

Guía de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud

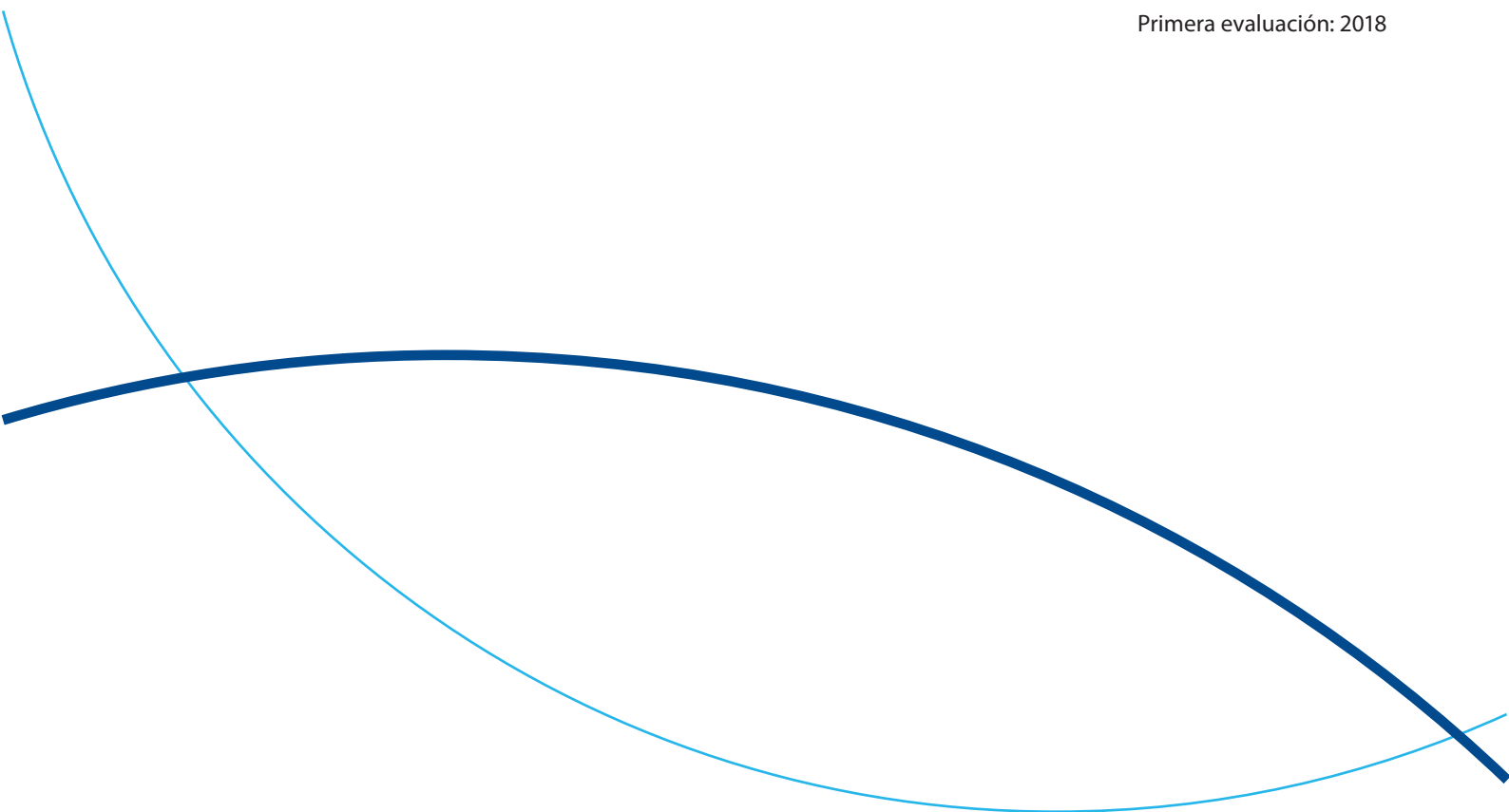
Primera evaluación: 2018



International Baccalaureate®
Baccalauréat International
Bachillerato Internacional

Guía de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud

Primera evaluación: 2018



Programa del Diploma

Guía de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud

Versión en español del documento publicado en enero de 2016 con el título
Sports, exercise and health science guide

Publicada en enero de 2016
Actualizada en mayo de 2016, febrero de 2018, agosto de 2018, diciembre de 2021 y
noviembre de 2022

Publicada por la
Organización del Bachillerato Internacional
15 Route des Morillons
1218 Le Grand-Saconnex
Ginebra (Suiza)

Representada por
IB Publishing Ltd, Churchillplein 6, 2517 JW La Haya (Países Bajos)

© Organización del Bachillerato Internacional, 2016

La Organización del Bachillerato Internacional (conocida como el IB) ofrece cuatro 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.

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede reproducirse, almacenarse ni 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 www.ibo.org/es/copyright del sitio web público del IB para obtener más información.

Los artículos promocionales y las publicaciones del IB pueden adquirirse en la tienda virtual del IB, disponible en store.ibo.org.

Correo electrónico: sales@ibo.org

Declaración de principios del IB

El Bachillerato Internacional 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.

Índice

Introducción	1
Propósito de esta publicación	1
El Programa del Diploma	2
Naturaleza de la asignatura	6
Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud, y los componentes troncales	8
Objetivos generales	11
Objetivos de evaluación	12
Los objetivos de evaluación en la práctica	13
Programa de estudios	16
Resumen del programa de estudios	16
Enfoques de la enseñanza de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud	17
Contenido del programa de estudios: temas troncales	24
Contenido del programa de estudios: temas adicionales del NS	52
Contenido del programa de estudios: opciones	72
Evaluación	119
La evaluación en el Programa del Diploma	119
Resumen de la evaluación: NM	122
Resumen de la evaluación: NS	123
Evaluación externa	124
Evaluación interna	127
Proyecto del Grupo 4	141
Apéndices	146
Glosario de términos de instrucción	146
Bibliografía	148
Actualizaciones de la publicación	149

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 (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 (store.ibo.org).

Otros recursos

En el CPEL pueden encontrarse también publicaciones tales como exámenes de muestra y esquemas de calificación, materiales de ayuda al profesor, informes de la asignatura, y descriptores de las calificaciones finales. En la tienda virtual del IB se pueden adquirir exámenes y esquemas de calificación de convocatorias anteriores.

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, como 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.

Primera evaluación: 2018

El Programa del Diploma

El Programa del Diploma es un programa 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 alumnos 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 modelo del Programa del Diploma

El programa se representa mediante seis áreas académicas dispuestas en torno a un núcleo (véase la figura 1); esta estructura fomenta el estudio simultáneo de una amplia variedad de áreas académicas. 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 programa exigente y muy eficaz como preparación para el ingreso a 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 pueden elegir dos asignaturas de otra área en lugar de una asignatura de Artes. 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.

El núcleo del modelo del Programa del Diploma

Todos los alumnos del Programa del Diploma deben completar los tres elementos que conforman el núcleo del modelo.

El curso de Teoría del Conocimiento (TdC) se centra fundamentalmente en el pensamiento crítico y la indagación acerca del proceso de aprendizaje más que en la adquisición de un conjunto de conocimientos específicos. Además, examina la naturaleza del conocimiento y la manera en la que conocemos lo que afirmamos saber. Todo ello se consigue animando a los alumnos a analizar las afirmaciones de conocimiento y a explorar preguntas sobre la elaboración del conocimiento. La tarea de TdC es poner énfasis en los vínculos entre las áreas de conocimiento compartido y relacionarlas con el conocimiento personal de manera que el alumno sea más consciente de sus perspectivas y cómo estas pueden diferir de las de otras personas.

Creatividad, Actividad y Servicio (CAS) es una parte central del Programa del Diploma. El programa de CAS permite a los alumnos materializar el perfil de la comunidad de aprendizaje del IB de manera real y práctica, crecer como individuos únicos y reconocer la función que cada uno desempeña en relación con los demás. Los alumnos desarrollan habilidades, actitudes y disposiciones mediante diversas experiencias individuales y grupales que les brindan la posibilidad de explorar sus intereses y expresar sus pasiones, personalidades y puntos de vista. CAS complementa un programa académico exigente de manera holística al proporcionar oportunidades de autodeterminación, colaboración, disfrute y alcance de logros.

Las tres áreas que lo componen son:

- **Creatividad:** exploración y ampliación de ideas que conducen a un producto o una actuación originales o interpretativos
- **Actividad:** esfuerzo físico que contribuye a un estilo de vida sano
- **Servicio:** compromiso colaborativo y recíproco con la comunidad en respuesta a una necesidad auténtica

La Monografía, incluida la de Estudios del Mundo Contemporáneo, brinda a los alumnos del IB la oportunidad de investigar un tema que les interese especialmente, a través de un trabajo de investigación independiente de 4.000 palabras. El área de investigación estará relacionada con una de las seis asignaturas del Programa del Diploma que el alumno está cursando, mientras que la monografía interdisciplinaria de Estudios del Mundo Contemporáneo estará relacionada con dos asignaturas. La Monografía familiariza a los alumnos con la investigación independiente y el tipo de redacción académica que se esperará de ellos en la universidad. El resultado es un trabajo escrito estructurado cuya presentación formal se ajusta a pautas predeterminadas, y en el cual las ideas y los resultados se comunican de modo razonado y coherente, acorde a la asignatura o a las asignaturas elegidas. Su objetivo es fomentar unas habilidades de investigación y redacción de alto nivel, así como el descubrimiento intelectual y la creatividad. Como experiencia de aprendizaje auténtico, la Monografía brinda a los alumnos la oportunidad de realizar una investigación personal acerca de un tema de su elección con la orientación de un supervisor.

Enfoques de la enseñanza y el aprendizaje

El término “enfoques de la enseñanza y el aprendizaje” en el Programa del Diploma se refiere a las estrategias, habilidades y actitudes deliberadas que permean el entorno de enseñanza y aprendizaje. Estos enfoques y herramientas, que están intrínsecamente relacionados con los atributos del perfil de la comunidad de aprendizaje del IB, potencian el aprendizaje de los alumnos y los ayudan a prepararse para la evaluación del Programa del Diploma y mucho más. Los objetivos generales de los enfoques de la enseñanza y el aprendizaje en el Programa del Diploma son los siguientes:

- Facultar a los docentes no solo para impartir conocimientos, sino también para infundir en los alumnos una actitud activa de aprendizaje
- Facultar a los docentes para crear estrategias más claras que les permitan ofrecer a los alumnos experiencias de aprendizaje significativas en las que tengan que utilizar una indagación estructurada y un mayor pensamiento crítico y creativo
- Promover los objetivos generales de cada asignatura para que sean algo más que las aspiraciones del curso y establecer conexiones entre conocimientos hasta ahora aislados (simultaneidad del aprendizaje)
- Animar a los alumnos a desarrollar una variedad definida de habilidades que les permitan continuar aprendiendo activamente después de dejar el colegio, y ayudarlos no solo a acceder a la universidad por tener mejores calificaciones sino también a prepararse para continuar con éxito la educación superior y la vida posterior
- Potenciar aún más la coherencia y pertinencia de la experiencia del Programa del Diploma que reciben los alumnos
- Permitir a los colegios reconocer el carácter distintivo de la educación del Programa del Diploma del IB, con su mezcla de idealismo y sentido práctico

Los cinco enfoques del aprendizaje (desarrollar habilidades de pensamiento, habilidades sociales, habilidades de comunicación, habilidades de autogestión y habilidades de investigación) junto con los seis enfoques de la enseñanza (enseñanza basada en la indagación, centrada en conceptos, contextualizada, colaborativa, diferenciada y guiada por la evaluación) abarcan los principales valores en los que se basa la pedagogía del IB.

Probidad académica

En el Programa del Diploma, la probidad académica constituye un conjunto de valores y conductas basadas en el perfil de la comunidad de aprendizaje del IB. En la enseñanza, el aprendizaje y la evaluación, la probidad académica sirve para promover la integridad personal, generar respeto por la integridad y el trabajo de los demás, y garantizar que todos los alumnos tengan igualdad de oportunidades para demostrar los conocimientos y las habilidades que han adquirido durante sus estudios.

Todos los trabajos de clase —incluidos los que se presentan para evaluación— deben ser originales y estar basados en las ideas propias del alumno a la vez que se cita debidamente la autoría de las ideas y el trabajo de otras personas. Las tareas de evaluación que requieren que el profesor oriente a los alumnos o que los alumnos trabajen juntos deben llevarse a cabo respetando por completo las directrices detalladas que proporciona el IB para las asignaturas correspondientes.

