup> K W <sup>-1</sup> ).  Se debe considerar el efecto aislante de la ropa. No es necesario considerar el ejercicio en el agua.

### A.3 Ayudas ergogénicas no nutricionales

4 horas

**Objetivo general 8:** Hay claras cuestiones éticas en relación con el uso de sustancias dopantes para aumentar el rendimiento.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
A.3.1	Defina el término <i>ayuda ergogénica</i> .	1	Una ayuda ergogénica es una sustancia o un fenómeno que mejora el rendimiento de un deportista.
A.3.2	Describa, con referencia a un ejemplo adecuado, el efecto placebo.	2	
A.3.3	Enumere cinco clases de ayuda ergogénica no nutricional que estén prohibidas en la actualidad por el Comité Olímpico Internacional (COI) y la Agencia Mundial Antidopaje (AMA).	1	No es necesario dar nombres específicos de sustancias prohibidas. Se debe limitar a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Esteroides anabólicos</li> <li>• Hormonas y sustancias relacionadas</li> <li>• Diuréticos y agentes enmascarantes</li> <li>• Betabloqueantes</li> <li>• Estimulantes</li> </ul>

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
A.3.4	Discuta por qué aparecen sustancias farmacológicas en la lista de sustancias prohibidas.	3	La discusión debe centrarse en la obligación moral de los deportistas de competir de manera justa y en la cuestión de la seguridad respecto al uso de dichas sustancias.
A.3.5	Discuta los beneficios supuestos y reales que algunos deportistas esperan obtener al utilizar esteroides anabólicos, eritropoyetina (EPO), betabloqueantes, cafeína y diuréticos.	3	No es necesario considerar el efecto combinado de tomar dos o más de estas sustancias. <b>TdC:</b> Se pueden discutir las decisiones sobre qué constituye un nivel de riesgo aceptable, así como las diferencias entre los distintos grupos (científicos, deportistas, médicos y público) y sus puntos de vista.
A.3.6	Resuma los posibles efectos perjudiciales del uso a largo plazo de esteroides anabólicos, EPO, betabloqueantes, cafeína y diuréticos.	2	<b>Objetivo general 8:</b> Nuestra comprensión de los efectos tanto ergogénicos como perjudiciales de muchas sustancias prohibidas (por ejemplo, los esteroides anabólicos) se ha visto entorpecida por las preocupaciones y los problemas de índole ética que plantea el estudio de estos agentes en personas sanas en pruebas controladas aleatorias.

## Opción B: Psicología del deporte (15 horas)

### B.1 Diferencias individuales

5 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.1.1	Defina el término <i>personalidad</i> .	1	Hay numerosas definiciones de personalidad, pero para este curso se utilizará la siguiente: "Aquellos aspectos relativamente estables y duraderos de los individuos que los distinguen de otras personas y los hacen únicos, y que al mismo tiempo permiten una comparación entre individuos" (Gross, 1992). <b>TdC:</b> Hay un grado significativo de desacuerdo en la investigación de la personalidad con respecto a la validez, la fiabilidad y la sofisticación de los modelos teóricos.
B.1.2	Discuta la teoría del aprendizaje social y la personalidad.	3	Se debe limitar a la teoría del aprendizaje social de Bandura (1977).
B.1.3	Discuta el enfoque interaccionista de la personalidad.	3	

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.1.4	Resuma cuestiones relacionadas con la medición de la personalidad.	2	Se debe limitar a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Obtención de datos (entrevistas, cuestionarios, observación de conductas)</li> <li>• Cuestiones de validez y fiabilidad</li> <li>• Cuestiones éticas: confidencialidad, uso de resultados, predicción del rendimiento</li> </ul> <b>TdC:</b> Cuestiones relacionadas con las mediciones.
B.1.5	Evalúe los problemas en la investigación de la personalidad y en el rendimiento deportivo.	3	Se deben considerar deportistas comparados con no deportistas, la personalidad, el tipo de deporte y la predicción del rendimiento. Se debe hacer referencia a las posturas adoptadas por los grupos escépticos y crédulos de psicólogos.

## B.2 Motivación

3 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.2.1	Defina el término <i>motivación</i> .	1	Motivación se denomina a “los mecanismos internos y estímulos externos que suscitan y dirigen nuestra conducta” (Sage, 1974).
B.2.2	Resuma los tipos de motivación.	2	Se debe limitar a la teoría de la motivación intrínseca-extrínseca.
B.2.3	Discuta las cuestiones relacionadas con el uso de motivadores intrínsecos y extrínsecos en el deporte y en el ejercicio.	3	Se debe limitar a cómo las recompensas extrínsecas influyen en la motivación intrínseca. Las recompensas extrínsecas vistas como controladoras de la conducta. Las recompensas extrínsecas como fuente de información sobre el nivel de rendimiento. Las recompensas extrínsecas mejorarán la motivación intrínseca cuando proporcionen información positiva con respecto al nivel de competencia del deportista.
B.2.4	Describa el modelo de motivación de logro de Atkinson.	2	
B.2.5	Resuma la teoría de orientación a metas.	2	Se debe limitar a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Razones para participar (metas de logro)</li> <li>• Diferentes significados de éxito o fracaso para el deportista (orientación a tareas frente a orientación a resultados)</li> </ul>

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.2.6	Describa la teoría de la atribución y su aplicación al deporte y al ejercicio.	2	Se debe limitar a la clasificación de atribuciones causales de Weiner: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Locus de estabilidad</li> <li>• Locus de causalidad</li> <li>• Locus de control</li> <li>• Sesgo de autoservicio</li> <li>• Indefensión aprendida</li> </ul>

## B.3 Preparación mental para el deporte

4 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.3.1	Defina el término <i>activación</i> .	1	
B.3.2	Describa los enfoques teóricos sobre la activación.	2	Se debe limitar a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Teoría de la reducción del impulso</li> <li>• Hipótesis de la U invertida</li> <li>• Teoría de la catástrofe</li> </ul>
B.3.3	Dibuje con precisión y rotule una representación gráfica de la relación entre activación y rendimiento.	1	Se debe hacer referencia a las teorías de activación que se mencionan en B.3.2.
B.3.4	Discuta las emociones que pueden influir en el rendimiento o en la experiencia de un deportista en una actividad física.	3	Hacer deporte o ejercicio influye en una serie de emociones, como la depresión, la ansiedad y el placer. Se debe limitar a una discusión de las emociones que pueden ser prevalentes en la actividad física, lo cual puede incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Emociones positivas como el entusiasmo, el alivio o el orgullo</li> <li>• Emociones negativas como la ira, la culpabilidad, la vergüenza, la ansiedad o el aburrimiento</li> <li>• Emociones específicas que tienen un efecto concreto sobre el rendimiento (por ejemplo: un estado de ánimo negativo es más probable que predisponga a evocar recuerdos negativos de fracasos pasados, y reduzca así la confianza en el rendimiento propio; y a la inversa: un estado de ánimo positivo es más probable que predisponga a evocar recuerdos de resultados positivos, y aumente así la confianza en el rendimiento propio)</li> </ul>

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.3.5	Defina el término <i>ansiedad</i> .	1	
B.3.6	Distinga entre <i>ansiedad cognitiva</i> y <i>ansiedad somática</i> .	2	
B.3.7	Distinga entre <i>ansiedad-rasgo</i> y <i>ansiedad-estado</i> .	2	
B.3.8	Evalúe cómo se mide la ansiedad.	3	<p>Se debe limitar a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ansiedad-rasgo: test de ansiedad en la competición deportiva (<i>Sport Competition Anxiety Test, SCAT</i>).</li> <li>• Ansiedad-estado: cuestionario de ansiedad-estado ante la competición (<i>Competitive State Anxiety Inventory-2, CSAI-2R</i>).</li> </ul> <p><b>TdC:</b> Cuestiones relacionadas con las mediciones.</p>
B.3.9	Describa el proceso de estrés en el deporte.	2	<p>Se define como un desequilibrio sustancial entre la demanda (física o psicológica) y la capacidad de respuesta, en condiciones en las que el fracaso al responder a esta demanda tiene importantes consecuencias.</p> <p>Incluya: (a) causas de estrés (demanda ambiental), (b) respuesta al estrés (reacciones de la persona), (c) experiencia de estrés (interpretación psicológica) y (d) conducta real (resultado).</p>

## B.4 Entrenamiento de destrezas psicológicas

### 3 horas

El proceso competitivo es complejo y polifacético. Los deportistas se ven afectados por una serie de factores como la personalidad, la motivación, la activación y el efecto emocional. Una función de los psicólogos deportivos es manipular estos factores para mejorar el rendimiento óptimo. En esta sección se examinan varias intervenciones fundamentales y se evalúan sus beneficios y limitaciones.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.4.1	Discuta el entrenamiento de destrezas psicológicas.	3	<p>Se trata de la práctica sistemática y constante de destrezas mentales o psicológicas.</p> <p>Se deben incluir los siguientes aspectos. El entrenamiento de destrezas psicológicas: (a) no es solo para deportistas de élite, (b) no es solo para deportistas problemáticos y (c) no aporta soluciones rápidas.</p> <p>Se deben considerar las tres fases de un programa de entrenamiento de destrezas psicológicas: (a) educación, (b) adquisición y (c) práctica.</p>

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.4.2	Resume el establecimiento de metas.	2	Se debe incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Metas asociadas con la mejora de la autoconfianza y la motivación</li> <li>• Metas SMARTER (<b>e</b>specíficas, <b>m</b>edibles, <b>a</b>lcanzables, <b>r</b>ealistas, en un <b>t</b> tiempo establecido, <b>e</b>valuación, <b>r</b>evisión)</li> <li>• Tipos de metas (resultado, rendimiento, proceso)</li> </ul>
B.4.3	Evalúe la imaginería mental.	3	Relacionada con la mejora de la concentración, la autoconfianza, la adquisición de destrezas, el control emocional, la estrategia de entrenamiento, y cómo afrontar el dolor y las lesiones.  Se debe incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Imaginería externa e interna</li> <li>• Protocolo de uso de imaginería</li> </ul>
B.4.4	Resume las técnicas de relajación.	2	Relacionadas con la regulación de la activación, la reducción de la ansiedad somática y la ansiedad cognitiva.  Se debe incluir: (a) relajación muscular progresiva, (b) técnicas de respiración y (c) biorretroalimentación.
B.4.5	Resume las técnicas de diálogo interno.	2	Relacionadas con la mejora de la concentración, la atención, la regulación cognitiva y la motivación.  Se debe incluir: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Diálogo interno positivo y negativo</li> <li>• Interrupción del pensamiento</li> </ul>

## Opción C: Actividad física y salud (15 horas)

### C.1 Enfermedad hipocinética

1 hora 30 minutos

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.1.1	Distinga entre los términos <i>actividad física habitual, ejercicio, deporte y condición física</i> .	2	
C.1.2	Defina el término <i>enfermedad hipocinética</i> .	1	Enfermedad hipocinética: enfermedad asociada a la inactividad física.



	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.1.3	Resuma las siguientes enfermedades hipocinéticas: enfermedad cardíaca coronaria, accidente cerebrovascular, hipertensión, obesidad, diabetes de tipo 2 y osteoporosis.	2	
C.1.4	Discuta cómo los estudios de distintas poblaciones proporcionan pruebas de la relación entre la actividad física y las enfermedades hipocinéticas.	3	<b>Dimensión internacional:</b> Se debe considerar cómo diversas poblaciones han pasado de un estilo de vida con gran actividad física (tradicional, basado en la agricultura) a otro con poca actividad física ("occidentalizado").
C.1.5	Discuta la relación entre grandes cambios sociales y las enfermedades hipocinéticas.	3	Algunos ejemplos de cambios son la proliferación de vehículos de motor, los cambios en los patrones de empleo y de trabajo, y cambios en la dieta como el auge de la comida rápida.

## C.2 Enfermedad cardiovascular

3 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.2.1	Resuma la circulación coronaria.	2	Se deben identificar las arterias coronarias izquierda y derecha, la arteria circunfleja y la arteria descendente anterior izquierda.
C.2.2	Resuma el significado del término <i>aterosclerosis</i> .	2	No es necesaria una explicación detallada de los procesos que provocan la aterosclerosis. La idea general de que una arteria queda dañada y bloqueada con colesterol y otros materiales (la formación de placa aterosclerótica) es suficiente.
C.2.3	Enumere los principales factores de riesgo de enfermedad cardiovascular.	1	Se debe limitar a consumo de cigarrillos, presión sanguínea alta (hipertensión), nivel alto de colesterol y colesterol LDL, nivel bajo de colesterol HDL, diabetes, obesidad, inactividad física, edad, sexo, etnia e historial familiar.
C.2.4	Explique el concepto de factores de riesgo de enfermedad cardiovascular.	3	Se deben considerar los efectos individuales y acumulativos (es decir, los efectos de tener un solo factor de riesgo y de tener varios) de los principales factores de riesgo de enfermedad cardiovascular.  <b>TdC:</b> En este punto se puede hacer la distinción entre correlación y causa, y hacer hincapié en la necesidad de realizar experimentos cuidadosamente controlados para comprobar si una correlación se debe a una relación causal. Una discusión interesante es si la inactividad física es causal o correlativa.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
			<p><b>Objetivo general 8:</b> Un tema interesante que se puede tratar es la validez de la experimentación con animales como parte del proceso de descubrir las causas de enfermedad en humanos y desarrollar nuevos tratamientos farmacéuticos.</p> <p><b>Dimensión internacional:</b> Este es claramente un buen momento para considerar las diferencias de riesgo de enfermedad cardiovascular en distintas poblaciones. Hay muchos ejemplos que muestran que distintos grupos étnicos parecen variar su susceptibilidad a las enfermedades cardiovasculares, y esto se puede abordar desde la perspectiva genética (factores hereditarios) o desde la perspectiva del estilo de vida (factores ambientales).</p> <p><b>Objetivo general 7:</b> Se puede mencionar el uso de sofisticadas técnicas y tecnologías de imagen. Por ejemplo, el uso de resonancias magnéticas y cámaras gamma para obtener información acerca de la extensión y la localización de la placa aterosclerótica.</p>
C.2.5	Discuta cómo un estilo de vida de inactividad física aumenta el riesgo de enfermedad cardiovascular.	3	No es necesario discutir los mecanismos fisiológicos (por ejemplo, por qué la inactividad "causa" una presión sanguínea alta). Se debe hacer hincapié en que es más probable que las personas que no son físicamente activas tengan factores de riesgo de enfermedad cardiovascular. Se deben considerar la presión sanguínea alta, la obesidad, la diabetes de tipo 2 y un nivel bajo de colesterol HDL.