Para obtener más información sobre la probidad académica en el IB y el Programa del Diploma, sírvase consultar las siguientes publicaciones del IB: *Probidad académica*, *El Programa del Diploma: de los principios a la práctica* y el *Reglamento general del Programa del Diploma*. En esta guía puede encontrar información específica sobre la probidad académica en lo que respecta a los componentes de evaluación externa e interna de esta asignatura del Programa del Diploma.

La diversidad en el aprendizaje y requisitos de apoyo para el aprendizaje

Los colegios deben garantizar que los alumnos con necesidades de apoyo para el aprendizaje cuenten con un acceso equitativo y las disposiciones razonables correspondientes según los documentos del IB titulados *Alumnos con necesidades específicas de acceso a la evaluación* y *La diversidad en el aprendizaje y las necesidades educativas especiales en los programas del Bachillerato Internacional*.

Naturaleza de la asignatura

Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud

Las ciencias del deporte, el ejercicio y la salud son ciencias experimentales que combinan el estudio académico con la adquisición de habilidades prácticas y de investigación. Este es un curso de ciencias aplicadas del Grupo 4 en el que se estudian aspectos de las ciencias biológicas y físicas en el contexto específico del deporte, el ejercicio y la salud. Por otra parte, el tema de este curso va más allá de las asignaturas tradicionales de ciencias para ofrecer una comprensión más profunda de las cuestiones relacionadas con el deporte, el ejercicio y la salud en el siglo XXI. Además de ser una disciplina digna de ser estudiada en sí misma, Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud brinda una buena preparación para cursos de educación universitaria o superior relacionados con la aptitud física y la salud en el deporte, y también es útil como preparación para la vida laboral en los sectores del deporte y del ocio.

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 opcionales y realizarán investigaciones prácticas (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.

En el nivel escolar, todos los alumnos deben abordar tanto la teoría como las actividades prácticas. Estos elementos deben complementarse mutuamente con naturalidad, tal como ocurre en estudios científicos más amplios. El curso de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud del Programa del Diploma permite que los alumnos adquieran técnicas y habilidades prácticas, y que aumenten su competencia en el uso de las matemáticas, que es el lenguaje de las ciencias. También hace posible que desarrollen habilidades interpersonales y habilidades relacionadas con las tecnologías digitales, que son esenciales para las actividades científicas del siglo XXI y constituyen en sí mismas importantes habilidades transferibles que mejoran la calidad de vida de las personas. El curso se ofrece en el Nivel Medio (NM) y en el Nivel Superior (NS). Por consiguiente, está dirigido tanto a los alumnos que deseen estudiar ciencias del deporte, el ejercicio y la salud como su principal disciplina en la educación universitaria como a los que no.

Diferencias entre el NM y el NS

Los alumnos que estudian las asignaturas del Grupo 4 en el Nivel Medio (NM) y el Nivel Superior (NS) cursan un programa de estudios con temas troncales comunes, siguen un plan común de evaluación interna y estudian opciones que presentan algunos elementos en común. Se les ofrece un programa de estudios que fomenta el desarrollo de determinados atributos, habilidades y actitudes, según se describe en la sección “Objetivos de evaluación” de la presente guía.

Aunque las habilidades y actividades de las asignaturas del Grupo 4 (Ciencias) son comunes para los alumnos del NM y del NS, los alumnos del NS deben estudiar temas adicionales del NS (TANS), así como temas del NS en las opciones. El NM y el NS se diferencian en amplitud y en profundidad.

Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud, y los componentes troncales

Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud, y Teoría del Conocimiento

El curso de Teoría del Conocimiento (primera evaluación en 2015), anima a los alumnos a reflexionar sobre la naturaleza del conocimiento y la manera en la que conocemos lo que afirmamos saber. El curso identifica ocho formas de conocimiento: lenguaje, percepción sensorial, emoción, razón, imaginación, fe, intuición y memoria. Los alumnos exploran estos medios de producir conocimiento dentro del contexto de varias áreas de conocimiento: las ciencias naturales, las ciencias sociales, las artes, la ética, la historia, las matemáticas, los sistemas de conocimiento religiosos, y los sistemas de conocimiento indígenas. El curso también requiere que los alumnos comparen las distintas áreas de conocimiento y que reflexionen sobre cómo se alcanza el conocimiento en las distintas disciplinas, qué tienen en común las disciplinas, y las diferencias entre estas.

Las lecciones de TdC pueden ayudar a los alumnos en su estudio de las ciencias, así como el estudio de las ciencias puede ayudar a los alumnos en su curso de TdC. TdC proporciona a los alumnos un espacio en el que participar en discusiones amplias y estimulantes acerca de cuestiones como qué significa para una disciplina ser una ciencia, o si debería haber límites éticos en la búsqueda de conocimientos científicos. Además, permite a los alumnos reflexionar sobre las metodologías de las ciencias y compararlas con las de otras áreas de conocimiento. En la actualidad está ampliamente aceptado que no existe un único método científico, en el sentido estricto definido por Popper, sino que las ciencias emplean una variedad de enfoques para encontrar explicaciones sobre el funcionamiento de la naturaleza. Las distintas disciplinas científicas tienen en común el uso del razonamiento inductivo y deductivo, la importancia de las pruebas, etc. Se anima a los alumnos a comparar y contrastar estos métodos con los métodos que se encuentran en, por ejemplo, las artes o la historia.

De esta manera se dan amplias oportunidades para que los alumnos establezcan vínculos entre sus cursos de Ciencias y TdC. Una forma en que los profesores de ciencias pueden ayudar a los alumnos a establecer dichos vínculos con TdC es llamar la atención de estos hacia preguntas de conocimiento suscitadas por el propio contenido de la asignatura. Las preguntas de conocimiento son preguntas abiertas y a continuación se dan algunos ejemplos:

- ¿Cómo se distingue la ciencia de la pseudociencia?
- Al realizar experimentos, ¿qué relación hay entre las expectativas del científico y su percepción?
- ¿Cómo progresa el conocimiento científico?
- ¿Qué papel desempeñan la imaginación y la intuición en las ciencias?
- ¿Cuáles son las semejanzas y diferencias en los métodos de las ciencias naturales y las ciencias humanas?

En los subtemas del contenido del programa de estudios de esta guía se dan ejemplos de preguntas de conocimiento pertinentes. Además, los profesores pueden encontrar sugerencias de preguntas de conocimiento interesantes en las secciones “Áreas de conocimiento” y “El marco de conocimiento” de la *Guía de Teoría del Conocimiento*. Se debe animar a los alumnos a plantear y discutir tales preguntas de conocimiento tanto en las clases de Ciencias como en las de TdC.

Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud, y Creatividad, Actividad y Servicio

Existen estrechos vínculos entre Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud, y Creatividad, Actividad y Servicio (CAS) que tanto los profesores como los alumnos pueden explorar. En Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud, los alumnos abordan activamente cuestiones relacionadas con el ejercicio y la salud que pueden conducir de forma natural a experiencias de CAS. Los tres componentes de Creatividad, Actividad y Servicio se pueden incorporar a experiencias relacionadas con Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud dentro de las comunidades locales, nacionales y globales.

A continuación se mencionan algunos ejemplos de estos tres componentes:

- Crear una campaña para fomentar una alimentación saludable en la cafetería del colegio
- Participar en deportes de manera regular y competitiva como miembro de un equipo o de forma individual, o participar en una actividad física para alcanzar un objetivo de salud o de aptitud física
- Trabajar junto con una organización comunitaria en calidad de entrenador, mentor o facilitador para dar a los niños de la comunidad local oportunidades de practicar algún deporte

Las ciencias y la mentalidad 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, con su énfasis en la revisión por pares, la mentalidad abierta y la libertad de pensamiento, trasciende la política, la religión, el sexo y la nacionalidad. Cuando corresponde en algunos temas, las secciones detalladas del programa de estudios de las guías del Grupo 4 contienen vínculos que ilustran los aspectos internacionales de la ciencia.

Actualmente existen numerosos organismos internacionales que fomentan la investigación científica. Las Naciones Unidas cuentan con conocidos organismos, como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO), el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y la Organización Meteorológica Mundial (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. En el ámbito del deporte, organizaciones como el Comité Olímpico Internacional (COI), el Comité Paralímpico Internacional (IPC, por sus siglas en inglés), el Consejo Internacional para la Ciencia del Deporte y la Educación Física (ICSSPE, por sus siglas en inglés) y la Agencia Mundial Antidopaje (AMA) promueven específicamente la comprensión mundial de cuestiones relacionadas con el deporte y la salud. Los recursos necesarios para la investigación a gran escala en ámbitos como, por ejemplo, el Proyecto Genoma Humano o el abuso de sustancias para mejorar el rendimiento, son costosos 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 profesores y a los alumnos del Grupo 4 a que accedan a los amplios sitios web y bases de datos de estos organismos científicos internacionales para que aprecien mejor la dimensión internacional.

Cada vez se reconoce más que numerosos problemas científicos son de naturaleza internacional, lo que ha impulsado la adopción de una perspectiva global en muchos ámbitos de investigación. Un ejemplo

destacado de esto es el trabajo de la Organización Mundial de la Salud (OMS) para la erradicación de la viruela. En el terreno práctico, el proyecto del Grupo 4 (que deben realizar todos los alumnos de Ciencias) 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. En consonancia 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 en pos del desarrollo de sociedades sostenibles.

Se debe pedir a los alumnos que dirijan su atención a las secciones del programa de estudios que tengan vínculos con la mentalidad internacional. En los subtemas del contenido del programa de estudios se dan ejemplos de cuestiones relacionadas con la mentalidad internacional. Los profesores también pueden utilizar los recursos que se encuentran en la sección **Intercambio de materiales pedagógicos** del CPEL.

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, los objetivos generales del curso de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud son capacitar a los alumnos para:

1. Apreciar el estudio científico y la creatividad dentro de un contexto global mediante oportunidades que los estimulen y los desafíen intelectualmente
2. Adquirir un cuerpo de conocimientos, métodos y técnicas propios de la ciencia y la tecnología
3. Aplicar y utilizar un cuerpo de conocimientos, métodos y técnicas propios de la ciencia y la tecnología
4. Desarrollar la capacidad de analizar, evaluar y sintetizar la información científica
5. Desarrollar una toma de conciencia crítica sobre el valor y la necesidad de colaborar y comunicarse de manera eficaz en las actividades científicas
6. Desarrollar habilidades de experimentación y de investigación científicas, incluido el uso de tecnologías actuales
7. Desarrollar las habilidades de comunicación del siglo XXI para aplicarlas al estudio de la ciencia
8. Tomar conciencia crítica, como ciudadanos del mundo, de las implicaciones éticas del uso de la ciencia y la tecnología
9. Desarrollar la apreciación de las posibilidades y limitaciones de la ciencia y la tecnología
10. Desarrollar la comprensión de las relaciones entre las distintas disciplinas científicas y su influencia sobre otras áreas de conocimiento

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 ambientales y tecnológicos e identificará los efectos sociales, morales y económicos de la ciencia.

El propósito del curso de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud del Programa del Diploma es que los alumnos alcancen los siguientes objetivos de evaluación:

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

Los objetivos de evaluación en la práctica

Nivel Medio

Componente	Porcentaje con respecto al total de la evaluación (%)	Porcentaje aproximado con respecto a los objetivos de evaluación (%)		Duración	Estructura y cobertura del programa de estudios
		1 + 2	3		
Prueba 1	20	20	0	45 minutos	30 preguntas de opción múltiple sobre los temas troncales
Prueba 2	35	17,5	17,5	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 larga sobre los temas troncales (a elegir entre tres)
Prueba 3	25	12,5	12,5	1 hora	Varias preguntas de respuesta corta (todas obligatorias) sobre cada una de las dos opciones estudiadas
Evaluación interna	20	Cubre los objetivos de evaluación 1, 2, 3 y 4		10 horas	Investigación individual

Nivel Superior

Componente	Porcentaje con respecto al total de la evaluación (%)	Porcentaje aproximado con respecto a los objetivos de evaluación (%)		Duración	Estructura y cobertura del programa de estudios
		1 + 2	3		
Prueba 1	20	20	0	1 hora	40 preguntas de opción múltiple (alrededor de 15 comunes con el NM, aproximadamente 5 más sobre los temas troncales y cerca de 20 más sobre los TANS)
Prueba 2	35	17,5	17,5	2 horas 15 minutos	Sección A: una pregunta basada en datos y varias preguntas de respuesta corta sobre los temas troncales y los TANS (todas obligatorias) Sección B: dos preguntas de respuesta larga sobre los temas troncales y los TANS (a elegir de entre cuatro)
Prueba 3	25	12,5	12,5	1 hora y 15 minutos	Varias preguntas de respuesta corta y de respuesta larga (todas obligatorias) sobre cada una de las dos opciones estudiadas
Evaluación interna	20	Cubre los objetivos de evaluación 1, 2, 3 y 4		10 horas	Investigación individual

Además de cubrir los objetivos de evaluación 1, 2 y 3, el plan de evaluación interna (que constituye el 20 % con respecto al total de la evaluación) aborda el objetivo 4.