### C.3 Actividad física y obesidad

2 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.3.1	Describa cómo se determina la <i>obesidad</i> .	2	Por definición, la obesidad es un exceso de grasa corporal, pero en realidad la obesidad se determina mediante mediciones indirectas de la grasa corporal, como el índice de masa corporal (IMC) y la circunferencia de la cintura. La descripción debe limitarse a estas dos técnicas. Los valores de IMC que definen el peso normal, el sobrepeso y la obesidad están ampliamente aceptados. Los valores de circunferencia de la cintura que definen la obesidad abdominal varían en función del sexo y la etnia y reflejan distintos niveles de riesgo de enfermedad por obesidad.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
			<p><b>Dimensión internacional:</b> El IMC es el método más utilizado para medir la obesidad; sin embargo, sus limitaciones como medida de la "gordura" son bien conocidas.</p> <p>Es probable que los valores de la Organización Mundial de la Salud para el infrapeso, el sobrepeso, la obesidad y la distribución de la grasa deban someterse a revisión, porque la relación entre el índice de masa corporal y la composición corporal, así como entre los índices de distribución de la grasa y la cantidad real de grasa visceral, es distinta en diferentes grupos étnicos.</p> <p><b>Objetivo general 8:</b> La obesidad, en particular la infantil, está asociada a la estigmatización social y el acoso. Esto plantea una cuestión ética con respecto a las revisiones rutinarias a gran escala de la obesidad.</p> <p><b>Objetivos generales 7 y 8:</b> Hay técnicas de imagen sofisticadas, como la tomografía computarizada (TC), la resonancia magnética y la absorciometría dual de rayos X (DXA), que constituyen métodos de última generación para medir la grasa corporal. Sin embargo, son costosos y no son fácilmente accesibles; además, en el caso de la TC y la DXA, exponen al paciente a radiaciones.</p>
C.3.2	Resuma las principales consecuencias que la obesidad tiene para la salud.	2	Se debe limitar a: enfermedad cardiovascular e hipertensión, diabetes de tipo 2, osteoartritis, problemas respiratorios y determinados tipos de cáncer, como el de colon. No es necesario considerar los efectos de la edad, el sexo y la etnia.
C.3.3	Discuta el concepto de equilibrio energético.	3	Los principales factores que afectan al equilibrio energético son la ingesta de alimentos, el ritmo metabólico en reposo y la actividad física. Se deben considerar los efectos de un equilibrio energético positivo y de un equilibrio energético negativo en el peso y la composición corporales.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.3.4	Resuma cómo las señales químicas procedentes del estómago y el intestino y del tejido adiposo afectan a la regulación del apetito.	2	<p>Solo es necesaria una descripción sencilla.</p> <p>Tanto el estómago y el intestino delgado después de comer como el tejido adiposo producen una hormona llamada leptina. Dicha hormona llega al centro de control del apetito en el cerebro, que regula las sensaciones de hambre y saciedad.</p> <p><b>TdC:</b> La leptina se descubrió en ratones y originó expectativas de que la obesidad se podía "curar". Posteriormente se descubrió que esta expectativa inicial en humanos estaba equivocada. Este es un buen ejemplo de cómo a veces los descubrimientos científicos pueden ser sacados de contexto por los medios de comunicación y crear falsas esperanzas en personas aquejadas de determinadas enfermedades.</p>

## C.4 Actividad física y diabetes de tipo 2

2 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.4.1	Compare la diabetes de tipo 1 y la de tipo 2.	3	<p>La diabetes de tipo 1 es una enfermedad autoinmune que destruye las células productoras de insulina que se encuentran en el páncreas. Normalmente se manifiesta en personas jóvenes. La diabetes de tipo 2 es una enfermedad de resistencia a la insulina, en particular en el músculo esquelético, y está muy relacionada con la obesidad y la edad avanzada. Estas enfermedades antes se denominaban <i>diabetes insulino dependiente</i> (DMID) y <i>diabetes no insulino dependiente</i> (DMNID), términos que ya no se usan. También se debe considerar cómo se trata la diabetes: la de tipo 1 con insulina y la de tipo 2 con dieta, ejercicio, medicación oral e/o insulina. No es necesario tratar otros tipos de diabetes menos comunes. Referencia cruzada con 3.2.4.</p>

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.4.2	Discuta los principales factores de riesgo para desarrollar diabetes de tipo 2.	3	<p>Se debe limitar a la obesidad, la inactividad física, una dieta rica en grasas saturadas y el historial familiar.</p> <p><b>TdC:</b> Se puede discutir la naturaleza de los factores de riesgo y las dificultades para determinar la influencia relativa que tienen los factores hereditarios y ambientales.</p> <p><b>Dimensión internacional:</b> Hay claras diferencias en la susceptibilidad a la diabetes de tipo 2: algunas poblaciones presentan mayores tasas de incidencia. Por ejemplo, el caso de los indios pima está bien documentado. Esto puede llevar a una consideración más amplia de la diversidad de las sociedades humanas, y a reivindicar la igualdad de todos los pueblos y personas.</p> <p><b>Objetivo general 8:</b> Se pueden considerar las decisiones éticas y económicas con respecto a quién debe recibir tratamiento, es decir, el nivel de glucosa en sangre en el que se diagnostica la diabetes.</p>
C.4.3	Resuma los riesgos que la diabetes tiene para la salud.	2	Se debe limitar a ceguera, enfermedad renal, daño nervioso y enfermedad cardiovascular.

## C.5 Actividad física y salud ósea

2 horas 30 minutos

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.5.1	Resuma cómo la densidad ósea cambia desde el nacimiento hasta la vejez.	2	La densidad ósea aumenta desde el nacimiento hasta aproximadamente los 35 o 45 años de edad. Normalmente las mujeres alcanzan una densidad ósea máxima menor que los hombres. A partir de esa edad, la densidad ósea disminuye.
C.5.2	Describa el riesgo de osteoporosis en hombres y en mujeres.	2	
C.5.3	Resuma las consecuencias a largo plazo de las fracturas osteoporóticas.	2	Se debe limitar a la pérdida de independencia, el desarrollo de complicaciones secundarias como resultado de una hospitalización prolongada y la neumonía.
C.5.4	Discuta los principales factores de riesgo para desarrollar osteoporosis.	3	Se debe limitar a falta de calcio en la dieta, tabaquismo, complexión delgada (ectomorfia), falta de estrógenos asociada con la menopausia temprana y la tríada de la mujer deportista (amenorrea del ejercicio), e inactividad física.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.5.5	Discuta la relación entre actividad física y salud ósea.	3	Realizar actividades físicas con carga de peso es esencial para la salud ósea, pero, en algunos casos, el entrenamiento intenso de deportistas que se preocupan demasiado por el peso da lugar a un peso corporal o un índice de grasa corporal bajo y a trastornos alimentarios, lo cual causa disfunción menstrual y desmineralización ósea (osteoporosis). Los cambios en la densidad ósea se dan en sitios específicos y el entrenamiento de fuerza conlleva mayores cambios que el entrenamiento de resistencia. Se debe considerar la importancia del ejercicio con carga de peso para los niños.

## C.6 Prescripción de ejercicio para la salud

1 hora 30 minutos

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.6.1	Resuma las directrices de actividad física para la promoción de una buena salud.	2	<b>Dimensión internacional:</b> Se deben considerar las recomendaciones actuales de la Organización Mundial de la Salud (OMS) acerca de los niveles mínimos de actividad física para promover una buena salud.
C.6.2	Describa los objetivos del ejercicio en personas con una enfermedad hipocinética.	2	Se debe limitar a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aprovechar al máximo capacidades funcionales limitadas</li> <li>• Aliviar síntomas</li> <li>• Reducir la necesidad de medicación</li> <li>• Reducir el riesgo de una nueva incidencia de la enfermedad (prevención secundaria)</li> <li>• Ayudar a superar problemas sociales y trastornos psicológicos</li> </ul>
C.6.3	Discuta las posibles barreras a la actividad física.	3	Se debe limitar a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Falta de control sobre el estado de la enfermedad (angina inestable, diabetes mal controlada, hipertensión sin controlar)</li> <li>• Riesgos del ejercicio (por ejemplo, accidentes de ciclismo o de natación)</li> <li>• Lesiones musculoesqueléticas</li> <li>• Factor desencadenante de otros problemas de salud (por ejemplo, ataque al corazón o infecciones del tracto respiratorio)</li> </ul>

## C.7 Ejercicio y bienestar psicológico

2 horas 30 minutos

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.7.1	Defina el término <i>estado de ánimo</i> .	1	Estado de activación emocional o afectiva de duración variable y no permanente. Un sentimiento de euforia o felicidad que dure unas horas o incluso varios días es un ejemplo de estado de ánimo.
C.7.2	Resuma los efectos del ejercicio sobre los cambios en el estado de ánimo.	2	<p><b>Objetivo general 8:</b> Se debe limitar a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Las investigaciones sugieren que el ejercicio es uno de los métodos más eficaces para aliviar el mal humor.</li> <li>Las investigaciones respaldan el uso del ejercicio para modificar la fatiga, la ira, la ansiedad y la depresión, y para mejorar los estados de ánimo positivos como el vigor, la claridad de pensamiento, la energía, el sentirse despierto y un mayor sentimiento de bienestar.</li> </ul>
C.7.3	Resuma cómo el ejercicio mejora el bienestar psicológico.	2	<p>No hay ninguna teoría que explique el proceso de manera completa. Es probable que el proceso se base en una interacción de factores fisiológicos y psicológicos.</p> <p>Se debe limitar a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Factores fisiológicos: aumento en el flujo sanguíneo cerebral, cambios en los neurotransmisores cerebrales (norepinefrina, endorfinas, serotonina), aumento del consumo máximo de oxígeno y del transporte de oxígeno a los tejidos cerebrales, reducción de la tensión muscular y cambios estructurales en el cerebro.</li> <li>Factores psicológicos: distracción de la rutina y de las preocupaciones diarias, mayor sensación de control, sensación de competencia, interacciones sociales positivas, mejora del autoconcepto y de la autoestima.</li> </ul>

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.7.4	Explique la función del ejercicio en la reducción de los efectos de la ansiedad y la depresión.	3	<p>Se debe limitar a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Reducción de la ansiedad: efectos agudos del ejercicio sobre la ansiedad-estado, efecto combinado de la intensidad y la duración del ejercicio, efectos crónicos del ejercicio en la ansiedad-rasgo.</li> <li>Reducción de la depresión: se debe tener en cuenta que esta es una enfermedad que se trata con medicación. El ejercicio desempeña una función importante en el alivio de la depresión, aunque es una relación correlativa; es decir, no se ha demostrado una relación causal. Se debe incluir la naturaleza del programa de ejercicio (agradable, aeróbico o rítmico, ausencia de competición interpersonal, en un entorno cerrado y predecible, de intensidad moderada, entre 20 y 30 minutos, varias veces por semana).</li> </ul>
C.7.5	Discuta posibles barreras personales y ambientales a la actividad física.	3	<p>La discusión debe referirse a la adhesión al ejercicio físico, limitada a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Factores personales: (a) variables demográficas, (b) variables cognitivas y (c) conductas pasadas.</li> <li>Factores ambientales: (a) entorno social, (b) entorno físico, (c) tiempo, (d) características de la actividad física considerada, (e) cualidades de liderazgo y (f) normas sociales y culturales en distintos grupos étnicos.</li> </ul>
C.7.6	Describa estrategias para aumentar la adhesión al ejercicio físico.	2	<p><b>Objetivo general 8:</b> Se debe limitar a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Enfoques ambientales: estímulos, contratos conductuales, opciones y capacidad de elección.</li> <li>Enfoques de refuerzo: recompensas por asistencia y participación, ofrecer comentarios a los participantes sobre sus avances, autoseguimiento.</li> <li>Enfoques cognitivos y de establecimiento de metas: uso de estrategias asociativas y disociativas durante el ejercicio.</li> <li>Enfoques de respaldo social: la función de los allegados (cónyuge, familiares y amigos). Se debe incluir apuntarse al ejercicio, ajustar las rutinas, transporte y proporcionar equipamiento.</li> </ul>



	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.7.7	Resuma los posibles aspectos negativos de la adhesión al ejercicio físico.	2	<p><b>Objetivo general 8:</b> Se debe limitar a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Adicción negativa al ejercicio físico: problemas de relaciones y opciones de vida.</li> <li>• Síntomas de ejercicio negativo: patrón estereotípico con un programa habitual de ejercicio una o varias veces al día, dar prioridad al ejercicio, estado de ánimo negativo con síntomas de síndrome de abstinencia cuando no se puede realizar ejercicio, mayor tolerancia al ejercicio, percepción subjetiva de compulsión a realizar ejercicio.</li> </ul>

## Opción D: Nutrición para el deporte, el ejercicio y la salud (15 horas)

### D.1 Digestión y absorción

3 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
D.1.1	Resuma las características de los componentes principales del sistema digestivo.	2	<p>Se debe limitar a:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Boca: digestión mecánica y digestión química.</li> <li>• Esófago: peristalsis.</li> <li>• Estómago: pliegues gástricos, lumen, mucosa.</li> <li>• Intestino delgado: las vellosidades y microvellosidades aumentan el área de absorción.</li> <li>• Intestino grueso: equilibrio hídrico, absorción de vitaminas.</li> <li>• Páncreas: producción de enzimas.</li> <li>• Hígado: producción de bilis.</li> <li>• Vesícula biliar: almacenamiento de la bilis.</li> </ul>
D.1.2	Indique los valores normales de pH que se encuentran en el aparato digestivo.	1	<p>Boca: de 5,5 a 7,5.</p> <p>Estómago: de 1,0 a menos de 4,0.</p> <p>Intestino delgado: de 6,0 a 8,0.</p>

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
D.1.3	Describa la función de las enzimas en el contexto de la digestión de macronutrientes.	2	Se debe limitar a su función como catalizadores, a que son proteínas (y, por tanto, su actividad alcanza su punto máximo bajo condiciones óptimas de temperatura y pH) y a que cada reacción necesita una enzima específica.
D.1.4	Explique la necesidad de enzimas en la digestión.	3	Se debe hacer referencia a la necesidad de incrementar el ritmo de la digestión a temperatura corporal.
D.1.5	Enumere las enzimas responsables de la digestión de glúcidos, grasas y proteínas desde la boca hasta el intestino delgado.	2	Glúcidos: amilasa salival, amilasa pancreática. Grasas: lipasa pancreática. La bilis se produce en el hígado e interviene en la digestión de grasas. Proteínas: pepsina, tripsina.
D.1.6	Describa la absorción de la glucosa, los aminoácidos y los ácidos grasos desde el lumen intestinal hasta la red capilar.	2	La glucosa, los ácidos grasos y los aminoácidos atraviesan la membrana del borde en cepillo, traspasan el citosol de las células absortivas y cruzan la membrana basolateral antes de entrar en la red capilar (glucosa y aminoácidos) o el sistema linfático (grasas).  No es necesario considerar procesos más complejos, como la reesterificación de ácidos grasos, ni tampoco proteínas de unión a ácidos grasos, apolipoproteínas ni quilomicrones. En este nivel tampoco es necesario considerar transportadores de aminoácidos, transportadores de glucosa ni cotransportadores de sodio y glucosa específicos.

## D.2 Equilibrio hídrico y electrolítico

4 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
D.2.1	Indique las razones por las cuales los humanos no pueden vivir sin agua durante un período de tiempo prolongado.	1	El agua: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Es la sustancia básica para todos los procesos metabólicos del cuerpo</li> <li>• Regula la temperatura corporal</li> <li>• Permite el transporte de sustancias esenciales para el crecimiento</li> <li>• Permite el intercambio de nutrientes y productos finales del metabolismo</li> </ul>

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
D.2.2	Indique en qué partes del cuerpo se puede encontrar fluido extracelular.	1	Son fluidos extracelulares el plasma sanguíneo, la linfa, la saliva, el fluido ocular, los fluidos que segregan las glándulas y el tracto digestivo, el fluido que rodea a los nervios y a la médula espinal, y los fluidos que segregan la piel y los riñones.
D.2.3	Compare la distribución hídrica entre personas que realizan entrenamiento y personas que no realizan entrenamiento.	3	
D.2.4	Explique que la homeostasis conlleva el control de los niveles de distintas variables y la corrección de los cambios en dichos niveles mediante mecanismos de retroalimentación negativa.	3	
D.2.5	Explique las funciones del asa de Henle, la médula, el conducto colector y la ADH (vasopresina) en el mantenimiento del equilibrio hídrico de la sangre.	3	Cuando los niveles de fluidos en el cuerpo son bajos, se estimulan los receptores del hipotálamo. El hipotálamo estimula la hipófisis para que libere ADH. La ADH actúa sobre los riñones aumentando la permeabilidad al agua de los túbulos renales y los conductos colectores, lo cual incrementa la reabsorción del agua.
D.2.6	Describa cómo se puede llevar un control del estado de hidratación de los deportistas.	2	Se debe considerar cómo los deportistas llevan un control del color y la osmolaridad de la orina y la variación en la pérdida de masa corporal.
D.2.7	Explique por qué los deportistas de resistencia requieren una mayor ingesta de agua.	3	<b>Objetivo general 8/TdC:</b> Si bien el aumento de la ingesta de agua es un método ampliamente reconocido y aceptado para minimizar la deshidratación durante pruebas de resistencia, estudios recientes acerca de la hiponatremia han alertado acerca de las consecuencias perjudiciales (que incluso pueden conllevar peligro de muerte) de consumir demasiados fluidos de baja osmolaridad. Algunos científicos han cuestionado el proceso científico en el que se basan las recomendaciones actuales sobre reposición de líquidos, y sugieren que gran parte de las investigaciones las han financiado empresas de bebidas deportivas, las cuales tienen intereses creados.
D.2.8	Discuta la regulación del equilibrio electrolítico durante el ejercicio agudo y el crónico.	3	

## D.3 Equilibrio energético y composición corporal

2 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
D.3.1	Defina el término <i>ritmo metabólico basal</i> .	1	
D.3.2	Indique los componentes del gasto energético diario.	1	Se debe limitar a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ritmo metabólico basal</li> <li>• Efecto térmico de la actividad física</li> <li>• Efecto térmico de la alimentación</li> </ul>
D.3.3	Explique la relación entre gasto energético e ingesta energética.	3	
D.3.4	Discuta la asociación entre composición corporal y rendimiento deportivo.	3	Se debe considerar la composición corporal desde dos componentes: masa grasa y masa libre de grasa. Se debe hacer una distinción entre masa libre de grasa y masa corporal magra (la <i>masa libre de grasa</i> es aquella de la que no se puede extraer ninguna grasa, mientras que la <i>masa corporal magra</i> contiene un pequeño porcentaje de grasas esenciales). La discusión debe hacer referencia a los niveles normales de grasa corporal y considerar la precisión de las mediciones de la grasa corporal (véase 6.1.7).
D.3.5	Discuta las prácticas alimentarias que utilizan los deportistas para manipular la composición corporal.	3	<b>Objetivo general 8:</b> Se deben incluir prácticas alimentarias utilizadas para reducir la grasa corporal; por ejemplo, un enfoque dietético recomendado y métodos más controvertidos, como las pastillas adelgazantes, las dietas de moda y las dietas de choque. Se debe incluir también la importancia de una dieta rica en proteínas para los deportistas que desean aumentar la masa muscular.

## D.4 Estrategias nutricionales

6 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
D.4.1	Indique el contenido aproximado de glucógeno de los distintos tipos de fibras del músculo esquelético.	2	Los tipos de fibras se deben limitar a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Fibras de contracción lenta (tipo I): bajo contenido de glucógeno.</li> <li>• Fibras de contracción rápida (tipo IIa): contenido medio de glucógeno.</li> <li>• Fibras de contracción rápida (tipo IIb): alto contenido de glucógeno.</li> <li>• Nota: Los tipos IIa y IIb tienen un alto contenido de glucógeno según el estado del entrenamiento (cuanto mayor es el estado del entrenamiento, mayor es el contenido de glucógeno).</li> </ul>
D.4.2	Describa, con referencia a la intensidad del ejercicio, actividades deportivas típicas que utilizan una gran cantidad de glucógeno muscular.	2	Referencia cruzada con 3.3.11.
D.4.3	Discuta el patrón de uso del glucógeno muscular en los distintos tipos de fibras del músculo esquelético durante ejercicios de diversas intensidades.	3	Referencia cruzada con 4.1.4.
D.4.4	Defina el término <i>índice glucémico</i> (IG).	1	El índice glucémico es el sistema de clasificación de glúcidos basado en el efecto inmediato de los alimentos sobre las concentraciones de glucosa en la sangre, en comparación con un alimento de referencia como la glucosa pura.
D.4.5	Enumere alimentos con un índice glucémico alto y bajo.	1	Alto: por ejemplo, glucosa =100. Medio: por ejemplo, arroz integral = 50. Bajo: por ejemplo, verduras de hoja = menos de 15.
D.4.6	Explique la importancia del índice glucémico con respecto al consumo de glúcidos por parte de los deportistas antes y después de la competición.	3	El consumo de alimentos con un alto índice glucémico después del ejercicio puede ayudar al cuerpo a restablecer sus reservas de glucógeno más rápidamente y a recargar combustible para futuros entrenamientos o competiciones. Hay algunos indicios de que los alimentos con un menor índice glucémico pueden ser beneficiosos si se consumen antes de realizar ejercicio y de que, para tener buena salud, la dieta en general debería basarse en glúcidos con un índice glucémico entre bajo y medio.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
D.4.7	Discuta la interacción de la carga de glúcidos y la modificación del programa de entrenamiento antes de una competición.	3	Se deben incluir estrategias nutricionales y de entrenamiento, como la reducción precompetitiva del régimen de entrenamiento.
D.4.8	Indique las razones por las que se añaden sodio y glúcidos al agua que beben los deportistas de resistencia.	1	
D.4.9	Discuta el uso de ayudas ergogénicas nutricionales en el deporte.	3	Se debe limitar a: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Bebidas deportivas, barras y geles</li> <li>• Cafeína</li> <li>• Creatina</li> <li>• Bicarbonato</li> </ul> <b>Objetivo general 8:</b> Incluya consideraciones éticas, de salud y de mejora del rendimiento.
D.4.10	Indique la ingesta diaria recomendada de proteínas para hombres y mujeres adultos que no son deportistas.	1	<b>Dimensión internacional:</b> La OMS recomienda un mínimo de 0,8 g kg <sup>-1</sup> de peso corporal.
D.4.11	Enumere fuentes de proteínas para deportistas vegetarianos y no vegetarianos.	1	
D.4.12	Discuta la importancia del entrenamiento de fuerza y de resistencia para la ingesta de proteínas recomendada a deportistas de ambos sexos.	3	
D.4.13	Resuma los posibles efectos perjudiciales de una ingesta excesiva de proteínas.	2	

# La evaluación en el Programa del Diploma

## Información general

La evaluación es una parte fundamental de la enseñanza y el aprendizaje. Los objetivos más importantes de la evaluación en el Programa del Diploma son los de apoyar los objetivos del currículo y fomentar un aprendizaje adecuado por parte de los alumnos. En el Programa del Diploma, la evaluación es tanto interna como externa. Los trabajos preparados para la evaluación externa son corregidos por examinadores del IB, mientras que los trabajos presentados para la evaluación interna son corregidos por los profesores y moderados externamente por el IB.

El IB reconoce dos tipos de evaluación:

- La evaluación formativa orienta la enseñanza y el aprendizaje. Proporciona a los alumnos y profesores información útil y precisa sobre el tipo de aprendizaje que se está produciendo y sobre los puntos fuertes y débiles de los alumnos, lo que permite ayudarles a desarrollar sus conocimientos y aptitudes. La evaluación formativa también ayuda a mejorar la calidad de la enseñanza, pues proporciona información que permite hacer un seguimiento de la medida en que se alcanzan los objetivos generales y los objetivos de evaluación del curso.
- La evaluación sumativa ofrece una impresión general del aprendizaje que se ha producido hasta un momento dado y se emplea para determinar los logros de los alumnos.

En el Programa del Diploma se utiliza principalmente una evaluación sumativa concebida para identificar los logros de los alumnos al final del curso o hacia el final del mismo. Sin embargo, muchos de los instrumentos de evaluación se pueden utilizar también con propósitos formativos durante la enseñanza y el aprendizaje, y se anima a los profesores a que los utilicen de este modo. Un plan de evaluación exhaustivo debe ser una parte fundamental de la enseñanza, el aprendizaje y la organización del curso. Para más información, consulte el documento *Normas para la implementación de los programas y aplicaciones concretas*.

La evaluación en el IB se basa en criterios establecidos; es decir, se evalúa el trabajo de los alumnos en relación con niveles de logro determinados y no en relación con el trabajo de otros alumnos. Para más información sobre la evaluación en el Programa del Diploma, consulte la publicación titulada *Principios y práctica del sistema de evaluación del Programa del Diploma*.

Para ayudar a los profesores en la planificación, implementación y evaluación de los cursos del Programa del Diploma, hay una variedad de recursos que se pueden consultar en el CPEL o adquirir en la tienda virtual del IB (<http://store.ibo.org>). En el CPEL se pueden encontrar materiales de ayuda al profesor, informes de la asignatura, información adicional sobre la evaluación interna y descriptores de las calificaciones finales, así como materiales aportados por otros docentes. En la tienda virtual del IB se pueden adquirir exámenes de muestra, exámenes de convocatorias pasadas y esquemas de calificación.

## Métodos de evaluación

El IB emplea diversos métodos para evaluar el trabajo de los alumnos.

### **Criterios de evaluación**

Cuando la tarea de evaluación es abierta (es decir, se plantea de tal manera que fomenta una variedad de respuestas), se utilizan criterios de evaluación. Cada criterio se concentra en una habilidad específica que se espera que demuestren los alumnos. Los objetivos de evaluación describen lo que los alumnos deben ser capaces de hacer y los criterios de evaluación describen qué nivel deben demostrar al hacerlo. Los criterios de evaluación permiten evaluar del mismo modo respuestas muy diferentes. Cada criterio está compuesto por una serie de descriptores de nivel ordenados jerárquicamente. Cada descriptor de nivel de logro equivale a uno o varios puntos. Se aplica cada criterio de evaluación por separado, y se localiza el descriptor que refleja más adecuadamente el nivel conseguido por el alumno. Distintos criterios de evaluación pueden tener puntuaciones máximas diferentes en función de su importancia. Los puntos obtenidos en cada criterio se suman, dando como resultado la puntuación total para el trabajo en cuestión.

### **Bandas de calificación**

Las bandas de calificación describen de forma integradora el desempeño esperado y se utilizan para evaluar las respuestas de los alumnos. Constituyen un único criterio holístico, dividido en descriptores de nivel. A cada descriptor de nivel le corresponde un rango de puntos, lo que permite diferenciar el desempeño de los alumnos. Del rango de puntos de cada descriptor de nivel, se elige la puntuación que mejor corresponda al nivel logrado por el alumno.

### **Esquemas de calificación**

Este término general se utiliza para describir los baremos analíticos que se crean para pruebas de examen específicas. Se preparan para aquellas preguntas de examen que se espera que los alumnos contesten con un tipo concreto de respuesta o una respuesta final determinada. Indican a los examinadores cómo desglosar la puntuación total disponible para cada pregunta con respecto a las diferentes partes de esta. Los esquemas de calificación pueden indicar el contenido que se espera que tengan las respuestas, o pueden consistir en una serie de aclaraciones sobre cómo deben aplicarse los criterios de evaluación en la corrección.