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 conocimiento y comprensión
- OE2: aplicar
- OE3: formular, 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	Horas lectivas	
	NM	NS
Temas troncales Los temas troncales obligatorios son seis. 1. Anatomía 2. Fisiología del ejercicio 3. Sistemas energéticos 4. Análisis del movimiento 5. Destreza en el deporte 6. Medición y evaluación del rendimiento humano	80	
Temas adicionales del Nivel Superior Hay siete temas adicionales para el Nivel Superior. 7. Ampliación de anatomía 8. El sistema endocrino 9. Fatiga 10. Fricción y arrastre 11. Adquisición y análisis de destrezas 12. Genética y rendimiento deportivo 13. Ejercicio e inmunidad		50
Opciones Hay cuatro opciones, de las cuales los alumnos deben estudiar dos. Opción A: Optimización del rendimiento fisiológico Opción B: Psicología del deporte Opción C: Actividad física y salud Opción D: Nutrición para el deporte, el ejercicio y la salud	30	50
Actividades prácticas	40	60
Total de horas lectivas	150	240

Se recomienda impartir 240 horas lectivas para completar los cursos de NS y 150 horas lectivas para completar los cursos de NM, tal como se indica en el documento *Reglamento general del Programa del Diploma* (página 6, artículo 8.2).

Enfoques de la enseñanza de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud

La enseñanza de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud se puede abordar de diversas maneras. Por su propia naturaleza, Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud se presta a la aplicación de un enfoque práctico y se espera que esto se refleje a lo largo del curso.

El orden que siguen los temas en el programa de estudios **no** es indicativo del orden en el que se deben impartir; queda a la elección de cada profesor la ordenación que mejor se adapte a sus circunstancias. Las secciones de las opciones se pueden impartir dentro de los temas troncales o de los temas adicionales del NS (TANS), y también se pueden impartir como unidades aparte.

Tratamiento de los temas delicados

Como parte del curso de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud, los alumnos deberán pensar sobre algunos aspectos de su propio estilo de vida y evaluarlos, así como conocer los de otras personas. Frecuentemente hay oportunidades de debatir acerca de cuestiones éticas relacionadas con el deporte, que van desde las decisiones acerca de la dieta hasta las políticas inclusivas en competiciones deportivas de élite.

Por tanto, los alumnos y los profesores pueden encontrar ciertas discrepancias entre sus propios valores y creencias en relación con la salud, y aquellos de otras personas. Pueden darse casos en los que las presiones sociales y culturales afecten el punto de vista de una persona sobre ciertos problemas de salud, y discutir sobre dichas presiones puede incluso influir de forma positiva o negativa en las elecciones de su estilo de vida. Se recomienda a los profesores tener tacto al abordar estas situaciones.

Conocimientos previos

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

No obstante, si bien no se pretende restringir el acceso a las asignaturas del Grupo 4, los alumnos que se planteen cursar una asignatura del Grupo 4 en el NS deberán contar con cierta experiencia anterior en educación científica formal. No se especifican temas concretos, aunque los alumnos que hayan cursado el Programa de los Años Intermedios (PAI) o que hayan realizado estudios afines con orientación científica o un curso de ciencias en el colegio estarán suficientemente preparados para una asignatura del NS.

Vínculos con el Programa de los Años Intermedios

Los alumnos que hayan realizado los cursos de Ciencias, Diseño y Matemáticas del PAI estarán bien preparados para cursar las asignaturas del Grupo 4. La coherencia entre Ciencias del PAI y los cursos del Grupo 4 del PD permite a los alumnos una transición sin complicaciones de un programa al otro.

La indagación científica es fundamental para el proceso de enseñanza y aprendizaje de las ciencias en el PAI. Capacita a los alumnos para desarrollar una manera de pensar y un conjunto de habilidades y procesos que, además de permitirles adquirir y utilizar conocimientos, los dota de las habilidades necesarias para abordar con confianza el componente de evaluación interna de las asignaturas del Grupo 4. Las asignaturas de Ciencias del PAI aspiran a contribuir al desarrollo de los alumnos como miembros de la comunidad de aprendizaje del siglo XXI. Un programa de ciencias con un enfoque holístico permite a los alumnos desarrollar y utilizar una combinación de habilidades cognitivas, habilidades sociales, motivación personal, conocimiento conceptual y competencias de resolución de problemas dentro de un entorno de aprendizaje basado en la indagación (Rhoton, 2010). El objetivo de la indagación es servir de apoyo a la comprensión de los alumnos proporcionándoles oportunidades de explorar de manera independiente y colaborativa cuestiones pertinentes mediante la investigación y la experimentación. Esto forma una firme base de comprensión científica con profundas raíces conceptuales para los alumnos que van a estudiar los cursos del Grupo 4.

En el PAI, los profesores toman decisiones acerca del logro de los alumnos empleando su juicio profesional y con la orientación de criterios que son públicos, precisos y conocidos de antemano para garantizar así que la evaluación sea transparente. Con este enfoque, el trabajo de los alumnos se evalúa en relación con niveles de logro determinados y no en relación con el trabajo de otros alumnos. Es importante hacer hincapié en que la finalidad más importante de la evaluación del PAI (coherente con el PEP y el PD) es apoyar los objetivos del currículo y fomentar un aprendizaje adecuado por parte de los alumnos. Las evaluaciones se basan en los objetivos generales y de evaluación del curso y, por tanto, una enseñanza eficaz dirigida a cumplir los requisitos del curso también asegurará que se cumplan los requisitos de evaluación formal. Los alumnos deben comprender qué son las normas, las aplicaciones concretas y las expectativas de evaluación; estos elementos deben presentarse de manera natural cuanto antes en la enseñanza, así como en las actividades de clase y en las tareas para hacer en el hogar. Tener experiencia en la evaluación por criterios ayuda en gran medida a que los alumnos que empiezan a estudiar asignaturas del Grupo 4 del PD comprendan los requisitos de evaluación interna.

El currículo de Ciencias del PAI, basado en conceptos, busca ayudar al alumno a construir significados mediante la mejora del pensamiento crítico y la transferencia de conocimientos. En el nivel más alto se encuentran los **conceptos clave**, que son ideas importantes, amplias y organizadoras que tienen pertinencia dentro del curso de Ciencias, pero que también lo trascienden y son pertinentes a otros grupos de asignaturas. Estos conceptos clave facilitan el aprendizaje disciplinario, el aprendizaje interdisciplinario y las conexiones con otras asignaturas. Mientras que los conceptos clave aportan amplitud, los **conceptos relacionados** de Ciencias del PAI añaden profundidad al programa. El concepto relacionado puede considerarse como la “gran idea” de la unidad que aporta orientación y profundidad y que dirige a los alumnos hacia la comprensión conceptual.

En el PAI hay 16 conceptos clave, y los tres que aparecen resaltados a continuación sirven de eje a Ciencias del PAI.

Conceptos clave en el currículo del PAI			
Estética	Cambio	Comunicación	Comunidades
Conexiones	Creatividad	Cultura	Desarrollo
Forma	Interacciones globales	Identidad	Lógica
Perspectiva	Relaciones	Sistemas	Tiempo, lugar y espacio

Además, los alumnos del PAI pueden realizar una evaluación en pantalla opcional y basada en conceptos como preparación adicional para los cursos de Ciencias del PD.

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
Teoría		110
	Temas troncales	80
	Opciones	30
Actividades prácticas		40
	Investigaciones	20
	Proyecto del Grupo 4	10
	Investigación individual (evaluación interna)	10

Grupo 4: modelo curricular del NS

NS	Total de horas lectivas	240
Teoría		180
	Temas troncales	130
	Opciones	50
Actividades prácticas		60
	Investigaciones	40
	Proyecto del Grupo 4	10
	Investigación individual (evaluación interna)	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 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 resultados 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 frase o las palabras 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 1: Anatomía (7 horas)

Tema u opción

1.1 El sistema esquelético

Subtema

4 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
1.1.1	Distinga anatómicamente entre el <i>esqueleto axial</i> y el <i>apendicular</i> .	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), sacras (5 huesos soldados en 1) y el coxis (4 huesos soldados en 1). Esqueleto apendicular: se debe limitar a la cintura escapular (escápulas y clavículas), húmero, radio, cúbito, carpo, metacarpo, falanges, cintura pélvica (ilíon, isquion y pubis), fémur, rótula, tibia, peroné, tarso, metatarso y falanges.
1.1.2	Distinga entre el <i>esqueleto axial</i> y el <i>apendicular</i> 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 • Periostio

Notas para el profesor

Enunciado de evaluación

Objetivo

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 de 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, y calcular y analizar la desviación estándar
- Seleccionar pruebas estadísticas apropiadas para el análisis de datos particulares e interpretar los resultados
- 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
- 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 Centro pedagógico en línea (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, TANS y opciones Actividades prácticas y evaluación interna
Informados e instruidos	Contenido: vínculos con la dimensión internacional Actividades prácticas y evaluación interna: proyecto del Grupo 4
Pensadores	Contenido: vínculos con TdC Actividades prácticas y evaluación interna

Atributo del perfil de la comunidad de aprendizaje	Programa de estudios de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud
Buenos comunicadores	Material escrito: respuestas largas e investigaciones Actividades prácticas y evaluación interna
Íntegros	Contenido: temas troncales, TANS y opciones (por ejemplo, opción A.3, D.4), objetivo general 8 Conducta ética (póster <i>Conducta ética en el Programa del Diploma, Política del IB sobre la experimentación con animales</i>), consideración de las implicaciones éticas, autoría original
De mentalidad abierta	Contenido: objetivos generales 8 y 9, dimensión internacional, vínculos con TdC Actividades prácticas y evaluación interna: 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 Conducta ética (póster <i>Conducta ética en el Programa del Diploma, Política del IB sobre la experimentación con animales</i>), consideración de las implicaciones éticas
Audaces	Actividades prácticas y evaluación interna: proyecto del Grupo 4
Equilibrados	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. Contenido: temas troncales, TANS y opciones Actividades prácticas y evaluación interna
Reflexivos	Actividades prácticas y evaluación interna: proyecto del Grupo 4

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 <i>esqueleto axial</i> y el <i>apendicular</i> .	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), sacras (5 huesos soldados en 1) y el coxis (4 huesos soldados 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 <i>esqueleto axial</i> y el <i>apendicular</i> 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.	2	Se debe limitar a: • Epífisis • Hueso esponjoso • Cartilago articular • Diáfisis • Hueso compacto • Médula ósea • Cavity medular • Vaso sanguíneo • Periostio

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
1.1.5	Aplice terminología anatómica a la ubicación de los huesos.	2	Se debe limitar a: • Inferior • Superior • Proximal • Distal • Medial • Lateral • Posterior • 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.
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 • Cápsula articular
1.1.10	Enumere los distintos tipos de articulación sinovial.	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	Resume 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 • 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.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
1.2.5	Identifique la ubicación de músculos esqueléticos en varias regiones del cuerpo.	2	Se deben incluir los siguientes músculos: • 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 — Bíceps braquial • Región posterior — Trapecio — Tríceps braquial — Dorsal ancho — Glúteo mayor — Isquiotibiales (bíceps femoral, semitendinoso, semimembranoso) — Gastrocnemio — Sóleo — Músculo erector de la columna

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 - 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 una exhalación máxima.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
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.
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 ⁺) 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 <i>eritrocitos</i> , <i>leucocitos</i> y <i>plaquetas</i> .	2	

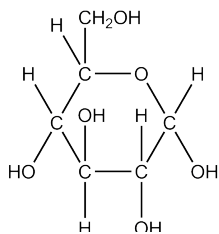
	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
2.2.3	Describa la anatomía del corazón haciendo referencia a las cámaras y válvulas cardíacas y a los principales vasos sanguíneos.	2	Se deben dar los nombres de las cuatro cámaras, los de las cuatro válvulas (bicúspide, tricúspide, aórtica y pulmonar) 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.
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 $\times$ 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 • Personas con entrenamiento • Personas sin entrenamiento • Personas jóvenes • 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.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
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.
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 máx) 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 deben considerar: • 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 y minerales.
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	
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	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. 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).
3.1.8	Indique la composición química de una molécula de proteína.	1	Se debe limitar a C, H, O y N.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
3.1.9	Distinga entre un <i>aminoácido esencial</i> y un <i>aminoácido no esencial</i> .	2	Los aminoácidos esenciales no los puede sintetizar el cuerpo humano y se deben obtener de la dieta. Los aminoácidos no esenciales los puede sintetizar el cuerpo humano.
3.1.10	Describa recomendaciones actuales para una dieta sana y equilibrada.	2	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). Objetivo general 9: 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. Dimensión internacional/objetivo general 8: 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. TdC: justificación de cómo se define una dieta equilibrada.
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	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, y la ingesta de proteínas y grasas es ligeramente mayor en un corredor de maratones que en un no deportista. Dimensión internacional: variación entre países, por ejemplo, los deportistas de algunos países consumen una dieta alta en glúcidos. Objetivo general 8: 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. Objetivo general 9: las ingestas recomendadas varían en distintas publicaciones. TdC: justificación de cómo la dieta contribuye al rendimiento.

3.2 Metabolismo de glúcidos y grasas

2 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
3.2.1	Resuma los términos “metabolismo”, “anabolismo”, “catabolismo aeróbico” y “catabolismo anaeróbico”.	2	Metabolismo: todas las reacciones bioquímicas que ocurren en un organismo, incluidas las anabólicas y catabólicas. Anabolismo: reacciones que requieren energía y en las cuales se forman moléculas más complejas a partir de otras más sencillas. Catabolismo: reacciones químicas que transforman compuestos orgánicos complejos en otros más sencillos, con la consecuente liberación de energía.
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.
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.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
3.3.3	Defina el término <i>respiración celular</i> .	1	La respiración celular es la liberación controlada de energía en forma de adenosina trifosfato (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 de la ATP en la contracción muscular.	3	Se debe limitar a la descomposición de la ATP en adenosina difosfato (ADP) mediante la cual se libera una molécula de fosfato. La liberación de una molécula de fosfato proporciona energía para la contracción muscular. Referencia cruzada con 4.1.3.
3.3.6	Describa la resíntesis de la ATP a partir de la fosfocreatina.	2	La fosfocreatina (una molécula muy energética) se descompone y proporciona una molécula de fosfato para la resíntesis de la ATP que ha sido utilizada 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 (dos moléculas de ATP).
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 un mayor número de electrones y, por consiguiente, 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 • 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 • Miosina • Zona H • Banda A • Línea Z • Tropomiosina • Troponina • Retículo sarcoplásmico • Iones de calcio • ATP Objetivo general 7: 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	Los tipos de fibra se deben limitar a fibras de contracción lenta (tipo I) y fibras de contracción rápida (tipo IIa y tipo IIb). Los tipos IIa y IIb tienen un alto contenido de glucógeno (cuanto mayor es el estado del entrenamiento, mayor es el contenido de glucógeno). Objetivo general 8: implicaciones de las técnicas invasivas para obtener muestras (como las biopsias musculares). Objetivo general 9: implicaciones de extraer conclusiones a partir de medidas indirectas.

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 • Inversión
4.2.2	Resuma los tipos de contracción muscular.	2	Se deben considerar: • Isotónica • Isométrica • Isocinética • Concéntrica • Excéntrica
4.2.3	Explique el concepto de inhibición recíproca.	3	Se deben considerar agonista y antagonista.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
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	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. 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 aumentándola gradualmente, calentar antes del ejercicio y estirar después del ejercicio.

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	

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
4.3.6	Rotule representaciones anatómicas de palancas.	1	Se debe limitar a: • Tríceps-articulación del codo • Pantorrilla-articulación del tobillo • 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.	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	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. 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). 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. Objetivo general 7: se pueden utilizar fotografías y videos para registrar y analizar el movimiento. 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.

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.
5.1.3	Resuma los distintos enfoques de clasificación de las destrezas motoras.	2	Se debe limitar a: • Gruesas-finas • Abiertas-cerradas • Discretas-seriadas-continuas • De regulación externa-de autorregulación • 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 habilidad 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. TdC: 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. TdC: las líneas de investigación actuales consideran que las habilidades cambiarán con el tiempo.
5.1.6	Distinga entre las <i>habilidades de aptitud física</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.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
5.1.7	Defina el término <i>técnica</i> .	1	En términos generales, técnica 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, eficiencia, 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	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. 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.
5.2.2	Describa el modelo de procesamiento de la información de Welford.	2	El modelo de Welford (1968) está compuesto por: • Órganos sensoriales • Percepción • Memoria a corto plazo • Memoria a largo plazo • Toma de decisiones • Control de efectores • 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	Frecuentemente se lo denomina proceso de detección-comparación-reconocimiento (DCR). 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.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
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	La atención selectiva actúa en el almacén sensorial a corto plazo. Solo la información pertinente 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 pertinente de la que no lo es (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.
5.2.7	Compare distintos métodos para mejorar la memoria.	3	Se debe limitar a: • Ensayo • Codificación • Brevedad • Claridad • Desglose • Organización • Asociación • Práctica
5.2.8	Defina el término <i>tiempo de respuesta</i> .	1	Tiempo de respuesta = tiempo de reacción + tiempo de movimiento. Objetivo general 7: 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.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
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: • Un plan completo (programa ejecutivo/ programa motor) y subrutinas • Coordinación de subrutinas • 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: • Intrínseca, extrínseca • Conocimiento de resultados, conocimiento del rendimiento • Positiva, negativa • 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 • 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 temprana), asociativa/motora (fase intermedia) y autónoma (fase final).
5.3.3	Resuma los distintos tipos de curvas de aprendizaje.	2	Se debe limitar a: • Aceleración positiva • Aceleración negativa • Lineal • Meseta
5.3.4	Discuta factores que contribuyen a los distintos ritmos de aprendizaje.	3	Se debe limitar a: • Maduración física • Aptitud física • Diferencias de los entrenadores • Edad • Dificultad de la tarea • Entorno de enseñanza • 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: • De una destreza a otra • De las prácticas que se realizan en los entrenamientos a la competición • De habilidades a destrezas • Bilateral • De una fase del aprendizaje a otra • De principios a destrezas Se debe indicar un ejemplo de cada caso.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
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 • Mental
5.3.8	Explique los distintos tipos de presentación.	3	Se debe limitar a: • Método del todo • Método del todo-parte-todo • Método de las partes progresivas • Método 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. Objetivo general 7: 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 ± 1 o ± 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 ± 1 desviación típica y un 95 % de los valores diferirán ± 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. A la inversa, una desviación típica grande indica una dispersión mayor con respecto a la media.
6.1.5	Resuma el significado de coeficiente de variación.	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	Para que se pueda aplicar el test t de Student, lo ideal es que los datos presenten una distribución normal y la muestra cuente con al menos 10 valores. El test t 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 t. Solo se requiere realizar test t de Student de dos colas, datos apareados y datos no apareados. Objetivo general 7: aunque no se espera que los alumnos calculen un valor para el test t de Student, se les puede enseñar a calcular dichos valores usando un programa de hojas de cálculo o una calculadora de pantalla gráfica. TdC: la comunidad científica define un estándar objetivo por el cual se pueden realizar afirmaciones acerca de los datos.
6.1.7	Explique que la existencia de una correlación no supone que haya una relación causal entre dos variables.	3	Objetivo general 7: aunque no se requiere calcular dichos valores, se puede enseñar a los alumnos que quieran emplear los valores r y r^2 en sus actividades prácticas a determinar dichos valores usando un programa de hojas de cálculo.

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 aptitud física.	2	
6.2.2	Discuta la importancia del diseño de estudios en el contexto de las ciencias del deporte, el ejercicio y la salud.	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 aptitud física

4 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
6.3.1	Distinga entre los conceptos de <i>aptitud física relacionada con la salud</i> y <i>aptitud física relacionada con el rendimiento (relacionada con las destrezas)</i> .	2	La aptitud física relacionada con la salud incluye composición corporal, aptitud cardiorrespiratoria (capacidad aeróbica), flexibilidad, resistencia muscular y fuerza. La aptitud física relacionada con el rendimiento (relacionada con las destrezas) incluye agilidad, equilibrio, coordinación, potencia, tiempo de reacción y velocidad. Algunos componentes de la aptitud 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.
6.3.2	Resuma los componentes principales de la aptitud física que se identifican en el punto 6.3.1.	2	

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
6.3.3	Resuma y evalúe una variedad de pruebas de aptitud física.	3	Se deben considerar la validez, la fiabilidad y las limitaciones de las siguientes pruebas: • Capacidad aeróbica: prueba multietapas de aptitud física (test de Léger), test de Cooper (carrera de 12 minutos), test de Harvard • Flexibilidad: flexión de tronco en posición de sentado • Resistencia muscular: número máximo de abdominales en un tiempo determinado, número máximo de flexiones en un tiempo determinado, flexión de brazos mantenida en suspensión • Agilidad: test de agilidad Illinois • Fuerza: dinamometría manual • Velocidad: carrera de velocidad (<i>sprint</i>) de 40 metros • Composición corporal: índice de masa corporal, antropometría y pesaje hidrostático • Equilibrio: equilibrio sobre un pie (flamenco). • Coordinación: lanzamiento de pelota contra una pared con una mano y recepción con la otra mano • Tiempo de reacción: test en el que se deja caer una regla y el alumno tiene que agarrarla en el aire, simulación por computador • Potencia: salto vertical, salto de longitud sin carrera Objetivo general 9: se pueden considerar cuestiones relacionadas con el uso de mediciones directas e indirectas de la aptitud física y con la extrapolación de datos y las generalizaciones en poblaciones. También se pueden estudiar variaciones culturales en el establecimiento de normas estandarizadas. Objetivo general 7: oportunidad de utilizar simulaciones o modelos por computador y bases de datos.

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	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 • La incorporación de actividades recreativas y de deportes en el programa TdC: 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.
6.4.2	Discuta los principios clave del diseño de programas de entrenamiento.	3	Se debe limitar a: • Progresión • Sobrecarga (frecuencia, intensidad y duración) • Especificidad • Reversibilidad • Variedad • Periodización
6.4.3	Resume formas mediante las que se pueda observar la intensidad del ejercicio.	2	Se debe limitar a: • 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) • El método de Karvonen • Rango o zona de ritmo cardíaco de entrenamiento • Rangos de esfuerzo percibido (escala de Borg/OMNI/CERT)

Contenido del programa de estudios: temas adicionales del NS

Tema 7: Ampliación de anatomía (7 horas)

TdC: los estudios anatómicos clásicos dividen el cuerpo humano en sistemas separados. ¿En qué medida la separación de componentes puede aportarnos conocimientos del conjunto?