## Resumen de la evaluación

## Primeros exámenes: 2014

Componente de evaluación	Porcentaje de la evaluación
<p><b>Evaluación externa (3 horas)</b></p> <p><b>Prueba 1 (45 minutos)</b>            Contenido del programa de estudios: temas troncales            Objetivos de evaluación 1 y 2            30 preguntas de opción múltiple sobre los temas troncales            (30 puntos)</p>	<p><b>76%</b></p> <p><b>20%</b></p>
<p><b>Prueba 2 (1 hora 15 minutos)</b>            Contenido del programa de estudios: temas troncales            Objetivos de evaluación 1-3            Sección A: Los alumnos responden una pregunta basada en datos y varias preguntas de respuesta corta sobre los temas troncales (todas obligatorias). (30 puntos)            Sección B: Los alumnos responden una pregunta de respuesta extensa sobre los temas troncales (a elegir entre tres). (20 puntos)            (50 puntos)</p>	<p><b>32%</b></p>
<p><b>Prueba 3 (1 hora)</b>            Contenido del programa de estudios: opciones            Objetivos de evaluación 1-3            Varias preguntas de respuesta corta (todas obligatorias) sobre cada una de las dos opciones estudiadas            (40 puntos)</p>	<p><b>24%</b></p>

Componente de evaluación	Porcentaje de la evaluación
<p><b>Evaluación interna / actividades prácticas (40 horas)</b> (48 puntos)</p> <p>Este componente lo evalúa internamente el profesor y lo modera externamente el IB al final del curso.</p> <p><b>Trabajos prácticos (30 horas)</b> Una mezcla de trabajos de investigación a corto y largo plazo (42 puntos)</p> <p><b>Proyecto del Grupo 4 (10 horas)</b> Proyecto interdisciplinario. Se evalúa atendiendo únicamente al criterio Aptitudes personales (AP). (6 puntos)</p>	<p><b>24%</b></p>

# Evaluación externa

Las pruebas 1, 2 y 3 se evalúan mediante esquemas de calificación. Los esquemas de calificación son específicos para cada prueba de examen.

## Descripción detallada de la evaluación externa

La evaluación externa consiste en tres pruebas escritas y representa el 76% de la evaluación final.

### Prueba 1

**Duración: 45 minutos**

**Porcentaje total de la evaluación: 20%**

La prueba 1 consiste en preguntas de opción múltiple con las que se evalúan solo los conocimientos de los temas troncales. Las preguntas se han concebido como problemas breves, con una o dos etapas de resolución, que cubren los objetivos de evaluación 1 y 2 (véase la sección “Los objetivos de evaluación en la práctica”). No se descuentan puntos por respuestas incorrectas. No se permite el uso de calculadoras, aunque los alumnos deberán realizar operaciones de cálculo sencillas.

### Prueba 2

**Duración: 1 hora 15 minutos**

**Porcentaje total de la evaluación: 32%**

En la prueba 2 se evalúan solo los conocimientos de los temas troncales. Las preguntas abordan los objetivos de evaluación 1, 2 y 3, y la prueba está dividida en dos secciones.

En la sección A hay una pregunta que requiere el análisis de un conjunto de datos dados. El resto de la sección A está compuesto por preguntas de respuesta corta.

En la sección B se proponen a los alumnos tres preguntas de las cuales deben elegir una. Son preguntas de respuesta extensa que pueden implicar la redacción de un texto de varios párrafos, la resolución de un problema de cierta envergadura o un trabajo profundo de análisis o evaluación.

En esta prueba es necesario usar una calculadora. Para obtener más información acerca de las calculadoras recomendadas, aprobadas y prohibidas, consulte el *Manual de procedimientos del Programa del Diploma*, así como el foro de debate sobre calculadoras y la página de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud del CPEL.

### Prueba 3

**Duración: 1 hora**

**Porcentaje total de la evaluación: 24%**

En la prueba 3 se examinan los conocimientos de las opciones y se cubren los objetivos de evaluación 1, 2 y 3. Los alumnos deben contestar varias preguntas de respuesta corta de cada una de las dos opciones cursadas.

En esta prueba es necesario usar una calculadora. Para obtener más información acerca de las calculadoras recomendadas, aprobadas y prohibidas, consulte el *Manual de procedimientos del Programa del Diploma*, así como el foro de debate sobre calculadoras y la página de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud del CPEL.

Nota: Siempre que sea posible, los profesores deberán emplear y recomendar a los alumnos el uso del Sistema Internacional de Unidades (unidades SI).

## Evaluación interna

### Propósito de la evaluación interna

La evaluación interna es una parte fundamental del curso y es obligatoria. 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. La evaluación interna debe, en la medida de lo posible, integrarse en la enseñanza normal de clase, y no ser una actividad aparte que tiene lugar una vez que se han impartido todos los contenidos del curso.

### Orientación y autoría original

Las actividades prácticas presentadas para la evaluación interna deben ser trabajo original del alumno. Sin embargo, no se pretende que los alumnos decidan el título o el tema y que se les deje trabajar en el componente de evaluación interna sin ningún tipo de ayuda por parte del profesor. El profesor debe desempeñar un papel importante en las etapas de planificación y elaboración del trabajo de evaluación interna. Es responsabilidad del profesor asegurarse de que los alumnos estén familiarizados con:

- Los requisitos del tipo de trabajo que se va a evaluar internamente.
- El póster *Conducta ética en el Programa del Diploma* y la política del IB sobre la experimentación con animales.
- Los criterios de evaluación: los alumnos deben entender que el trabajo que presenten para evaluación ha de abordar estos criterios eficazmente.

Los profesores y los alumnos deben discutir el trabajo evaluado internamente. Se debe animar a los alumnos a dirigirse al profesor en busca de asesoramiento e información, y no se les debe penalizar por solicitar orientación. Sin embargo, si un alumno no fuera capaz de completar el trabajo sin considerable ayuda del profesor, esto deberá anotarse en el formulario correspondiente del *Manual de procedimientos del Programa del Diploma*.

Los profesores tienen la responsabilidad de asegurarse de que todos los alumnos entiendan el significado y la importancia fundamental de los conceptos relacionados con la probidad académica, especialmente los de autoría original y propiedad intelectual. Los profesores deben verificar que todos los trabajos que los alumnos entreguen para evaluación hayan sido preparados conforme a los requisitos, y deben explicar claramente a los alumnos que el trabajo que se evalúe internamente debe ser original en su totalidad.

Como parte del proceso de aprendizaje, los profesores pueden aconsejar a los alumnos sobre el primer borrador del trabajo de evaluación interna. El profesor podrá sugerir maneras de mejorarlo, pero sin llegar a corregirlo o editarlo excesivamente. La próxima versión que se entregue al profesor después del primer borrador debe ser la versión final. El profesor calificará esta versión aplicando los criterios de evaluación interna. Es útil señalar en este trabajo la puntuación asignada para cada aspecto —“c” si los criterios se han alcanzado completamente, “p” si se han alcanzado parcialmente y “n” si no se han alcanzado— para orientar al moderador si el trabajo fuera seleccionado como parte de la muestra.

Los profesores deben verificar la autoría original de todo trabajo que se envíe al IB para su moderación o evaluación, y no deben enviar ningún trabajo que sepan que constituye (o sospechen que constituye) un caso de conducta impropia. Cada alumno debe firmar una portada de la evaluación interna para confirmar que el trabajo que presenta para la evaluación es original y que es la versión final del mismo. Una vez que el alumno haya entregado oficialmente la versión final de su trabajo junto con la portada firmada al profesor (o al coordinador) para la evaluación interna, no podrá pedir que se la devuelvan para modificarla.

La autoría de los trabajos se puede comprobar debatiendo su contenido con el alumno y analizando con detalle uno o más de los aspectos siguientes:

- La propuesta inicial del alumno
- El primer borrador del trabajo escrito
- Las referencias bibliográficas citadas
- El estilo de redacción, comparado con trabajos que se sabe que ha realizado el alumno

Cuando los trabajos prácticos se realicen fuera del aula, los alumnos deberán trabajar de forma independiente. Es preciso que los profesores se aseguren de que el trabajo enviado para moderación lo haya realizado el alumno. En caso de duda, se deberá controlar la autoría original del mismo mediante una de las siguientes formas:

- Discutir el trabajo con el alumno
- Pedir que el alumno explique los métodos utilizados en el trabajo y resuma los resultados
- Pedir que el alumno repita el trabajo

El requisito de firmar, tanto el alumno como el profesor, la portada de la evaluación interna se aplica al trabajo de todos los alumnos, no solo de aquellos que formen parte de la muestra que se enviará al examinador para moderación. Si el profesor y el alumno firman la portada, pero esta incluye algún comentario que indique que el trabajo puede no ser original, el alumno no recibirá nota alguna en ese componente y, por tanto, no podrá obtener una calificación final para la asignatura. Para más información, consulte la publicación del IB titulada *Probidad académica* y los artículos pertinentes del *Reglamento general del Programa del Diploma*.

No se permite presentar un mismo trabajo para la evaluación interna y la Monografía.

## Seguridad

Aunque los profesores deberán ajustarse con relación a este aspecto a las directrices nacionales o locales (las cuales pueden diferir entre los distintos países), se deberá prestar atención a la declaración de principios de la Comisión de Seguridad del ICASE, International Council of Associations for Science Education (Consejo Internacional de Asociaciones de Educación Científica), cuya traducción se proporciona a continuación.

### Comisión de Seguridad del ICASE

#### Declaración de principios

La Comisión de Seguridad del ICASE tiene como fin promover prácticas científicas estimulantes y de calidad, capaces de suscitar el interés de los alumnos y motivar a los profesores, realizadas en un entorno de aprendizaje seguro y sin riesgos para la salud. De este modo, todos los individuos implicados en la educación científica (profesores, alumnos, asistentes de laboratorio, supervisores y visitantes) tienen derecho a trabajar bajo las condiciones más seguras posibles en aulas y laboratorios de ciencias. Los directivos de los centros deberán hacer todo lo posible y razonable para proveer y mantener un entorno de aprendizaje seguro y sin riesgos para la salud, así como para

establecer y exigir prácticas y métodos seguros en todo momento. Es necesario elaborar normas y reglamentos de seguridad y garantizar su cumplimiento para la protección de las personas que lleven a cabo actividades en las aulas y laboratorios de ciencias, o que desarrollen experiencias de campo. Cuando dichas condiciones de trabajo no sean lo suficientemente seguras, deberán proponerse actividades científicas alternativas.

Es responsabilidad de todas y cada una de las personas involucradas en estas actividades el hacer de este compromiso con la seguridad y la salud algo permanente. Las recomendaciones que se hagan a este respecto deberán reconocer la necesidad de respetar el contexto local, las diferentes tradiciones educativas y culturales, las limitaciones económicas y los sistemas legales de los distintos países.

## Trabajo en grupo

El trabajo en grupo es un elemento esencial de las actividades prácticas y es obligatorio para el desarrollo y la evaluación con el criterio Aptitudes personales. Sin embargo, el trabajo utilizado para la evaluación con los demás criterios debe ser individual. Esto puede plantear problemas logísticos para los profesores. Véase la sección "Proyecto del Grupo 4" para obtener más orientación sobre la evaluación del trabajo realizado en grupos.

## Temporalización

Las horas lectivas recomendadas para todos los cursos del Programa del Diploma son 150 en el NM. Los alumnos deben dedicar a las actividades prácticas 40 horas en el NM (sin incluir el tiempo de redacción del trabajo). Este tiempo incluye 10 horas para el proyecto del Grupo 4. Si se ha continuado investigando después del vencimiento del plazo para el envío de trabajos al moderador, solamente podrán considerarse 2 o 3 horas de investigación extra en el total de horas del plan de trabajos prácticos.

Se recomienda asignar un total de 40 horas aproximadamente a las actividades prácticas. Estas horas deben incluir:

- El tiempo que necesita el profesor para explicar a los alumnos los requisitos de la evaluación interna
- Tiempo para revisar el póster *Conducta ética en el Programa del Diploma* y la política del IB sobre la experimentación con animales
- El tiempo de clase para que los alumnos trabajen en el componente de evaluación interna
- El tiempo para consultas entre el profesor y cada alumno
- Tiempo para revisar el trabajo y evaluar cómo progresa, y para comprobar que es original

De las 40 horas de actividades prácticas, solo una parte debe evaluarse con los criterios de evaluación interna. Esta se realizará normalmente durante la última parte del curso, una vez que los alumnos se hayan familiarizado con los criterios y pueda evaluarse su desempeño en actividades prácticas complejas.

## Uso de los criterios de evaluación en la evaluación interna

Para la evaluación interna, se ha establecido una serie de criterios de evaluación. En todos los cursos del Grupo 4, el componente de evaluación interna se evalúa mediante criterios y descriptores de nivel de logro. Cada criterio de evaluación cuenta con cierto número de descriptores; cada uno describe un nivel de logro específico y equivale a un determinado rango de puntos. Los descriptores se centran en aspectos positivos aunque, en los niveles más bajos, la descripción puede mencionar la falta de logros.

Los profesores deben valorar el trabajo de evaluación interna con relación a los criterios, utilizando los descriptores de nivel.

- El propósito es encontrar, para cada criterio, el descriptor que exprese de la forma más adecuada el nivel de logro alcanzado por el alumno. Esto implica que, cuando un trabajo demuestre niveles de logro distintos para los diferentes aspectos de un criterio, será necesario compensar dichos niveles. La puntuación asignada debe ser aquella que refleje más justamente el logro general de los aspectos del criterio. No es necesario cumplir todos los aspectos de un descriptor de nivel para obtener dicho nivel.
- Al evaluar el trabajo de un alumno, los profesores deben leer los descriptores de cada criterio hasta llegar al descriptor que describa de manera más apropiada el nivel del trabajo que se está evaluando. Si un trabajo parece estar entre dos descriptores, se deben leer de nuevo ambos descriptores y elegir el que mejor describa el trabajo del alumno.
- En los casos en que un mismo descriptor de nivel comprenda dos o más puntuaciones, los profesores deben conceder las puntuaciones más altas si el trabajo del alumno demuestra en gran medida las cualidades descritas. Del mismo modo, deben conceder puntuaciones inferiores si el trabajo del alumno demuestra en menor medida las cualidades descritas.
- Solamente deben utilizarse números enteros y no notas parciales, como fracciones o decimales.
- Los profesores no deben pensar en términos de aprobado o no aprobado, sino que deben concentrarse en identificar el descriptor apropiado para cada criterio de evaluación.
- Los descriptores más altos no implican un trabajo perfecto y los profesores no deben dudar en utilizar los niveles extremos si describen apropiadamente el trabajo que se está evaluando.
- Un alumno que alcance un nivel de logro alto en un criterio no necesariamente alcanzará niveles altos en los demás criterios. Igualmente, un alumno que alcance un nivel de logro bajo en un criterio no necesariamente alcanzará niveles bajos en los demás criterios. Los profesores no deben suponer que la evaluación general de los alumnos haya de dar como resultado una distribución determinada de puntuaciones.
- Se recomienda que los alumnos tengan acceso a los criterios de evaluación.