7.1 El sistema tegumentario

2 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
7.1.1	Anote un diagrama de la estructura general de la piel.	2	Se deben incluir: • Epidermis • Dermis • Grasa • Glándulas • Folículos pilosos
7.1.2	Describa las funciones de la piel	2	Se deben incluir: • Regulación de la temperatura corporal • Protección e inmunidad • Sensación • Excreción • Síntesis de la vitamina D

7.2 Estructura y función del cerebro

5 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
7.2.1	Rotule la ubicación de las principales estructuras del cerebro.	1	Se debe limitar a: • El tallo cerebral • El diencéfalo • Los dos hemisferios del telencéfalo • El cerebelo
7.2.2	Rotule la ubicación de los principales lóbulos del telencéfalo.	1	Se debe limitar a: • Lóbulo frontal • Lóbulo parietal • Lóbulo occipital • Lóbulo temporal • Lóbulo límbico

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
7.2.3	Resuma el suministro de sangre al cerebro.	2	Se deben incluir: • Las arterias principales • Tronco braquiocefálico (arteria carótida común derecha e izquierda) • Arteria carótida interna y externa derecha e izquierda • La barrera hematoencefálica
7.2.4	Describe la principal fuente de energía de las células cerebrales.	2	El cerebro obtiene energía utilizando glucosa y oxígeno, que pasan rápidamente de la sangre a las células cerebrales. La glucosa y el oxígeno se utilizan para producir ATP dentro del cerebro mediante el proceso de respiración aeróbica. El almacenamiento de glúcidos en el cerebro es limitado, por lo cual el suministro de glucosa debe ser continuo. Si la sangre que llega al cerebro tiene un nivel bajo de glucosa o de oxígeno, pueden darse confusión mental, mareos, convulsiones y pérdida de conciencia.
7.2.5	Explique la función de las principales partes del cerebro.	3	Se deben incluir el tallo cerebral, el diencefalo, el telencefalo y el cerebelo. • Tallo cerebral: centros de control respiratorio y cardiovascular. • Diencefalo — Tálamo: percepción de sensaciones (dolor, temperatura, presión); cognición. — Hipotálamo: control del sistema nervioso autónomo, del ritmo cardíaco y de la presión sanguínea, de la glándula hipófisis, de la temperatura corporal, del apetito, de la sed, del equilibrio de fluidos y electrolítico, y de los ritmos circadianos. Vínculo con el tema 8: El sistema endocrino, la glándula pineal.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
			• Telencéfalo: responsable de funciones cerebrales superiores como el pensamiento, el lenguaje y la emoción, y la motivación. Sus funciones se dividen, a grandes rasgos, en tres procesos: 1. Sensoriales (recibir impulsos sensoriales) 2. Asociativos (interpretar y almacenar la información recibida, e iniciar una respuesta) 3. Motores (transmitir impulsos a los efectores) Aunque los lóbulos no funcionan de manera independiente, cada uno está asociado con determinados aspectos de los siguientes procesos. • Lóbulo frontal: muchos aspectos de los procesos asociativos, como el razonamiento y la motivación, la planificación, las emociones, y la resolución de problemas. También contiene las áreas motoras del habla y del movimiento. • Lóbulo parietal: áreas motoras y somatosensoriales relacionadas con el movimiento, la conciencia del cuerpo, la orientación y el desplazamiento. También contiene áreas de asociación simbólica y de asociación del habla. • Lóbulo occipital: centro sensorial visual y asociativo. • Lóbulo temporal: área sensorial auditiva y asociativa; muchos aspectos de la memoria visual y a largo plazo. • Lóbulo límbico: se encarga de procesos asociativos como la emoción, el comportamiento, la motivación y la memoria a largo plazo. Cerebelo • Ayuda a facilitar y coordinar las secuencias de contracciones de los músculos esqueléticos. • Regula la postura y el equilibrio. • Hace posible todas las destrezas motoras adquiridas, desde atrapar una pelota hasta bailar.

Tema 8: El sistema endocrino (7 horas)

Objetivo general 8: considerar los aspectos éticos del uso de hormonas sintéticas para mejorar el rendimiento deportivo.

TdC: comprender el sistema endocrino implica el uso de un vocabulario técnico complejo. ¿Qué importancia tiene que haya un lenguaje científico?

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
8.1.1	Rotule la ubicación de los principales órganos endocrinos del cuerpo humano.	1	Se debe limitar a: • Hipotálamo • Glándula hipófisis • Glándula pineal • Glándula tiroides • Glándulas suprarrenales • Páncreas • Ovarios y testículos
8.1.2	Describa la función de las hormonas que circulan en sangre y de las hormonas locales.	2	Las glándulas endocrinas segregan hormonas que regulan y coordinan una variedad de funciones corporales. La liberación de la mayoría de las hormonas sucede en breves descargas, aunque algunas se segregan durante períodos de tiempo más largos para estimular cambios permanentes en el cuerpo. Las hormonas afectan solamente a células objetivo específicas al unirse (químicamente) a receptores específicos. Las hormonas circulantes se desplazan por todo el cuerpo en la sangre. Dos ejemplos son la adrenalina y la testosterona. Las hormonas locales actúan sobre células cercanas sin entrar en el torrente sanguíneo y normalmente se desactivan con rapidez. Dos ejemplos son el glucagón y la serotonina.
8.1.3	Explique cómo se regulan los niveles de hormonas que circulan en sangre.	3	Se regulan mediante complejos bucles de retroalimentación que pueden estar influidos por: • Señales del sistema nervioso, como la adrenalina • Cambios químicos en la sangre, como la insulina • Otras hormonas, como la hormona del crecimiento

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
8.1.4	Explique la relación entre el hipotálamo y la glándula hipófisis.	3	Juntos, el hipotálamo y la glándula hipófisis son responsables de la homeostasis. • El hipotálamo es la parte del cerebro que controla a la glándula hipófisis. • La glándula hipófisis es una glándula endocrina ubicada en el cerebro, bajo el hipotálamo. • Las neurohormonas, como la hormona liberadora de la hormona del crecimiento (GHRH) y la somatostatina que segrega el hipotálamo, influyen directamente sobre la glándula hipófisis. • Los impulsos nerviosos del hipotálamo también estimulan a la glándula hipófisis. La glándula hipófisis segrega hormonas, como la vasopresina (ADH) y la hormona del crecimiento, que ayudan a regular una amplia variedad de funciones corporales, entre ellas el crecimiento, y la regulación del agua y de la temperatura.

Tema 9: Fatiga (6 horas)

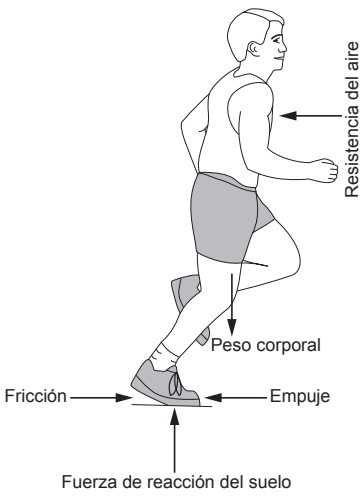
	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
9.1.1	Defina <i>fatiga</i> en el deporte.	1	Un descenso del rendimiento, que es reversible y causado por el ejercicio.
9.1.2	Resuma los diferentes tipos de fatiga.	2	Se debe limitar a: • Fatiga periférica: se desarrolla rápidamente y la causa es una reducción de fuerza en las células musculares. • Fatiga central (o mental): se desarrolla durante un ejercicio prolongado y la causa una alteración en el funcionamiento del sistema nervioso central.
9.1.3	Distinga entre <i>actividades de alta intensidad</i> y <i>actividades de resistencia</i> .	2	Los ejercicios de alta intensidad implican una actividad vigorosa y breve que puede durar desde menos de 1 segundo hasta 1 o 2 minutos, por ejemplo, algunos tipos de entrenamiento a intervalos, o el entrenamiento pliométrico. Las principales fuentes de energía para este tipo de ejercicios de resistencia derivan de procesos anaeróbicos. Las actividades de resistencia implican sesiones prolongadas de actividad de baja intensidad que pueden durar desde varios minutos hasta varias horas, por ejemplo, correr o andar en bicicleta con un fin recreativo. Las principales fuentes de energía para este tipo de ejercicios derivan de procesos aeróbicos.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
9.1.4	Discuta las causas de la fatiga en distintos tipos de actividad o ejercicio.	3	Cada deportista percibe la fatiga de forma distinta, y puede depender de diversos factores, como la edad, el nivel de aptitud física, y el tipo específico de actividad o ejercicio que se haya realizado. A nivel fisiológico, el desarrollo de la fatiga periférica en actividades de alta intensidad depende de la tasa de: - Disminución de fuentes energéticas (fosfocreatina y ATP) - Aumento del nivel de productos del ejercicio tales como el lactato y los iones hidrógeno Algunas de las causas fisiológicas de la fatiga periférica en actividades de resistencia son: - Disminución de las reservas de glucógeno de los músculos y del hígado - Reducción de la liberación de Ca^{2+} - Disminución de la acetilcolina - Deshidratación - Pérdida de electrolitos - Sobrecalentamiento La fatiga central (o mental) es un factor importante en muchos deportes de resistencia, y la causan fallos en la transmisión nerviosa.
9.1.5	Discuta cómo recuperarse de la fatiga después del deporte.	3	Distintos aspectos de la recuperación pueden suceder a distintos ritmos, y la tasa de recuperación también depende del tipo de actividad (de alta intensidad, en deportes de equipo, o de resistencia). Se debe incluir lo siguiente. - Exceso de consumo de oxígeno tras el ejercicio para: - Reposición de las reservas de fosfocreatina de los músculos - Eliminación del ácido láctico - Reabastecimiento de las reservas de mioglobina - Reposición de las reservas de glucógeno de los músculos y del hígado Vínculo con la opción A: Optimización del rendimiento fisiológico. TdC: ¿de qué forma las percepciones de la fatiga y de la recuperación están influidas por distintas formas de conocimiento?

Tema 10: Fricción y arrastre (8 horas)

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
10.1.1	Describa la fricción.	2	Fuerza que actúa en forma paralela a la interfaz de dos superficies que están en contacto, y que se opone al movimiento relativo de estas. El valor de la fuerza de fricción, F_f, se calcula con la siguiente fórmula: $F_f = \mu R$ En la que μ es el coeficiente de fricción y R es la fuerza normal de reacción.
10.1.2	Describa el coeficiente de fricción.	2	El coeficiente de fricción (μ) es una magnitud escalar adimensional que es el cociente de la fuerza de fricción, F_f, entre dos cuerpos y la fuerza normal de reacción, R. $\mu = \frac{F_f}{R}$ La magnitud del coeficiente de fricción depende de los materiales que estén en contacto: el acero sobre el hielo (en patinaje sobre hielo) tiene un coeficiente de fricción bajo; las suelas de goma sobre el suelo (al correr) tienen un coeficiente de fricción alto. Cuanto mayor sea la interacción entre las moléculas de las superficies que están en contacto, mayor será el coeficiente de fricción. Los coeficientes de fricción suelen tener un valor de entre cero y uno, aunque a veces puede ser mayor.
10.1.3	Distinga entre el <i>coeficiente de fricción estática</i> y el <i>coeficiente de fricción dinámica</i> .	2	Cuando se aplica una fuerza para intentar mover un objeto estático sobre otra superficie, calculamos el coeficiente de fricción estática. En algún momento, la fuerza aplicada será suficiente para superar la fricción estática y el objeto comenzará a moverse. Una vez que el objeto esté en movimiento, calculamos el coeficiente de fricción dinámica. Normalmente, el coeficiente de fricción dinámica es menor que el de fricción estática.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
10.1.4	Explique la influencia de la fricción en el rendimiento deportivo.	3	Se deben considerar la maximización y la minimización de la influencia de la fricción para mejorar el rendimiento. Por ejemplo: • Calzado deportivo (incluidos tacos o clavos) y superficie donde se realiza el deporte (pasto, superficies artificiales, madera, etc.) • Deportes de invierno (esquí, patinaje sobre hielo, etc.) • El uso de un guante de golf • Ciclismo en un velódromo techado
10.1.5	Defina <i>arrastre</i> .	1	Se denomina arrastre a la fuerza o las fuerzas que se oponen al movimiento de un objeto a través de un fluido, como el aire o el agua.
10.1.6	Resuma distintos tipos de arrastre que se puedan encontrar en varios deportes.	2	Se debe limitar a: • Arrastre de superficie: cuando un cuerpo atraviesa un fluido, su superficie exterior toma una capa del fluido más cercano, lo que hace que se ralentice en comparación con el fluido más lejano y causa arrastre. Esto puede minimizarse si se cambia la superficie para reducir la interacción entre la superficie y el fluido. Por ejemplo, en natación, el uso de bañadores que imitan la piel de tiburón, o depilar el cuerpo del nadador para hacerlo más liso. • Arrastre de forma: a medida que un cuerpo empuja un fluido, el fluido también ejerce un empuje sobre el cuerpo (acción y reacción). Si se optimiza la alineación del cuerpo y se minimiza la superficie que se enfrenta a la dirección del movimiento, este tipo de arrastre se reduce. Por ejemplo, ciclistas que adoptan una posición aerodinámica. • Arrastre por ondas: cuando un cuerpo se mueve a lo largo de la superficie de un fluido (normalmente agua), parte del fluido se desplaza para formar ondas. Dichas ondas causan fuerzas adicionales que se oponen al movimiento. El arrastre por ondas se puede reducir si se evita el movimiento en la superficie de contacto entre el aire y el agua. Por ejemplo, nadar por debajo del agua todo lo que se permita al principio de una carrera.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
10.1.7	Discuta factores que influyan en la cantidad de arrastre en el deporte.	3	Se debe considerar la influencia que tienen en el arrastre la viscosidad del fluido, y el tamaño, la forma, la textura y la velocidad relativa de la superficie. Por ejemplo: • Prendas para esquiadores, nadadores, corredores, ciclistas y paracaidistas de salto BASE • Equipamiento para ciclismo (diseño de la bicicleta y del casco) • Posición corporal para un patinador y un nadador de velocidad. El arrastre se incrementa mucho con la velocidad; de hecho, aumenta al cuadrado de la velocidad. Objetivo general 8: considerar las implicaciones económicas del desarrollo de tecnologías para mejorar el rendimiento deportivo. Dimensión internacional: considerar la disponibilidad de tecnologías para mejorar el rendimiento en distintas partes del mundo.
10.1.8	Anote un diagrama de cuerpo libre que muestre la dirección de las fuerzas pertinentes que actúan sobre un deportista o sobre un objeto en un deporte.	2	 El diagrama ilustra a un corredor en movimiento. Las fuerzas representadas son: Resistencia del aire: Una flecha horizontal que apunta hacia la izquierda, desde el pecho del corredor. Peso corporal: Una flecha vertical que apunta hacia abajo, desde el centro de gravedad del corredor. Fricción: Una flecha horizontal que apunta hacia la izquierda, desde el punto de contacto del pie con el suelo. Empuje: Una flecha horizontal que apunta hacia la derecha, desde el punto de contacto del pie con el suelo. Fuerza de reacción del suelo: Una flecha vertical que apunta hacia arriba, desde el punto de contacto del pie con el suelo.