## Descripción detallada de la evaluación interna

Todas las asignaturas del Grupo 4 tienen los mismos requisitos de evaluación interna, con la excepción de Tecnología del Diseño, que presenta un elemento adicional. La evaluación interna, que representa el 24% de la evaluación final (un 36% en el caso de Tecnología del Diseño), consiste en un proyecto interdisciplinario que abarca una mezcla de trabajos de investigación a corto y largo plazo (tales como prácticas y proyectos específicos de la asignatura) y, en el caso de Tecnología del Diseño, el proyecto de diseño.

Los trabajos de los alumnos son evaluados por el profesor y moderados por el IB. La evaluación interna se realiza aplicando criterios de evaluación cuya puntuación máxima es 6.



## Trabajos prácticos

### Duración: 30 horas

Los alumnos deben realizar una mezcla de trabajos de investigación a corto y largo plazo, tales como prácticas y proyectos específicos de la asignatura.

## Proyecto del Grupo 4

### Duración: 10 horas

El proyecto del Grupo 4 es una actividad interdisciplinaria en la que deben participar todos los alumnos de Ciencias Experimentales del Programa del Diploma. Se pretende que los alumnos de las diferentes asignaturas del Grupo 4 analicen un tema o problema común. El ejercicio debe ser una experiencia de colaboración en la que se destaquen preferentemente los **procesos** que comprende la investigación científica más que los **productos** de dicha investigación.

En la mayoría de los casos, los alumnos de un colegio participarán en la investigación del mismo tema. En aquellos casos en los que existe un gran número de alumnos, es posible dividirlos en grupos más pequeños en los que estén representadas cada una de las asignaturas de Ciencias Experimentales. Los grupos pueden investigar el mismo tema, o temas distintos; es decir, pueden existir varios proyectos del Grupo 4 en el mismo colegio.

## Propósitos de las actividades prácticas

Aunque los requisitos de evaluación interna se centran principalmente en la evaluación de habilidades prácticas, los distintos tipos de trabajos experimentales que un alumno puede realizar sirven también para otros propósitos, tales como:

- Ejemplificar, enseñar y reforzar los conceptos teóricos
- Valorar el carácter esencialmente práctico del trabajo científico
- Apreciar las ventajas y limitaciones de la metodología científica

Por lo tanto, se justifica ampliamente el hecho de que los profesores realicen más trabajo experimental que el requerido para la evaluación interna.

## Plan de trabajos prácticos

El plan de trabajos prácticos es el programa práctico planificado por el profesor. Su propósito es resumir todas las actividades de investigación llevadas a cabo por los alumnos.

## Cobertura del programa de estudios

La gama de trabajos prácticos llevados a cabo deberá reflejar la amplitud y profundidad del programa de la asignatura, pero no es necesario realizar un trabajo para cada uno de los temas del programa. Sin embargo, todos los alumnos deben participar en el proyecto del Grupo 4, y lo ideal es que las actividades de evaluación interna incluyan contenidos diversos de los temas troncales y de las opciones. No se especifica un mínimo de trabajos prácticos que se deban realizar.

## Elección de los trabajos prácticos

Los profesores tienen libertad para diseñar sus propios planes de trabajos prácticos, de acuerdo con determinados requisitos. La elección se debe basar en:

- Las asignaturas y opciones que se enseñan
- Las necesidades de los alumnos
- Los recursos disponibles
- Los estilos de enseñanza

Cada plan debe incluir algunos trabajos complejos que requieran un mayor esfuerzo conceptual por parte de los alumnos. Un plan de trabajo compuesto solo de experimentos sencillos, como marcar casillas o ejercicios de completar tablas, no constituye una experiencia suficientemente amplia para los alumnos.

Se alienta a los profesores a que usen el CPEL para, a través de los foros de debate, intercambiar ideas acerca de posibles trabajos y añadir materiales en las páginas de las asignaturas.

Nota: Todo trabajo práctico (o parte de él) que se utilice para evaluar a los alumnos deberá diseñarse específicamente para que corresponda a los criterios de evaluación pertinentes.

## Flexibilidad

El modelo de evaluación interna es lo suficientemente flexible como para permitir que se lleve a cabo una amplia gama de trabajos prácticos. Algunos ejemplos podrían ser:

- Prácticas breves de laboratorio que se realicen en una o más lecciones, y prácticas a largo plazo o proyectos que se extiendan a lo largo de varias semanas
- Simulaciones por computador
- Ejercicios de recopilación de datos, como cuestionarios, pruebas con usuarios y encuestas
- Ejercicios de análisis de datos
- Trabajo general de laboratorio y de campo

## Documentación de las actividades prácticas

La información sobre el plan de trabajos prácticos de cada alumno se debe registrar en el **formulario 4/PSOW**, disponible en el *Manual de procedimientos del Programa del Diploma* del año en que se envíe el trabajo de evaluación interna. Los informes correspondientes a las dos puntuaciones más altas obtenidas por cada alumno aplicando los criterios de evaluación interna (diseño, obtención y procesamiento de datos, y conclusión y evaluación) y las instrucciones proporcionadas por el profesor deben conservarse para su posible inclusión en la muestra de trabajos enviada a un moderador de la evaluación interna.

# Criterios de evaluación interna

## Criterios y aspectos

Para evaluar el trabajo de los alumnos se utilizan cinco criterios de evaluación.

- Diseño: D
- Obtención y procesamiento de datos: OPD
- Conclusión y evaluación: CE
- Técnicas de manipulación: TM
- Aptitudes personales: AP

Cada uno de los tres primeros criterios, Diseño (D), Obtención y procesamiento de datos (OPD) y Conclusión y evaluación (CE), se evalúa dos veces.

El criterio Técnicas de manipulación (TM) se evalúa de forma sumativa a lo largo del curso y la evaluación debe basarse en un amplio conjunto de técnicas de manipulación.

El criterio Aptitudes personales (AP) se evalúa una sola vez, durante el proyecto del Grupo 4.

Cada uno de los criterios de evaluación puede ser desglosado en tres **aspectos**, tal y como se recoge en las secciones siguientes. Las descripciones dadas sirven para indicar distintos niveles de logro de los requisitos de un aspecto concreto mediante las expresiones **completamente (c)** o **parcialmente (p)**. También se indica el caso en el que no se han satisfecho los requisitos mediante la denominación **no alcanzado (n)**.

Se asignan 2 puntos al nivel de logro "**completo**", 1 punto al nivel "**parcial**" y 0 puntos al nivel "**no alcanzado**".

La puntuación máxima para cada criterio es 6 (correspondiente a tres niveles de logro "completo").

D	× 2 = 12
OPD	× 2 = 12
CE	× 2 = 12
TM	× 1 = 6
AP	× 1 = 6

Se obtiene así una puntuación total sobre un máximo de 48 puntos.

Las puntuaciones para cada criterio se suman para determinar la nota final (sobre un total de 48) del componente de evaluación interna. Posteriormente, el IB transforma esta nota para obtener el total sobre el 24%.

Las normas y procedimientos generales relativos a la evaluación interna pueden consultarse en el *Manual de procedimientos del Programa del Diploma* del año en que se envíe el trabajo de evaluación interna.

## Diseño

	Aspecto 1	Aspecto 2	Aspecto 3
Niveles/puntos	Definición del problema y selección de variables	Control de las variables	Desarrollo de un método de obtención de datos
<b>Completo/2</b>	Enuncia un problema o pregunta de investigación concretos e identifica las variables pertinentes.	Diseña un método que permite controlar eficazmente las variables.	Desarrolla un método que permite obtener datos pertinentes y suficientes.
<b>Parcial/1</b>	Enuncia un problema o una pregunta de investigación de forma incompleta o solo identifica algunas de las variables pertinentes.	Diseña un método que permite controlar, en cierta medida, las variables.	Desarrolla un método que permite obtener datos pertinentes pero no suficientes.
<b>No alcanzado/0</b>	No enuncia un problema o una pregunta de investigación ni identifica variables pertinentes.	Diseña un método que no permite controlar las variables.	Desarrolla un método que no permite obtener datos pertinentes.

## Obtención y procesamiento de datos

	Aspecto 1	Aspecto 2	Aspecto 3
Niveles/puntos	Registro de datos brutos	Procesamiento de datos brutos	Presentación de los datos procesados
<b>Completo/2</b>	Registra los datos brutos apropiados, tanto los cuantitativos como los cualitativos asociados, e incluye unidades de medida y márgenes de incertidumbre en los casos pertinentes.	Procesa los datos brutos cuantitativos correctamente.	Presenta los datos procesados de forma apropiada y, en caso pertinente, incluye los errores e incertidumbres.
<b>Parcial/1</b>	Registra los datos brutos apropiados, tanto los cuantitativos como los cualitativos asociados, pero con algunos errores u omisiones.	Procesa los datos brutos cuantitativos, pero con algunos errores u omisiones.	Presenta los datos procesados de forma apropiada, pero con algunos errores u omisiones.
<b>No alcanzado/0</b>	No registra datos brutos cuantitativos apropiados o los datos brutos son incomprensibles.	No procesa los datos brutos cuantitativos o comete errores graves al procesarlos.	Presenta los datos procesados de forma inapropiada o incomprensible.

## Conclusión y evaluación

	Aspecto 1	Aspecto 2	Aspecto 3
Niveles/puntos	Formulación de conclusiones	Evaluación de los procedimientos	Mejora de la investigación
<b>Completo/2</b>	Enuncia una conclusión y la justifica, basándose en una interpretación razonable de los datos.	Evalúa los puntos débiles y las limitaciones.	Propone mejoras realistas en relación con las limitaciones y puntos débiles señalados.
<b>Parcial/1</b>	Enuncia una conclusión basándose en una interpretación razonable de los datos.	Señala algunos puntos débiles y limitaciones, pero no los evalúa o su evaluación es deficiente.	Solo propone mejoras superficiales.
<b>No alcanzado/0</b>	No enuncia ninguna conclusión o la conclusión se basa en una interpretación de los datos que no es razonable.	Señala puntos débiles y limitaciones que no son pertinentes.	Propone mejoras que no son realistas.

## Técnicas de manipulación (evaluadas de forma sumativa)

Este criterio cubre el objetivo de evaluación 5.

	Aspecto 1	Aspecto 2	Aspecto 3
Niveles/puntos	Cumplimiento de las instrucciones*	Aplicación de las técnicas	Seguridad en el trabajo
<b>Completo/2</b>	Sigue las instrucciones con precisión y se adapta a nuevas circunstancias, buscando ayuda cuando la necesita.	Utiliza diversas técnicas y equipos de forma competente y metódica.	Presta atención a las cuestiones de seguridad.
<b>Parcial/1</b>	Sigue las instrucciones pero necesita ayuda.	Utiliza diversas técnicas y equipos de forma, por lo general, competente y metódica.	Por lo general, presta atención a las cuestiones de seguridad.
<b>No alcanzado/0</b>	Pocas veces sigue las instrucciones o necesita supervisión constante.	Utiliza diversas técnicas y equipos, pero pocas veces lo hace de forma competente y metódica.	Pocas veces presta atención a las cuestiones de seguridad.

\*Las instrucciones pueden presentarse en diferentes formas: instrucciones orales, protocolos de trabajo escritos, diagramas, fotografías, videos, organigramas, cintas de audio, modelos, programas informáticos, etc. No siempre las facilitará el profesor.

Para el criterio correspondiente a las aptitudes personales, véase la sección "Proyecto del Grupo 4".

# Aclaraciones sobre los criterios de evaluación interna

## Diseño

### Aspecto 1: definición del problema y selección de variables

Es fundamental que los profesores planteen para investigar un problema abierto que comprenda varias variables independientes entre las que un alumno pueda elegir una que resulte adecuada para su trabajo práctico. De este modo los alumnos podrán formular una variedad de planes de investigación y existirá margen suficiente para identificar variables independientes y controladas.

Aunque el profesor puede establecer el objetivo general de la investigación, los alumnos deberán identificar el problema o la pregunta de investigación concretos. Con frecuencia, los alumnos modificarán para ello el objetivo general proporcionado e indicarán la variable o variables elegidas para su investigación.

El profesor únicamente puede sugerir la pregunta de investigación general. Una indicación aceptable del profesor sería pedir a los alumnos que investiguen alguna propiedad del sistema musculoesquelético, sin proporcionar variables. Los alumnos podrán entonces plantearse temas de investigación como el siguiente: "¿Cambia el rango de movimiento de la articulación de la cadera después de realizar un calentamiento?".

El profesor puede sugerir también el tema de investigación general y especificar la variable dependiente. Un ejemplo de este tipo de indicación del profesor sería pedir al alumno que investigue el efecto de un factor que puede influir en la presión sanguínea. Los alumnos podrán entonces plantearse temas de investigación como el siguiente: "¿La intensidad del ejercicio afecta a la presión sanguínea?". El alumno no puede limitarse a formular de nuevo el tema de investigación propuesto por el profesor.

Las variables son factores que pueden medirse y controlarse. Las variables independientes son las que se manipulan y el resultado de esta manipulación permite medir la variable dependiente. Una variable controlada es aquella que debe mantenerse constante para no influir en los efectos de la variable independiente sobre la variable dependiente. Las variables de confusión son factores que también pueden influir en los resultados de un experimento. A veces es posible medir dichas variables, pero, por definición, no están controladas y en algunos casos no han sido identificadas.

El alumno debe indicar claramente qué variables son dependientes (medidas), independientes (manipuladas) y controladas (constantes). Los alumnos también deben intentar reconocer si hay variables de confusión que influyen en sus resultados. Son variables pertinentes aquellas que cabe esperar razonablemente que afecten al resultado. Por ejemplo, en el trabajo "¿La intensidad del ejercicio afecta a la presión sanguínea?", el alumno debe indicar claramente que la variable independiente es la intensidad del ejercicio y que la variable dependiente es la presión sanguínea. Podrían ser variables controladas pertinentes la temperatura ambiente, la edad del sujeto y el tipo de ejercicio. Una variable de confusión sería la diferencia en el estado de hidratación.

**No** debe hacerse lo siguiente:

- Proporcionar a los alumnos una pregunta de investigación concreta
- Proporcionar a los alumnos el resultado de la investigación
- Decir a los alumnos qué variable independiente deben seleccionar
- Decir a los alumnos qué variables independientes deben mantener constantes

### Aspecto 2: control de las variables

La expresión "control de variables" se refiere a la manipulación de la variable independiente y al intento de mantener las variables controladas en un valor constante. El método debe mencionar de forma explícita cómo se logra el control de las variables. Si no es posible en la práctica controlar la variable o variables, es preciso intentar observarlas de algún modo.

Puede utilizarse una técnica de medición estándar como parte de un trabajo de investigación de alcance más amplio, pero la técnica de medición no debe ser el objeto de la investigación. Debe evaluarse a los alumnos por el diseño que proponen individualmente para la investigación de alcance más amplio. Si se utiliza una técnica de medición estándar debe proporcionarse la referencia correspondiente. Por ejemplo, en un plan para estudiar el efecto de la ingesta alimenticia habitual en la composición corporal, el alumno puede seleccionar un método para medir la composición corporal. Dicho método puede encontrarse consultando una fuente de información primaria, un libro de texto, un sitio web o apuntes de clase. Como es práctica habitual en las ciencias, todas las fuentes de información utilizadas deben citarse correctamente.

**No** debe indicarse a los alumnos:

- Qué aparatos deben utilizar
- El método experimental

### **Aspecto 3: desarrollo de un método de obtención de datos**

La definición de “datos pertinentes y suficientes” depende del contexto. El trabajo práctico planificado debe prever la obtención de datos suficientes para abordar adecuadamente el objetivo o la pregunta de investigación y para poder evaluar la fiabilidad de los datos.

Si hay que llevar a cabo un análisis de errores que requiera calcular la desviación estándar, será necesaria una muestra con al menos cinco datos. El rango de datos y la cantidad de datos en ese rango son también importantes. Por ejemplo, al utilizar el test de Wingate para determinar la potencia anaeróbica máxima, se puede pedir a los participantes que realicen el test en más de una ocasión para poder determinar un promedio de potencia anaeróbica máxima. Este valor promedio representará de forma más exacta la verdadera potencia anaeróbica máxima del sujeto.

**No** debe indicarse a los alumnos:

- Cómo obtener los datos
- La cantidad de datos que deben obtener

## **Obtención y procesamiento de datos**

Lo ideal es que los alumnos trabajen en la obtención de datos por su cuenta.

Cuando la obtención de datos se realiza en grupos, el registro y procesamiento de los mismos debe hacerse individualmente si va a evaluarse con este criterio. El registro de datos por grupos o por el conjunto de la clase solo es adecuado si el método utilizado para compartir los datos no sugiere a los alumnos un formato de presentación.

Se permitirá poner en común los datos de todos los alumnos de una clase cuando los alumnos hayan organizado y presentado sus datos individualmente. Por ejemplo, podrían presentar sus datos en un panel, ya sea real (físico) o virtual (electrónico). (Nota: Todos los datos que se compartan de este modo deben ser anónimos). Para la evaluación del aspecto 1, los alumnos deben indicar claramente cuáles son sus datos.

### **Aspecto 1: registro de datos brutos**

Los datos brutos son los datos obtenidos directamente por medición. Pueden incluir datos cualitativos asociados. Se permite la conversión de datos brutos escritos a mano a formato electrónico. El término “datos cuantitativos” se refiere a las mediciones numéricas de las variables asociadas a la investigación. Se consideran datos cualitativos asociados aquellas observaciones que pueden mejorar la interpretación de los resultados.

Todos los datos brutos llevan asociadas incertidumbres y siempre se debe intentar cuantificarlas. Por ejemplo, cuando los alumnos afirman que una medición tomada con un cronómetro lleva asociada una incertidumbre debido al tiempo de reacción, deben estimar la magnitud de dicha incertidumbre. Para ello,

se puede examinar la variación intrasujeto de la variable medida mediante la realización de la prueba en dos ocasiones (test-retest). En las tablas de datos cuantitativos, debe anotarse claramente en cada columna un encabezado, las unidades y una indicación de la incertidumbre de la medición. La incertidumbre no debe coincidir necesariamente con la precisión del instrumento de medición utilizado que declara el fabricante. La incertidumbre de los datos y el número de cifras significativas utilizadas en los mismos deben ser coherentes. Esto vale para todos los instrumentos de medición, por ejemplo, medidores digitales, cronómetros y otros instrumentos. El número de cifras significativas debe reflejar la precisión de la medición.

No deben existir variaciones en la precisión de los datos brutos. Por ejemplo, debe utilizarse siempre el mismo número de decimales. El grado de precisión de los datos derivados del procesamiento de datos brutos (por ejemplo, las medias) debe ser el mismo que el de los datos brutos.

Se espera que el alumno registre el grado de precisión a partir del momento en el que se hace cargo de la manipulación. Por ejemplo, no se espera que los alumnos indiquen el grado de precisión de una disolución que hayan elaborado otros para ellos.

**No** debe indicarse a los alumnos cómo registrar los datos brutos. Por ejemplo, no se les debe proporcionar una tabla con un formato definido previamente en el que aparezcan columnas, encabezados, unidades o incertidumbres.

### **Aspecto 2: procesamiento de datos brutos**

El procesamiento de datos conlleva, por ejemplo, la combinación y manipulación de los datos brutos (como su suma, resta, potenciación, división) para determinar el valor de una magnitud física, así como tomar la media de varias mediciones y transformar los datos en una forma adecuada para su representación gráfica. Puede darse el caso de que los datos estén ya en una forma adecuada para dicha representación; por ejemplo, a partir del test de Wingate se puede representar gráficamente la potencia en función del tiempo o las revoluciones por minuto en función del tiempo. Si los datos brutos se representan de este modo y se dibuja una línea de ajuste óptimo a los puntos, los datos brutos se considerarán procesados. La representación gráfica de datos brutos (sin obtención de una línea de ajuste) no constituye procesamiento de los datos.

El registro y el procesamiento de datos pueden mostrarse en una única tabla siempre que se distingan claramente los datos brutos de los procesados.

**No** debe indicarse a los alumnos:

- Cómo procesar los datos
- Qué magnitudes deben representar gráficamente

### **Aspecto 3: presentación de los datos procesados**

Se espera que los alumnos elijan por sí mismos un formato de presentación adecuado (por ejemplo, una hoja de cálculo, una tabla, un gráfico, un diagrama, un diagrama de flujo, etc.). Los cálculos, tablas o gráficos deben llevar rótulos claros e inequívocos. Los gráficos deben tener escalas apropiadas, sus ejes deben estar rotulados con indicación de las unidades y los puntos deben estar representados de forma exacta con una línea o curva de ajuste óptimo adecuada (no un diagrama de dispersión con líneas que conecten los puntos entre sí). Los alumnos deben presentar los datos de tal forma que sea posible seguir todas las etapas hasta llegar al resultado final. Las cantidades finales calculadas deben expresarse en unidades del sistema métrico o SI y deben expresarse con el número correcto de cifras significativas. También deben tenerse en cuenta las incertidumbres asociadas a los datos brutos. Para el tratamiento de las incertidumbres en el análisis gráfico es preciso determinar las líneas de ajuste óptimo apropiadas.

Para el cumplimiento completo del aspecto 3 **no** se exige que los alumnos dibujen las líneas de ajuste máximo y mínimo a los puntos, que incluyan las barras de error ni que combinen los errores mediante cálculos de medias cuadráticas. Aunque no se espera la representación mediante barras de los errores asociados a cada punto (por ejemplo, error estándar), las barras de error son una forma perfectamente aceptable de expresar el grado de incertidumbre de los datos.



Para cumplir por completo el aspecto 3, los alumnos deben incluir un tratamiento de las incertidumbres y errores junto con sus datos procesados, cuando sea pertinente.

El tratamiento de las incertidumbres debe ajustarse a los enunciados de evaluación del 6.1.1 al 6.1.4 de la presente guía.

## Conclusión y evaluación

### Aspecto 1: formulación de conclusiones

El análisis podría incluir la comparación entre diferentes gráficos o la descripción de las tendencias que muestran los gráficos. La explicación debe incluir observaciones, tendencias o pautas reveladas por los datos.

Cuando midan el valor ya conocido y aceptado de una magnitud física, los alumnos deben extraer una conclusión sobre su confianza en el resultado experimental que han obtenido, comparándolo con el valor reflejado en el libro de texto o en otras publicaciones. Deben proporcionarse las referencias completas de la bibliografía consultada.

### Aspecto 2: evaluación de los procedimientos

Deben comentarse el diseño y el método de la investigación, así como la calidad de los datos. Además de enumerar los puntos débiles de la investigación, el alumno debe apreciar su importancia. En este sentido, son pertinentes las observaciones acerca de la precisión y la exactitud de las mediciones. En su evaluación del método utilizado, el alumno debe analizar específicamente los procedimientos, el uso de equipos y la organización del tiempo.

### Aspecto 3: mejora de la investigación

Las sugerencias de mejoras deben basarse en los puntos débiles y las limitaciones señaladas en el aspecto 2. Aquí pueden plantearse modificaciones a las técnicas experimentales y la gama de datos obtenidos. Las modificaciones propuestas deben ser realistas y deben especificarse claramente. No es suficiente afirmar, en términos generales, que deben utilizarse instrumentos más precisos.

## Técnicas de manipulación

Este criterio debe evaluarse de forma sumativa.

### Aspecto 1: cumplimiento de las instrucciones

El grado de ayuda requerido para montar el equipo, el orden en la realización de los procedimientos y la capacidad de seguir instrucciones correctamente son indicios de las habilidades manipulativas del alumno. La utilización de técnicas de trabajo seguras debe ser evidente en todos los aspectos de las actividades prácticas.

Debe incluirse en el plan de trabajos una amplia gama de tareas complejas.

### Aspecto 2: aplicación de las técnicas

Se espera que los alumnos realicen una variedad de trabajos prácticos diferentes durante el curso que les permitan exponerse a diversas situaciones de tipo experimental.

### Aspecto 3: seguridad en el trabajo

Debe evaluarse la actitud del alumno con respecto a la seguridad durante los trabajos prácticos en el laboratorio o en el campo. No obstante, el profesor no debe poner a los alumnos en situaciones de riesgo inaceptables.

El profesor debe juzgar qué es aceptable y legal, conforme a la normativa local y en función de las instalaciones disponibles. Véase la sección "Seguridad" de la presente guía.

## Aptitudes personales

Nota: El criterio Aptitudes personales solo se evalúa en el proyecto del Grupo 4 y se encuentra en la sección "Proyecto del Grupo 4".

## Uso de TIC

De conformidad con el objetivo general 7, es decir, "desarrollar la competencia en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones [TIC] para aplicarlas al estudio de la ciencia", se fomenta a lo largo del curso el uso de estas tecnologías, tanto si los trabajos prácticos se evalúan aplicando los criterios de evaluación interna como si no.

### Sección A: uso de TIC en actividades prácticas evaluadas

Pueden utilizarse programas de registro de datos en los experimentos o trabajos prácticos evaluados con los criterios de evaluación interna, siempre que se aplique el principio siguiente.

La contribución del alumno al experimento debe ser evidente, de modo que el profesor pueda evaluar únicamente dicha contribución. La contribución del alumno puede consistir en la selección de los ajustes utilizados en el equipo de registro de datos y elaboración de gráficos, o bien puede ponerse de manifiesto en etapas posteriores del experimento.

Cuando se utilizan programas de registro de datos, se definen como datos brutos los datos producidos por el programa y extraídos por el alumno de las tablas o gráficos para procesarlos posteriormente.

Las siguientes categorías de experimentos ilustran la aplicación de este principio.

#### 1. Registro de datos en un trabajo práctico claramente delimitado

Pueden utilizarse programas de registro de datos para realizar un experimento tradicional de una forma nueva.

**El uso de programas de registro de datos es adecuado, desde el punto de vista de la evaluación, si el alumno selecciona e introduce la mayoría de los parámetros pertinentes del programa.** Por ejemplo, se podría planificar una investigación para controlar la respuesta respiratoria de una persona durante un ejercicio de bicicleta usando el sensor de un espirómetro conectado a un registrador de datos basado en un sistema de cálculo mediante el cual el alumno pudiera controlar el nivel de ejercicio (velocidad o intensidad del esfuerzo). Los programas de registro de datos que determinan automáticamente los diversos parámetros y generan las tablas de datos y los gráficos no serían adecuados desde el punto de vista de la evaluación porque la aportación adicional necesaria por parte del alumno sería mínima.

Si el experimento es adecuado para ser evaluado, deben aplicarse las siguientes directrices relativas al criterio de OPD.

#### Obtención y procesamiento de datos: aspecto 1

Los alumnos pueden presentar datos brutos obtenidos mediante sistemas de registro de datos si ellos establecen la mayoría de los parámetros del programa. Los datos numéricos brutos pueden presentarse en forma de tabla, o bien, si se genera un gran volumen de datos, de forma gráfica. Por ejemplo, el alumno debería establecer la duración y frecuencia del muestreo, y podría transferir a una hoja de cálculo las mediciones registradas por la calculadora o el computador. Los alumnos deben organizar los datos correctamente; por ejemplo, asignando títulos a tablas o gráficos, indicando las unidades en las columnas o ejes de los gráficos, indicando las incertidumbres, aportando observaciones cualitativas asociadas, etc.