Tema 11: Adquisición y análisis de destrezas (9 horas)

11.1 Pedagogía para la adquisición de destrezas

4 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
11.1.1	Distinga entre <i>pedagogía tradicional</i> y <i>pedagogía no lineal</i> en el deporte.	2	La pedagogía tradicional tiene lugar mediante la simple transmisión de conocimientos fijos de un entrenador a un deportista. Algunas características de este enfoque son: • Aprendizaje centrado en el contenido. • Aprendizaje dirigido por el entrenador. • El entrenador tiene plena responsabilidad sobre qué, cómo y cuándo se aprende. La pedagogía no lineal ocurre de una manera impredecible y tanto el entrenador como el deportista exploran juntos situaciones, problemas y cuestiones. Algunas características de este enfoque son: • Gran capacidad de conexión entre el deportista y el entrenador • Aprendizaje orientado hacia el proceso • Desarrollo de procesos creativos en los deportistas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
11.1.2	Discuta el enfoque basado en limitaciones de Newell (1986) para la enseñanza de destrezas motoras en la educación física.	3	El aprendizaje motor se considera un proceso continuo, dinámico y no lineal influenciado por varias limitaciones. Las limitaciones se clasifican en tres categorías: 1. Limitaciones del deportista 2. Limitaciones del entorno 3. Limitaciones de la tarea Algunas limitaciones del deportista son: • Autoorganización • Patrones de movimiento • Cognición • Toma de decisiones Algunas limitaciones del entorno son: • Factores físicos, como gravedad, altitud, luz, música o ruido, espacio en la pista, superficie de la cancha, o redes o líneas en el área de juego • Factores sociales, como presión por parte de compañeros, o expectativas sociales y culturales Algunas limitaciones de la tarea son: • El objetivo de la tarea específica • Reglas con respecto a las acciones o condiciones respecto de las tareas • Reglas con respecto al equipamiento que se utiliza Algunos ejemplos de formas en que el entrenador puede manipular las limitaciones son: • Modificar el equipamiento disponible • Modificar el tamaño de las áreas de juego • Establecer objetivos pertinentes en juegos • Elegir ritmo o tempo en danza • Sugerir ideas de imágenes • Hacer cumplir reglas o condiciones específicas para el rendimiento

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
11.1.3	Sugiera cómo un enfoque basado en limitaciones para el aprendizaje de un deporte puede influir en la motivación.	3	El impacto de un enfoque basado en limitaciones puede ser distinto en diferentes deportistas. A continuación se dan algunos ejemplos de cómo podría utilizarse: • Deportista: minimizar el número de reglas. Por ejemplo, en <i>touch rugby</i>, permitir pases hacia delante. • Entorno: limitar el espacio disponible para los participantes. Por ejemplo, en <i>netball</i>, pedir que los atacantes y los defensores se sitúen en zonas específicas para que los jugadores se concentren en sus propias tareas. • Tarea: modificar el equipamiento para que la actividad tenga más éxito. Por ejemplo, en golf, aumentar el tamaño de la pelota (se puede utilizar una de tenis) y del palo. Dichos enfoques pueden influir en la motivación del deportista a corto plazo y pueden tener consecuencias a largo plazo en la evolución del talento. Vínculo con la opción B: Psicología del deporte, tema 5.

11.2 Notación y análisis

5 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
11.2.1	Resuma las razones para utilizar el análisis notacional en educación física y en el deporte.	2	Principalmente se utiliza para aportar información al proceso de entrenamiento y, así, mejorar el rendimiento del deportista por medio de: • Aportar una manera objetiva de registrar el rendimiento • Cuantificar el rendimiento de manera coherente y fiable • Facilitar una retroalimentación cuantitativa y cualitativa
11.2.2	Enumere cinco aplicaciones de la notación en contextos de educación física y del deporte.	1	1. Evaluación táctica 2. Evaluación técnica 3. Análisis del movimiento 4. Desarrollo de bases de datos y modelos 5. Uso educativo por parte del docente o entrenador y el deportista

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
11.2.3	Distinga entre un <i>modelo de análisis de fases</i> y un <i>modelo de resultados del rendimiento</i> del análisis biomecánico cualitativo de una técnica de un deporte individual .	2	Se debe limitar a: - Modelo de análisis de fases (secuencial, basado en principios del movimiento) — Preparación — Retracción — Acción — Seguimiento - Modelo de resultados del rendimiento (jerárquico, basado en relaciones mecánicas subyacentes al rendimiento) — Principios de velocidad — Principios de fuerza — Principios de coordinación — Principios específicos del rendimiento
11.2.4	Explique cómo puede utilizarse un sistema de diagramas de flujo para analizar partidos de deportes de invasión.	3	Se deben considerar diagramas de flujo que identifiquen características como: - El jugador que tiene la posesión - La ubicación (en el campo de juego) donde se da un cambio de posesión - El jugador que gana la posesión - El método de cambio de posesión (por ejemplo, <i>tackle</i> o intercepción)
11.2.5	Sugiera cómo desarrollar un sistema de notación sencillo para juegos de equipo.	3	Se debe limitar a: - Diagramas de dispersión - Tablas de frecuencias - Sistemas secuenciales
11.2.6	Resuma tres ejemplos del uso de tecnología digital en el análisis deportivo.	2	Se debe limitar a: - Dispositivos de seguimiento y captura de movimientos (por ejemplo, Hawkeye o Dartfish) - Software de análisis del rendimiento (por ejemplo, Prozone) - Software de análisis de la nutrición, la aptitud física y el entrenamiento (por ejemplo, Bodybyte)

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
11.2.7	Evalúe el uso de las tecnologías de la información en el análisis deportivo en distintos contextos deportivos.	3	• Proporciona datos que no están disponibles mediante técnicas tradicionales de análisis (por ejemplo, mediciones de potencia en ciclismo). • Proporciona datos sobre lapsos de tiempo más cortos o más largos (por ejemplo, el seguimiento de trayectorias de una pelota durante el lanzamiento). • Los datos son objetivos y precisos. • Los datos procesados mejoran la visualización y permiten la comparación de imágenes. • La retroalimentación es inmediata y eficiente. • La información que aporta la retroalimentación es gestionable y se ajusta específicamente a necesidades individuales. • Mucho software nuevo es relativamente asequible. • Los entrenadores necesitan capacitación para desarrollar su habilidad de interpretación de datos y para hacer un uso eficaz de dicha interpretación. • Disponibilidad limitada en muchas regiones. • Uso limitado en todas las situaciones (por ejemplo, durante partidos, o en ubicaciones lejanas). • Puede conducir a una excesiva dependencia de los datos objetivos. Objetivo general 8: crear conciencia sobre el uso de la tecnología. TdC: el uso de tecnologías digitales puede tener un impacto significativo en la adquisición de destrezas. ¿Cómo influyen los cambios tecnológicos en las decisiones éticas en el deporte?

Tema 12: Genética y rendimiento deportivo (7 horas)

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
12.1.1	Resuma la función de los genes en la herencia de las características humanas.	2	Se debe limitar a: - Los cromosomas están compuestos principalmente de ácido desoxirribonucleico (ADN), cuyas secciones se denominan genes. - El ADN se somete al proceso de replicación como parte de la división celular para transmitir los genes a nuevas células. - Los hijos heredan genes de sus padres mediante las células sexuales (gametos), el 50 % procedente de la madre y el otro 50 % del padre. Dichos genes pueden formar numerosos millones de combinaciones diferentes a partir de los mismos progenitores. - Las características humanas (el fenotipo) vienen determinadas por los genes (el genotipo). - Algunas características las expresan evolutivamente los genes (por ejemplo, sexo o color de ojos), mientras que otras también requieren de una activación ambiental (por ejemplo, altura o VO₂máx). Nota: No se espera que los alumnos conozcan la estructura del ADN, el mecanismo de replicación, ni los detalles de la meiosis.
12.1.2	Resuma cómo pueden influir los genes en las características humanas.	2	Se debe limitar a: - Los genes codifican la producción de proteínas, que son responsables del desarrollo del individuo. - Los genes pueden activarse o desactivarse según factores internos o externos, por lo que las características que influyen en el rendimiento deportivo pueden cambiar durante la vida de una persona. - Varios genes determinan las características hereditarias mensurables de cada individuo, por lo que es muy improbable que uno o unos pocos elementos genéticos estén asociados con un rendimiento deportivo superior. Nota: No se espera que los alumnos conozcan los mecanismos de transcripción o regulación de la expresión génica.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
12.1.3	Discuta la contribución relativa de los factores genéticos y ambientales al rendimiento en distintos deportes.	3	Algunas características en las que influye la genética son la altura, el tipo de fibra muscular, el umbral anaeróbico, la capacidad pulmonar, y la flexibilidad. Algunos factores ambientales que también influyen en el rendimiento son el entrenamiento físico, la nutrición, las ayudas tecnológicas, y el clima. El entrenamiento maximiza la probabilidad de alcanzar un nivel de rendimiento con un límite determinado por la genética. Los deportistas de élite se pueden distinguir de los deportistas de menor nivel por sus características heredadas (genéticas) y por sus historiales de entrenamiento. Actualmente no es posible determinar con seguridad la contribución relativa de la genética o del entrenamiento al rendimiento deportivo de élite, y dicha contribución probablemente cambie de un deporte a otro. TdC: tanto los factores ambientales como los genéticos influyen en el rendimiento deportivo. Cuando se vinculan dos áreas de conocimiento, ¿cómo se puede decidir cuál tiene más pertinencia? Objetivo general 8: estudios sobre hermanos gemelos han proporcionado un gran conocimiento científico acerca del debate sobre la influencia de lo hereditario y lo ambiental. Sin embargo, ¿son moralmente aceptables dichos estudios?

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
12.1.4	Discuta las implicaciones de los exámenes genéticos para el deporte, el ejercicio y la salud.	3	Se deben considerar: • La identificación de afecciones potencialmente mortales como el riesgo de muerte súbita cardíaca o enfermedades del tejido conectivo • El potencial de predecir la susceptibilidad a lesiones y así reducir los riesgos y mejorar la seguridad del deportista • Implicaciones éticas de la discriminación o exclusión involuntaria en uno o más deportes • Implicaciones éticas de la discriminación más allá del deporte, por ejemplo, en el mundo laboral • La posibilidad de dopaje genético en el futuro para mejorar el rendimiento deportivo Vínculo con la opción B: Psicología del deporte (identificación y desarrollo de talento) TdC: los exámenes genéticos tienen implicaciones para los deportes de competición y para la salud pública en general. ¿Hay áreas del conocimiento científico que sean moralmente inaceptables?