El número de cifras decimales de los datos registrados no debe superar el determinado por la sensibilidad del instrumento utilizado. Cuando los alumnos utilicen sondas electrónicas para el registro de datos, deberán registrar la sensibilidad del instrumento.

### **Obtención y procesamiento de datos: aspectos 2 y 3**

El uso de programas de generación de gráficos es adecuado siempre que el alumno se encargue de tomar la mayoría de las decisiones, como las siguientes:

- Elección de los valores representados gráficamente
- Selección de las magnitudes que representan los ejes
- Unidades apropiadas
- Título del gráfico
- Escala apropiada
- Tipo de gráfico; por ejemplo, lineal y no de dispersión

Nota: Es aceptable el cálculo de pendientes de líneas por computador.

En el ejemplo del trabajo de medición de la respuesta respiratoria, el alumno podría procesar los datos creando un gráfico en la hoja de cálculo y calculando la frecuencia respiratoria a partir de los datos. Analizando los datos del gráfico o de la hoja de cálculo, se podrían identificar los valores máximo y mínimo de la capacidad pulmonar y emplearse a su vez para calcular el volumen corriente (volumen tidal) medio en estado de reposo. También podrían calcularse el volumen medio de aire respirado por minuto y la tasa de recuperación tras el ejercicio.

Los análisis estadísticos realizados con calculadora y los cálculos realizados con hoja de cálculo son aceptables siempre que el alumno seleccione los datos que deben procesarse y elija el método de procesamiento. En ambos casos, el alumno debe exponer un ejemplo en el texto escrito. Por ejemplo, el alumno debe mencionar la fórmula utilizada por la calculadora o introducida en la misma y definir los términos utilizados; o bien debe escribir la fórmula utilizada en una hoja de cálculo en caso de no ser un componente estándar del menú de funciones del programa (por ejemplo, la media o la desviación típica).

## **2. Registro de datos en un trabajo práctico no delimitado**

Los programas de registro de datos pueden mejorar la obtención de datos y permitir la realización de nuevos tipos de trabajos. Los programas de registro de datos completamente automáticos son adecuados, desde el punto de vista de la evaluación, **si** se utilizan para permitir que los alumnos realicen una investigación más amplia y compleja en la que puedan generar una gama de respuestas que conlleve la adopción de decisiones de forma independiente.

Por ejemplo, para la evaluación con el criterio Diseño se les puede plantear una tarea con la instrucción "Investigue un factor que afecte al ritmo cardíaco". Si se usa un monitor de ritmo cardíaco con un software programado para controlar la cantidad de pulsaciones por minuto, el alumno podría usar el programa para llevar a cabo una investigación más amplia y compleja, por ejemplo, comparar la respuesta cardíaca al ejercicio por parte de deportistas y no deportistas.

### **Diseño: aspecto 1**

El alumno debe formular un problema o una pregunta de investigación concretos, por ejemplo: "Después de un test de ejercicio estandarizado, ¿la velocidad a la cual el ritmo cardíaco vuelve al nivel previo al ejercicio es diferente para personas con y sin entrenamiento?".

Es también necesario identificar las variables pertinentes, por ejemplo:

- Variable independiente: historial de entrenamiento
- Variable dependiente: ritmo cardíaco
- Variables controladas: temperatura, edad de los participantes, posición o postura de los participantes después del ejercicio

### **Diseño: aspecto 2**

El alumno debe diseñar un método para controlar las variables y hacer un seguimiento, por ejemplo, cerciorarse de que todos los participantes se recuperen del ejercicio en la misma posición de decúbito supino y en la misma habitación con condiciones ambientales controladas. Además, deben asegurarse de que el tiempo transcurrido entre finalizar el ejercicio, adoptar la posición de decúbito supino y la primera medida que se toma sea constante.

### **Diseño: aspecto 3**

El alumno debe diseñar un método que le permita obtener suficientes datos brutos de forma apropiada. El alumno elegiría a los participantes según sus habilidades o antecedentes deportivos y determinaría cuántos participan en el experimento. El alumno también decidiría la intensidad y la duración del ejercicio, la posición de recuperación del participante, la cantidad de tiempo en que se registra el ritmo cardíaco y la frecuencia con la que se realizan las mediciones.

### **Obtención y procesamiento de datos: aspecto 1**

Se considerarían datos cuantitativos brutos apropiados las lecturas de ritmo cardíaco y el tiempo transcurrido después de finalizar el ejercicio. Los datos podrían anotarse sobre una serie de gráficos o bien presentarse en una tabla con un título, encabezamientos de columnas y unidades apropiados. También deberían anotarse datos cualitativos, por ejemplo, las características del participante (edad, sexo, antecedentes deportivos) y la posición o postura de descanso. Además, deben anotarse el ritmo cardíaco del participante antes de comenzar el ejercicio y la temperatura de la sala. En un experimento como este no es necesario calcular las incertidumbres.

### **Obtención y procesamiento de datos: aspecto 2**

Los gráficos que representan el ritmo cardíaco en función del tiempo no se evaluarían, dado que habrían sido generados automáticamente por el software programado del aparato electrónico para el registro de datos, sin intervención alguna del alumno. Sin embargo, las tasas de cambio del ritmo cardíaco de cada participante derivadas de estos gráficos se podrían representar gráficamente en función del tiempo usando un software para el dibujo de gráficos, proceso en el que sí sería posible la aportación individual del alumno, por ejemplo, mediante la elección del tipo de gráfico, ejes "x" e "y", el rango y la escala. Otra posibilidad sería registrar en una tabla o gráficamente, en un gráfico de barras, el tiempo que se tarda en volver a un ritmo cardíaco normal.

### **Obtención y procesamiento de datos: aspecto 3**

El alumno generaría gráficos del ritmo cardíaco en función del tiempo de cada participante. Estos gráficos deberían ir provistos de unos títulos claros, unos ejes correctamente rotulados, una leyenda explicativa de los datos de los distintos participantes, y líneas de tendencia o de mejor ajuste que muestren el grado de incertidumbre. El alumno también podría crear una tabla que combine información de las características de los participantes con datos acerca de las tasas de recuperación, o presentar los mismos datos con un gráfico de barras.

## Sección B: uso de TIC en actividades prácticas no evaluadas

No es necesario utilizar TIC en trabajos prácticos evaluados pero, para satisfacer el objetivo general 7 en la práctica, se exigirá a los alumnos que utilicen cada uno de los programas siguientes al menos una vez durante el curso:

- Un programa de registro de datos en un experimento
- Un programa de trazado de gráficos
- Una hoja de cálculo para el procesamiento de los datos
- Una base de datos
- Un programa de modelización y simulación con computador

El CPEL cuenta con numerosos ejemplos de los programas anteriores entre los recursos de TIC para Biología, Química y Física. Muchos de dichos ejemplos son aptos para el curso de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud.

Excepto los sensores para el registro de datos, todos los demás componentes utilizan programas gratuitos y fáciles de obtener en Internet. Como los alumnos únicamente necesitan utilizar programas y sensores para registro de datos una vez durante el curso, no es preciso que las aulas dispongan de estos equipos.

El uso de cada una de las cinco aplicaciones de TIC antes mencionadas se corroborará mediante anotaciones en el plan de trabajos prácticos (formulario 4/PSOW). Por ejemplo, si un alumno utiliza una hoja de cálculo en un trabajo práctico, dicho uso debe registrarse en el formulario 4/PSOW. En este formulario también puede registrarse cualquier otra aplicación de TIC.

## Proyecto del Grupo 4

### Proyecto del Grupo 4: resumen

El proyecto del Grupo 4 es una actividad cooperativa en la que alumnos de diferentes asignaturas del Grupo 4 trabajan juntos en un tema científico o tecnológico, y que permite el intercambio de conceptos y percepciones de las diferentes disciplinas, de conformidad con el objetivo general 10: “fomentar la comprensión de las relaciones entre las distintas disciplinas científicas y la naturaleza abarcadora del método científico”. El proyecto puede ser de naturaleza práctica o teórica. Se alienta la colaboración entre colegios de regiones diferentes.

El proyecto del Grupo 4 permite a los alumnos valorar las implicaciones ambientales, sociales y éticas de la ciencia y la tecnología. Permite además comprender las limitaciones del estudio científico, por ejemplo, la escasez de datos adecuados o la falta de recursos, etc. El énfasis debe recaer sobre la cooperación interdisciplinaria y los procesos implicados en la investigación más que en los productos de la investigación misma.

Puede elegirse un tema científico o tecnológico, pero el proyecto debe abordar claramente los objetivos generales 7, 8 y 10 de las guías de las asignaturas del Grupo 4.

Lo ideal es que en todas las etapas del proyecto los alumnos colaboren con compañeros de otras asignaturas del Grupo 4. No es necesario para ello que el tema elegido esté integrado por componentes claramente identificables correspondientes a asignaturas diferentes. No obstante, por motivos logísticos, algunos colegios pueden optar por dedicar fases de “acción” diferentes para cada asignatura (véase la sección “Etapas del proyecto”, a continuación).

### Etapas del proyecto

Las 10 horas asignadas al proyecto del Grupo 4, que forman parte de las horas lectivas dedicadas a la evaluación interna, se pueden dividir en tres etapas: planificación, acción y evaluación de resultados.

#### Planificación

Esta etapa es crucial para todo el proyecto y deberá tener una duración de unas dos horas.

- Puede desarrollarse en una sesión única o en dos o tres más cortas.
- Debe incluir una sesión de lluvia de ideas (*brainstorm*), en la que participen todos los alumnos del Grupo 4, se discuta el tema central y se compartan ideas e información.
- El tema puede ser elegido por los alumnos o por los profesores.
- Si participa un gran número de alumnos, puede ser recomendable que se constituya más de un grupo interdisciplinario.

**Una vez que el tema o asunto haya sido seleccionado, se deben definir con claridad las actividades que se llevarán a cabo antes de pasar a las etapas de acción y evaluación de resultados.**

Una estrategia puede ser que los alumnos definan por sí mismos las tareas que emprenderán, individualmente o como miembros de los grupos, e investiguen los diversos aspectos que plantea el tema seleccionado. En esta etapa, si el proyecto va a ser de tipo experimental, debe especificarse el equipo que se utilizará para que la etapa de acción no se retrase. En el caso de haber concertado un proyecto conjunto con otros colegios, el contacto con estos es importante en esta etapa.

## Acción

Esta etapa debe durar unas seis horas y puede llevarse a cabo a lo largo de una o dos semanas dentro del tiempo de clase programado. También se puede realizar en un solo día de clase completo si, por ejemplo, el proyecto requiere trabajo de campo.

- Los alumnos deben investigar el tema en grupos interdisciplinarios o en grupos de una sola asignatura.
- Debe haber colaboración durante la etapa de acción: los resultados de la investigación se deben compartir con los otros alumnos que forman parte del grupo, ya sea interdisciplinario o de una sola asignatura. Durante esta etapa, es importante prestar atención a las cuestiones de seguridad, éticas y medioambientales en cualquier actividad de tipo práctico.

Nota: Los alumnos que cursen dos asignaturas del Grupo 4 no están obligados a realizar dos fases de acción diferentes.

## Evaluación de resultados

Durante esta etapa, para la que se necesitarán probablemente dos horas, el énfasis debe recaer en que los alumnos compartan con sus compañeros los resultados de la investigación, tanto los éxitos como los fracasos. La forma de alcanzar este objetivo puede ser decidida por el profesor, los alumnos o en forma conjunta.

- Una de las soluciones posibles puede ser dedicar una mañana o una tarde a un simposio en el que todos los alumnos, de forma individual o en grupo, realicen breves exposiciones.
- Otra opción puede ser la presentación de los resultados de manera más informal, en una feria de ciencias en la que los alumnos observen diversos paneles en los que se expongan resúmenes de las actividades de cada grupo.

Al simposio o la feria de ciencias podrían asistir los padres, miembros del consejo escolar y la prensa, especialmente si la investigación se refiere a una cuestión de importancia local. Algunos de los hallazgos podrían repercutir en la interacción entre el colegio y su entorno o la comunidad local.

## Cumplimiento de los objetivos generales 7 y 8

**Objetivo general 7:** “Desarrollar la competencia en el uso de las tecnologías de la información y las comunicaciones para aplicarlas al estudio de la ciencia”.

El objetivo general 7 se puede abordar en parte en la etapa de planificación, mediante el uso de medios electrónicos para la comunicación en los colegios y entre colegios. Las TIC (por ejemplo, registro de datos, hojas de cálculo, bases de datos, etc.) podrán utilizarse en la fase de acción y, sin duda, en la etapa de presentación y evaluación de resultados (por ejemplo, uso de imágenes digitales, programas para presentaciones, sitios web, video digital, etc.).

**Objetivo general 8:** “Aumentar la comprensión de las implicaciones morales, éticas, sociales, económicas y medioambientales del uso de la ciencia y la tecnología”.

El tema elegido deberá permitir la incorporación al proyecto de uno o más elementos del objetivo general 8.

## Cumplimiento del objetivo de dimensión internacional

La elección del tema también ofrece posibilidades de ilustrar el carácter internacional de las actividades científicas y la necesidad de una cooperación cada vez mayor para abordar cuestiones de repercusión mundial en las que intervienen la ciencia y la tecnología. Otra forma de aportar una dimensión internacional al proyecto es colaborar con un colegio de otra región.

## Tipos de proyectos

El proyecto, además de abordar los objetivos generales 7, 8 y 10, debe basarse en la ciencia o en sus aplicaciones.

La fase de acción del proyecto puede ser de tipo práctico o abordar aspectos puramente teóricos. Puede realizarse de muy diversas formas:

- Diseñando y realizando un trabajo práctico de laboratorio o de campo
- Realizando un estudio comparativo (experimental o de otro tipo) en colaboración con otro colegio
- Compilando, procesando y analizando datos de otras fuentes, como publicaciones científicas, organizaciones medioambientales, industrias del ámbito científico y tecnológico e informes gubernamentales
- Diseñando y utilizando un modelo o simulación
- Contribuyendo a un proyecto a largo plazo organizado por el colegio

## Estrategias logísticas

La organización logística del proyecto del Grupo 4 supone con frecuencia un reto para los colegios. Los modelos siguientes ilustran posibles formas de ejecución del proyecto.