Tema 13: Ejercicio e inmunidad (6 horas)

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
13.1.1	Indique las funciones del sistema inmunitario.	1	El sistema inmunitario protege al cuerpo ante enfermedades infecciosas. Participa en la reparación de tejidos y en la protección contra patógenos potenciales.
13.1.2	Resuma los mecanismos que utiliza el cuerpo en respuesta a daños o a agentes infecciosos.	2	Se debe limitar a: • Físicos: piel, revestimientos epiteliales, secreciones de mucosa • Químicos: pH de los fluidos corporales, hormonas y otros factores solubles • Leucocitos: glóbulos blancos que combaten las enfermedades • Inflamación • Coagulación • Producción de anticuerpos y linfocitos
13.1.3	Describa los efectos del entrenamiento intenso y a largo plazo en el sistema inmunitario.	2	El ejercicio intenso puede causar daños en los tejidos y, por tanto, va acompañado de respuestas similares a las que se dan ante una infección, como: • Aumento de leucocitos (según la duración y la intensidad del ejercicio) • Inflamación • Cuando las cargas de entrenamiento son altas y prolongadas, tiende a haber una disminución en las funciones inmunitarias innatas y adaptativas. • Los aumentos duraderos de los niveles de cortisol y adrenalina a lo largo de períodos prolongados suprimen el sistema inmunitario. • El número de leucocitos disminuye en comparación con el de las personas sedentarias.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
13.1.4	Discuta la relación entre ejercicio y susceptibilidad a infecciones.	3	Los deportistas son más susceptibles a infecciones que las personas sedentarias debido a: • Menor cantidad de leucocitos causada por el estrés del ejercicio • Inflamación causada por daños musculares • Mayor exposición a bacterias y virus transmitidos por el aire debido a una mayor frecuencia y profundidad respiratorias La relación entre intensidad de ejercicio y susceptibilidad a enfermedades puede verse como una curva J, porque los deportistas de élite no solo debe estar en buena forma física, sino también tener un sistema inmunitario capaz de resistir las infecciones, incluso en condiciones de fuerte estrés fisiológico y psicológico. Sin embargo, el ejercicio moderado está asociado con una menor susceptibilidad a infecciones.
13.1.5	Describe estrategias para minimizar el riesgo de infecciones en los deportistas.	2	• Incorporación de suficiente tiempo de recuperación en los programas de entrenamiento • Evitar un contacto estrecho con personas que tengan infecciones • Mantener la higiene oral • Mantener la hidratación • Asegurarse de que el agua no contenga patógenos • Mantener una buena higiene personal (por ejemplo, lavarse las manos, o evitar tocarse la boca) • Mantener una dieta adecuada y variada • Dormir el tiempo suficiente TdC: la investigación científica permite obtener conocimientos sobre las enfermedades infecciosas. ¿Qué constituye un nivel admisible de riesgo para las personas implicadas en dicho tipo de investigación?

Contenido del programa de estudios: opciones

Opción A: Optimización del rendimiento fisiológico (15 horas en el NM, 25 horas en el NS)

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: • Entrenamiento de flexibilidad • Entrenamiento de fuerza • Entrenamiento con circuitos • Entrenamiento a intervalos • Entrenamiento pliométrico • Entrenamiento continuo • Fartlek • Entrenamiento cruzado

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
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 • 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 (posttemporada), preparación (pretemporada), competición (temporada). Se requiere 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 de la 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. Dimensión internacional: 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.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
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 el tema 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 a 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	
A.2.9	Describa cómo debe aclimatare un deportista al estrés por calor.	2	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. Se puede considerar el caso de competiciones internacionales importantes en las que los equipos o deportistas de otros países se quieren aclimatar a las condiciones del país anfitrión. Objetivo general 8: 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 pueden permitirse dichos mecanismos de apoyo y, así, sus deportistas están en desventaja en comparación con los de países más ricos.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
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	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. 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.
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.
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 se 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, incluso 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 ($1 \text{ clo} = 0,155 \text{ m}^2 \text{ K W}^{-1}$). 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 drogas para mejorar 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: • Esteroides anabólicos • Hormonas y sustancias relacionadas • Diuréticos y agentes enmascarantes • Betabloqueantes • Estimulantes
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. TdC: 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	Objetivo general 8: 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.

A.4 Recuperación después del deporte y del ejercicio (solo para el NS)

5 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
A.4.1	Defina <i>recuperación activa</i> .	1	Ejercicio de baja intensidad para promover la recuperación ya sea inmediatamente después de una competición o sesión de entrenamiento intensa, o en los días siguientes a esta.
A.4.2	Resuma las razones por las que se debe realizar una recuperación activa inmediatamente después de una competición o sesión de entrenamiento.	2	Se debe considerar lo siguiente: • Incremento del ritmo circulatorio • Mejor eliminación del lactato sanguíneo • Aumento más rápido del pH de la sangre Vínculo con el tema 9: Fatiga.
A.4.3	Describa los indicadores de la recuperación.	2	Se deben incluir: • Indicadores fisiológicos (por ejemplo, menor concentración de lactato sanguíneo) • Indicadores sintomáticos (por ejemplo, menos dolores musculares) • Indicadores psicológicos (por ejemplo, mejora en el grado de preparación para la próxima competición o sesión).
A.4.4	Resuma la importancia de la recuperación planificada entre las sesiones de ejercicio como parte de un programa de entrenamiento.	2	Se debe considerar el modelo de entrenamiento aptitud física-fatiga.
A.4.5	Resuma el uso de prendas compresivas para la recuperación en el deporte.	2	Las prendas compresivas aportan una forma de aplicar una presión mecánica en la superficie del cuerpo y, así, comprimir y sujetar los tejidos que se encuentran debajo. Son relativamente asequibles, fáciles de utilizar y no invasivas. Aunque se utilizan ampliamente en muchos deportes, no hay pruebas concluyentes que demuestren que mejoran la recuperación. TdC: la eficacia de las intervenciones de recuperación es difícil de cuantificar y algunas personas consideran que estas técnicas son pseudociencia. ¿Cómo se puede saber la diferencia entre ciencia y pseudociencia?
A.4.6	Defina el término <i>crioterapia</i> .	1	Enfriamiento del cuerpo con fines terapéuticos.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
A.4.7	Describa procedimientos de crioterapia utilizados en el deporte para la recuperación.	2	Se debe considerar lo siguiente: • Enfriamiento corporal total • Inmersión en agua fría • Baños de contraste • Compresas de hielo Dimensión internacional: los tratamientos de frío y calor se llevan utilizando con fines terapéuticos desde hace siglos en varias culturas de todo el mundo.
A.4.8	Discuta el uso de diferentes tipos de crioterapia para deportistas de élite y recreativos.	3	Se deben considerar: • Efectos analgésicos y antiinflamatorios en los tejidos blandos • Percepción de mejores tasas de recuperación y un mejor rendimiento • Riesgos relacionados con la exposición a un frío prolongado o extremo • Costos de las distintas terapias Debido a la presión por maximizar el rendimiento deportivo, a menudo los deportistas experimentan con intervenciones extremas, incluso aunque la seguridad y la eficacia de estas no estén debidamente demostradas. TdC: las recomendaciones actuales en favor del uso de la crioterapia se basan en gran medida en datos anecdóticos, en lugar de en investigaciones científicas. ¿Cuáles son las consideraciones éticas para permitir el uso de estas técnicas?

A.5 Entrenamiento y rendimiento en altitud (solo para el NS)

5 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
A.5.1	Indique los rangos de altura de las diferentes categorías de altitud.	1	• Cerca del nivel del mar: 0-500 m • Baja altitud: 500-2.000 m • Altitud moderada: 2.000-3.000 m • Gran altitud: 3.000-5.500 m • Altitud extrema: por encima de los 5.500 m
A.5.2	Defina el término <i>hipoxia</i> .	1	Afección en la cual el suministro de oxígeno a las células es insuficiente.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
A.5.3	Resuma los efectos fisiológicos de la altitud.	2	La disminución de la densidad del aire y la consiguiente disminución de la presión parcial del oxígeno causan hipoxia, que conlleva: • Respuestas respiratorias (como la hiperventilación) • Respuestas cardiovasculares (como un elevado ritmo cardíaco submáximo) • Respuestas metabólicas (por ejemplo, la producción de energía y ácido láctico mediante la glucólisis puede limitarse)
A.5.4	Resuma los efectos de la altitud sobre el equilibrio de fluidos.	2	El aire a temperatura ambiente en una altitud elevada es frío, pero la humedad es baja, lo cual aumenta la pérdida de fluidos y conduce a la deshidratación. La pérdida de fluidos se agrava como resultado de la actividad física en altitud. También tiene lugar la diuresis (aumento de la producción de orina) inducida por la altitud.
A.5.5	Resuma qué es el entrenamiento en altitud.	2	Entrenamiento para deportistas de resistencia a altitudes superiores a 2.000 m durante varias semanas o meses para obtener una ventaja competitiva en competiciones que se llevan a cabo a una baja altitud. Entrenar a altitud moderada o a gran altitud, donde la presión parcial del oxígeno es baja, puede originar la liberación de la hormona eritropoyetina (EPO), que estimula un aumento en la producción de glóbulos rojos.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
A.5.6	Evalúe el impacto del entrenamiento en altitud para deportistas individuales y de equipo.	3	Se debe considerar lo siguiente. • Distintos enfoques, por ejemplo: — Vivir a gran altitud y entrenar a gran altitud — Vivir a gran altitud y entrenar a baja altitud — Vivir a baja altitud y entrenar a gran altitud • Programas individuales de entrenamiento en altitud: no todos los deportistas se benefician de las estrategias de entrenamiento en altura en la misma medida (algunos deportistas no responden de manera satisfactoria a la altitud). El entrenamiento en altitud puede afectar en distinta medida al rendimiento en distintos deportes.
A.5.7	Evalúe el impacto de la altitud en el rendimiento deportivo.	3	El rendimiento en distintos deportes (por ejemplo, pruebas de resistencia como el esquí de fondo, en comparación con disciplinas de alta velocidad como el ciclismo) puede mejorar o empeorar debido a los siguientes efectos: • Una menor densidad del aire implica que el arrastre es menor a gran altitud. • Una menor presión parcial de oxígeno (pO_2) causa una menor capacidad aeróbica máxima. • Una menor densidad del aire también afecta al movimiento de proyectiles (por ejemplo, en deportes con pelota, lanzamientos, tiros o saltos en esquí). TdC: los deportistas de resistencia utilizan, de manera rutinaria, campos de entrenamiento a gran altitud. ¿Cómo se decide si un método de entrenamiento está éticamente justificado?

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
A.5.8	Explique las adaptaciones resultantes de la hipoxia por altitud.	3	Se deben considerar: • Adaptaciones sanguíneas (por ejemplo, una mayor cantidad de glóbulos rojos) • Adaptaciones musculares (por ejemplo, una reducción de la masa corporal magra y un aumento de densidad capilar en los músculos) • Adaptaciones cardiorrespiratorias (por ejemplo, un aumento en la ventilación pulmonar tanto en reposo como durante el ejercicio)
A.5.9	Distinga entre los síntomas del <i>mal agudo de montaña</i> , del <i>edema pulmonar de gran altitud</i> , y del <i>edema cerebral de gran altitud</i> .	2	Mal agudo de montaña: mareo, dolor de cabeza, náuseas o vómitos, disnea, y ritmo cardíaco elevado. Edema pulmonar de gran altitud: acumulación de fluido en los pulmones que da como resultado disnea, ritmo cardíaco elevado, tos, sibilancias al respirar, y apariencia azulada de la piel. Edema cerebral de gran altitud: acumulación de fluido en el cerebro que da como resultado confusión, fiebre, fotofobia, intensos dolores de cabeza, cese de las actividades físicas y, en última instancia, pérdida de conciencia.
A.5.10	Describa cómo prevenir el mal de gran altitud en los deportistas.	2	• Examen para detectar afecciones médicas preexistentes. • Promover la hidratación. • Ascender gradualmente. • Introducir gradualmente la participación en el ejercicio. • Utilizar medicación para prevenir el mal agudo de montaña, por ejemplo, la acetazolamida (un estimulante respiratorio).