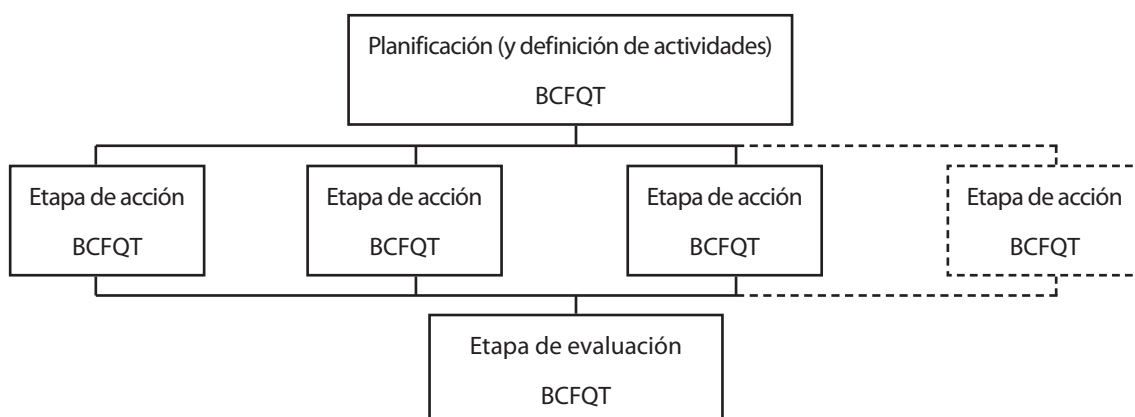
Los modelos A, B y C se refieren a proyectos realizados en un único colegio, mientras que el modelo D se refiere a un proyecto de colaboración entre colegios.

### **Modelo A: grupos interdisciplinarios y un único tema**

Los colegios pueden formar grupos de varias asignaturas y elegir un único tema. El número de grupos dependerá del número de alumnos. Las líneas de puntos del modelo indican la incorporación de grupos adicionales al aumentar el número de alumnos.

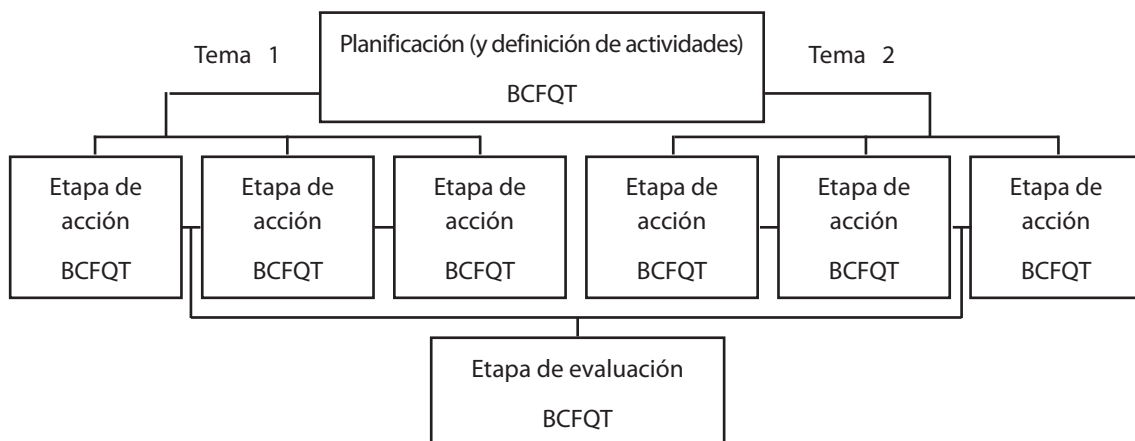


B: Biología C: Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud F: Física Q: Química T: Tecnología del Diseño



### Modelo B: grupos interdisciplinarios con más de un tema

Los colegios con un gran número de alumnos pueden decidir trabajar en más de un tema.



### Modelo C: grupos de una sola asignatura

Los colegios que elijan el modelo de grupos de una sola asignatura con uno o más temas en la etapa de acción simplemente tienen que sustituir los grupos interdisciplinarios de los modelos A o B por grupos de una sola asignatura.

### Modelo D: colaboración con otro colegio

Cualquier colegio puede optar por el modelo de colaboración. Para ello, el IB incluirá en el CPEL un tablón electrónico de colaboración en el que los colegios podrán publicar sus ideas de proyectos e invitar a otro colegio a que colabore con ellos. La colaboración puede realizarse de diversos modos, desde únicamente compartir la evaluación de los resultados de un tema común a la colaboración plena en todas las etapas.

Los colegios con pocos alumnos del Programa del Diploma o los colegios con alumnos de los cursos del Programa del Diploma pueden incorporar al proyecto alumnos no inscritos en el Programa del Diploma o no pertenecientes al Grupo 4, o bien realizar el proyecto una vez cada dos años. No obstante, se alienta a estos colegios a que colaboren con otro colegio. Esta estrategia se recomienda también para casos individuales de alumnos que no hayan participado en el proyecto ya sea, por ejemplo, por enfermedad o porque han sido transferidos a otro colegio en el que el proyecto ya se había realizado.

## Distribución de tiempo

Las 10 horas de dedicación al proyecto que recomienda el IB pueden estar distribuidas a lo largo de varias semanas. Es necesario tener en cuenta la distribución de dichas horas al decidir el momento óptimo para llevarlo a cabo. Sin embargo, es posible que un grupo se dedique exclusivamente al proyecto durante un período de tiempo, si se suspenden todas o la mayoría de las demás actividades escolares.

### Año 1

En el primer año, es posible que la experiencia y las habilidades de los alumnos sean limitadas y no sea aconsejable comenzar el proyecto en este curso. Sin embargo, realizarlo en la parte final del primer año puede tener la ventaja de reducir la carga de trabajo que tienen más tarde los alumnos. Esta estrategia proporciona tiempo para resolver problemas imprevistos.

### Años 1 y 2

Al final del primer año podría comenzar la etapa de planificación, decidirse el tema y realizarse una discusión provisional en cada una de las asignaturas. Los alumnos podrían aprovechar el período de vacaciones subsiguiente para pensar cómo van a abordar el trabajo y estarían listos para comenzar el trabajo experimental al principio del segundo año.

### Año 2

Retrasar el comienzo del proyecto hasta algún momento del segundo año, especialmente si se deja hasta demasiado tarde, aumenta la presión sobre los alumnos de diversas formas: el plazo para la realización del proyecto es mucho más ajustado que en los demás casos; la enfermedad de algún alumno o problemas inesperados pueden crear dificultades adicionales. No obstante, empezar en el segundo año tiene la ventaja de que alumnos y profesores se conocen, y probablemente se han acostumbrado a trabajar en equipo y tienen más experiencia en los campos pertinentes que durante el primer año.

## Combinación del NM y el NS

En los casos en los que el proyecto solo se realice cada dos años, puede combinarse a alumnos del NM de esta asignatura con alumnos del NS de otras asignaturas del Grupo 4.

## Elección del tema

Los alumnos pueden elegir el tema o proponer varios posibles; el profesor decidirá cuál es el más viable en función de la disponibilidad de recursos, de personal, etc. Otra posibilidad es que el profesor elija el tema o proponga varios para que los alumnos escojan uno.

### Temas elegidos por los alumnos

Si los alumnos eligen el tema por sí mismos es más probable que demuestren un mayor entusiasmo y lo sientan como algo propio. Se resume aquí una estrategia posible para que los alumnos seleccionen un tema, la cual incluye también parte de la fase de planificación. En este momento, los profesores de la asignatura pueden aconsejar a los alumnos sobre la viabilidad de los temas propuestos.

- Identificar los posibles temas consultando a los alumnos por medio de un cuestionario o una encuesta.
- Realizar una sesión inicial de lluvia de ideas (*brainstorming*) sobre posibles temas o cuestiones para investigar.

- Discutir brevemente dos o tres temas que parezcan interesantes.
- Elegir un tema por consenso.
- Los alumnos hacen una lista de los trabajos prácticos que podrían llevar a cabo. A continuación, todos los alumnos comentan los aspectos comunes entre los temas y las posibilidades de colaborar en sus trabajos.

## Evaluación

El proyecto del Grupo 4 debe evaluarse atendiendo únicamente al criterio Aptitudes personales y este será el único componente en el que se evaluará este criterio. El colegio deberá decidir la forma de evaluarlo.

Nota: El proyecto del Grupo 4 no debe utilizarse para la evaluación de los demás criterios.

### Aptitudes personales (solo para la evaluación del proyecto del Grupo 4)

Este criterio aborda el objetivo de evaluación 4.

	Aspecto 1	Aspecto 2	Aspecto 3
Niveles/puntos	Motivación propia y perseverancia	Trabajo en equipo	Reflexión personal
<b>Completo/2</b>	Aborda el proyecto con motivación propia y continúa hasta concluirlo.	Colabora y se comunica con sus compañeros de grupo y tiene en cuenta las opiniones de los demás.	Muestra un conocimiento profundo de sus propios puntos fuertes y puntos débiles y reflexiona profundamente sobre su experiencia de aprendizaje.
<b>Parcial/1</b>	Concluye el proyecto pero a veces carece de motivación propia.	Intercambia algunas opiniones, pero requiere orientación para poder colaborar con otros.	Muestra un conocimiento limitado de sus propios puntos fuertes y puntos débiles y reflexiona en cierta medida sobre su experiencia de aprendizaje.
<b>No alcanzado/0</b>	Carece de perseverancia y motivación.	Nunca o casi nunca intenta colaborar con sus compañeros de grupo.	Muestra desconocimiento de sus propios puntos fuertes y puntos débiles y no reflexiona sobre su experiencia de aprendizaje.

Para facilitar la evaluación puede entregarse a los alumnos un formulario de autoevaluación, pero su uso no es obligatorio.

## Glosario de términos de instrucción

### Términos de instrucción con definiciones

Los alumnos deberán familiarizarse con los siguientes términos y expresiones utilizados en las preguntas de examen. Los términos se deberán interpretar tal y como se describe a continuación. Aunque estos términos se usarán frecuentemente en las preguntas de examen, también podrán usarse otros términos con el fin de guiar a los alumnos para que presenten un argumento de una manera específica.

#### Objetivo 1

<b>Definir</b>	Dar el significado exacto de una palabra, frase o magnitud física.
<b>Dibujar con precisión</b>	Representar a lápiz por medio de un diagrama o un gráfico precisos y rotulados. Se debe utilizar la regla para las líneas rectas.
<b>Enumerar</b>	Proporcionar una lista de respuestas cortas sin ningún tipo de explicación.
<b>Indicar</b>	Especificar un nombre, un valor o cualquier otro tipo de respuesta corta sin aportar explicaciones ni cálculos.
<b>Medir</b>	Obtener el valor de una cantidad.
<b>Rotular</b>	Añadir rótulos o encabezamientos a un diagrama.

#### Objetivo 2

<b>Anotar</b>	Añadir notas breves a un diagrama o gráfico.
<b>Aplicar</b>	Utilizar una idea, ecuación, principio, teoría o ley con relación a una cuestión o problema determinados.
<b>Calcular</b>	Obtener una respuesta numérica y mostrar las operaciones pertinentes.
<b>Describir</b>	Exponer detalladamente.
<b>Distinguir</b>	Indicar de forma clara las diferencias entre dos o más conceptos o elementos.
<b>Estimar</b>	Obtener un valor aproximado.
<b>Identificar</b>	Dar una respuesta entre un número de posibilidades.
<b>Resumir</b>	Exponer brevemente o a grandes rasgos.

## Objetivo 3

<b>Analizar</b>	Separar [las partes de un todo] hasta llegar a identificar los elementos esenciales o la estructura.
<b>Comentar</b>	Emitir un juicio basado en un enunciado determinado o en el resultado de un cálculo.
<b>Comparar</b>	Exponer las semejanzas entre dos (o más) elementos o situaciones refiriéndose constantemente a ambos (o a todos).
<b>Comparar y contrastar</b>	Exponer las semejanzas y diferencias entre dos (o más) elementos o situaciones refiriéndose constantemente a ambos (o a todos).
<b>Construir</b>	Mostrar información de forma lógica o con un diagrama.
<b>Deducir</b>	Establecer una conclusión a partir de la información suministrada o manipular una relación matemática para obtener una nueva ecuación o relación.
<b>Mostrar</b>	Indicar los pasos realizados en un cálculo o deducción.
<b>Determinar</b>	Obtener la única respuesta posible.
<b>Discutir</b>	Presentar una crítica equilibrada y bien fundamentada que incluye una serie de argumentos, factores o hipótesis. Las opiniones o conclusiones deberán presentarse de forma clara y justificarse mediante pruebas adecuadas.
<b>Diseñar</b>	Idear un plan, una simulación o un modelo.
<b>Esquematizar</b>	Representar por medio de un gráfico o diagrama (rotulado si fuese necesario). El esquema deberá dar una idea general de la figura o relación que se pide y deberá incluir las características pertinentes.
<b>Evaluar</b>	Realizar una valoración de los puntos fuertes y débiles.
<b>Explicar</b>	Exponer detalladamente las razones o causas de algo.
<b>Predecir</b>	Dar un resultado esperado.
<b>Resolver</b>	Obtener la respuesta por medio de métodos algebraicos, numéricos o gráficos.
<b>Sugerir</b>	Proponer una solución, una hipótesis u otra posible respuesta.

## Bibliografía

Esta bibliografía contiene las principales obras consultadas durante el proceso de revisión del currículo. No es una lista exhaustiva ni incluye toda la literatura disponible: se trata de una selección juiciosa con el fin de ofrecer una mejor orientación a los docentes. Esta bibliografía no debe verse como una lista de libros de texto recomendados.

DAVIS, R., ROSCOE, J. y PHILLIPS, R. *Physical education and the study of sport*. 5.<sup>a</sup> ed. Londres (Reino Unido): Mosby, 2005.

Fox, S. *Fisiología humana*. McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A., 1999.