Opción B: Psicología del deporte (15 horas en el NM, 25 horas en el NS)

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). TdC: 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	
B.1.4	Resuma cuestiones relacionadas con la medición de la personalidad.	2	Se debe limitar a: • Obtención de datos (entrevistas, cuestionarios, observación de conductas) • Cuestiones de validez y fiabilidad • Cuestiones éticas: confidencialidad, uso de resultados, predicción del rendimiento TdC: 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 y el tipo de deporte • 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: • Razones para participar (metas de logro) • Diferentes significados de éxito o fracaso para el deportista (orientación a tareas frente a orientación a resultados)
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: • Locus de estabilidad • Locus de causalidad • Locus de control • Sesgo de autoservicio • Indefensión aprendida

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: • Teoría de la reducción del impulso • Hipótesis de la U invertida • Teoría de la catástrofe
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: • Emociones positivas como el entusiasmo, el alivio o el orgullo • Emociones negativas como la ira, la culpabilidad, la vergüenza, la ansiedad o el aburrimiento • 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)
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	

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.3.8	Evalúe cómo se mide la ansiedad.	3	Se debe limitar a: - Ansiedad-rasgo: test de ansiedad en la competición deportiva (<i>Sport Competition Anxiety Test</i>, SCAT). - Ansiedad-estado: cuestionario de ansiedad-estado ante la competición (<i>Competitive State Anxiety Inventory-2</i>, CSAI-2R). TdC: cuestiones relacionadas con las mediciones.
B.3.9	Describa el proceso de estrés en el deporte.	2	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. Se deben incluir: - Causas de estrés (demanda ambiental) - Respuesta al estrés (reacciones de la persona) - Experiencia de estrés (interpretación psicológica) - Comportamiento real (resultado)

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	Se trata de la práctica sistemática y constante de destrezas mentales o psicológicas. Se deben incluir los siguientes aspectos. El entrenamiento de destrezas psicológicas: - No es solo para deportistas de élite - No es solo para deportistas problemáticos - No aporta soluciones rápidas Se deben considerar las tres fases de un programa de entrenamiento de destrezas psicológicas: - Educación - Adquisición - Práctica

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.4.2	Resuma el establecimiento de metas.	2	Se deben incluir: • Metas asociadas con la mejora de la autoconfianza y la motivación • Metas SMARTER (específicas, medibles, alcanzables, realistas, en un t tiempo establecido, evaluación, revisión) • Tipos de metas (resultado, rendimiento, proceso)
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 deben incluir: • Imaginería externa e interna • Protocolo de uso de imaginería
B.4.4	Resuma las técnicas de relajación.	2	Relacionadas con la regulación de la activación, la reducción de la ansiedad somática y la ansiedad cognitiva. Se deben incluir: • Relajación muscular progresiva • Técnicas de respiración • Biorretroalimentación
B.4.5	Resuma las técnicas de diálogo interno.	2	Relacionadas con la mejora de la concentración, la atención, la regulación cognitiva y la motivación. Se deben incluir: • Diálogo interno positivo y negativo • Interrupción del pensamiento

B.5 Identificación y desarrollo de talento (solo para el NS)

5 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.5.1	Resuma el término "talento".	2	El talento es un concepto multidimensional identificado por características que solo en parte están determinadas genéticamente. El talento implica factores psicológicos, fisiológicos, motores, sociológicos y ambientales.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.5.2	Distinga entre <i>procesos de identificación de talento</i> y <i>procesos multidimensionales de identificación y desarrollo de talento</i> .	2	Los procesos tradicionales de identificación de talento implican: • Evaluaciones subjetivas • Realización de pruebas objetivas que pueden ser fisiológicas (como capacidad aeróbica, potencia anaeróbica, velocidad y fuerza), antropométricas (como la altura, el peso y la composición corporal) y basadas en el rendimiento (como la destreza y la agilidad). Los procesos multidimensionales de identificación y desarrollo de talento reconocen que el talento también evoluciona como resultado de la interacción activa del deportista con el entorno y de la resiliencia que este tenga para afrontar las dificultades y los contratiempos que encuentre. La evolución del talento se puede facilitar mediante la aplicación de comportamientos psicológicos como: • Imaginería mental • Establecimiento de metas realistas • Evaluación del rendimiento o autoevaluación eficaces • Autorrefuerzo • Entrenamiento con una alta intensidad (fuera de la zona de confort) • Gestión de los fracasos • Activación y control del rendimiento La identificación y el desarrollo multidimensionales de talento incorporan los siguientes elementos: • Supervisar el progreso y el comportamiento de un individuo a lo largo del tiempo durante un programa de desarrollo. La capacidad de adaptación es un rasgo clave de los auténticos deportistas de élite, y es poco probable que se detecte en observaciones aisladas. • Equilibrar puntos débiles en un área con puntos fuertes en otras (por ejemplo, peso y velocidad, así como dedicación y compromiso al afrontar adversidades en básquetbol). • Dar a los deportistas oportunidades de desarrollar comportamientos psicológicos junto con destrezas específicas de su deporte a lo largo de períodos prolongados, que faciliten el progreso de una fase de desarrollo a otra. (Véanse las etapas de desarrollo en la sección B.5.3).

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
			Objetivo general 8: discutir cómo el efecto de la maduración dificulta la predicción del rendimiento en edad adulta a partir de datos de la adolescencia. TdC: debido a la complejidad del talento, hay un importante desacuerdo en la investigación sobre identificación y desarrollo de talento; muchos factores determinantes clave del rendimiento deportivo no son fijos y no se pueden medir con facilidad. ¿Cómo se puede decidir qué formas de conocimiento son las más fiables al intentar responder preguntas?
B.5.3	Explique la evolución del talento en el desarrollo de deportistas.	3	Bloom (1985) y Côté (1999) identifican las siguientes cuatro etapas de desarrollo por las que normalmente pasan los deportistas de élite: 1. Etapa de iniciación 2. Etapa de desarrollo 3. Etapa de dominio 4. Etapa de mantenimiento (perfeccionamiento) Según la etapa en la que se encuentre el deportista, variarán los distintos comportamientos psicológicos (como la motivación dirigida por los entrenadores o por los padres en contraposición a la motivación autodeterminada) y los objetivos de la participación en el deporte (como el disfrute, el desarrollo de destrezas o el dominio del rendimiento). La existencia de etapas indica que, a medida que los deportistas encuentran oportunidades (como la de entrenar con un entrenador especializado, o la de aumentar la cantidad de horas de entrenamiento deliberado), obstáculos (como una lesión) y progresiones (como la transición a la siguiente etapa de desarrollo), varios aspectos de su rendimiento pueden volverse inestables. En su desarrollo, los deportistas utilizan comportamientos psicológicos para hacer frente a estos períodos de inestabilidad. Dichos comportamientos son fundamentales para el desarrollo continuo del individuo y para que los deportistas de élite alcancen de manera constante rendimientos de categoría mundial.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.5.4	Resuma la transferencia de talento en los deportistas de élite que pasan a un segundo deporte.	2	Transferir el talento es reducir o cesar la participación en un deporte con el fin de practicar otro que implique destrezas o requisitos fisiológicos similares. • Puede estar motivada por una lesión, un estancamiento del rendimiento, una pérdida de motivación o una retirada. • Puede iniciarla el deportista o coordinarla una organización deportiva. • Normalmente prolonga la carrera deportiva del deportista y puede conducir a un mayor éxito que en su primer deporte. La progresión en las etapas de desarrollo en el nuevo deporte suele ser rápida porque el deportista: • Tiene la capacidad de utilizar comportamientos psicológicos para responder a los desafíos • Sabe explotar rasgos fisiológicos y destrezas motoras ya existentes • Tiene una mejor motivación Algunos ejemplos son pasar de las carreras de velocidad o del ciclismo a deportes de invierno como el <i>skeleton</i> (trineo de esqueleto), el <i>luge</i> (trineo ligero) o el bobsled; o pasar de la gimnasia al salto de natación o al salto con garrocha.

B.6 La teoría de la autodeterminación y del aprendizaje autorregulado (solo para el NS)

5 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.6.1	Describa la teoría de la autodeterminación.	2	La teoría de la autodeterminación describe cómo el nivel y la cantidad de energía que los deportistas dedican a aprender actividades es un continuo dinámico caracterizado por un equilibrio entre: • Autonomía: tomar decisiones propias sobre qué hacer y tener el control de nosotros mismos y de nuestros comportamientos (por ejemplo, entrenar porque queremos, no porque alguien nos diga que debemos hacerlo) • Competencia: sentirse capaz de llevar a cabo una tarea (por ejemplo, completar una carrera a campo traviesa sin tener que detenerse a descansar) • Afinidad: la sensación de experiencia compartida con los demás, de pertenencia a un grupo y de tener la aceptación de este (por ejemplo, formar parte de un equipo de básquetbol)

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.6.2	Describe el aprendizaje autorregulado.	2	El término “aprendizaje autorregulado” hace referencia a los procesos que ayudan a los actores del aprendizaje a gestionar sus propios pensamientos, comportamientos y emociones para controlar sus propias experiencias de aprendizaje. El aprendizaje autorregulado anima a los deportistas a ser más independientes en su aprendizaje y, de este modo, mejora los resultados del aprendizaje. Los deportistas ejercen este control al planificar y regular sus propias acciones con el fin de alcanzar sus objetivos de aprendizaje. Hay cuatro fases cíclicas interdependientes (Pintrich, 2000) mediante las cuales los deportistas gestionan su progresión. 1. Fase de previsión (establecimiento de objetivos, y planificación) 2. Fase de supervisión (seguimiento del progreso y del conocimiento sobre el rendimiento en relación con los objetivos) 3. Fase de control (adaptación de las estrategias de aprendizaje para completar mejor la tarea) 4. Fase de reflexión (evaluación del rendimiento con respecto a los objetivos y la eficacia de la estrategia elegida) La autorreflexión influye en los futuros planes y objetivos de los deportistas, lo cual provoca que el ciclo vuelva a empezar.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
B.6.3	Discuta la relación entre el aprendizaje autorregulado y la motivación en el deporte.	3	La motivación es un factor fundamental en el contexto del aprendizaje autorregulado. Fase de previsión (planificación) • Cuando los deportistas no ven el valor de las tareas, es menos probable que dediquen tiempo a establecer objetivos y a planificar estrategias. • Las creencias de una mayor autoeficacia aumentan el uso de las estrategias de autorregulación. Fase de supervisión • La motivación intrínseca afecta el nivel de esfuerzo para completar tareas y el uso de estrategias de autorregulación. Fase de reflexión • Las atribuciones causales de un deportista (es decir, los factores a los que atribuye su éxito o fracaso) influyen en su decisión de participar o no participar en una actividad y de utilizar o no utilizar estrategias de autorregulación en actividades similares en el futuro. Los deportistas motivados para aprender tienen una mayor tendencia a invertir el tiempo y la energía que se necesitan para aprender y aplicar destrezas de aprendizaje autorregulado. De manera similar, los deportistas que son capaces de emplear satisfactoriamente estrategias de autorregulación, a menudo están más motivados para completar tareas de aprendizaje.

Opción C: Actividad física y salud (15 horas en el NM, 25 horas en el NS)

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</i> , <i>ejercicio</i> , <i>deporte</i> y <i>aptitud física</i> .	2	
C.1.2	Defina el término <i>enfermedad hipocinética</i> .	1	Una enfermedad hipocinética es una enfermedad asociada a la inactividad física.
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	Dimensión internacional: 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 "aterosclerosis".	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 • Aspectos étnicos • Historial familiar

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
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. TdC: 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 es el resultado de una relación causal. Una discusión interesante es si la inactividad física es causal o correlativa. Objetivo general 8: 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. Dimensión internacional: esta es claramente una buena oportunidad 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). Objetivo general 7: 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.
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	Describe cómo se determina la obesidad.	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 los aspectos étnicos, y reflejan distintos niveles de riesgo de enfermedad por obesidad. Dimensión internacional: el IMC es el método más utilizado para medir la obesidad; sin embargo, sus limitaciones como medida de la "gordura" son bien conocidas. Es probable que los valores de la Organización Mundial de la Salud (OMS) 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. Objetivo general 8: 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. Objetivos generales 7 y 8: 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.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
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 • Determinados tipos de cáncer, como el de colon No es necesario considerar los efectos de la edad, el sexo y los aspectos étnicos.
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.
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	Solo es necesaria una descripción sencilla. 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. TdC: 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.

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	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 diabetes insulino dependiente (DMID) y diabetes no insulino dependiente (DMNID); estos términos 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 y/o insulina. No es necesario tratar otros tipos de diabetes menos comunes. Referencia cruzada con el tema 3.2.4.
C.4.2	Discuta los principales factores de riesgo para desarrollar diabetes de tipo 2.	3	Se debe limitar a: • Obesidad • Inactividad física • Dieta rica en grasas saturadas • Historial familiar TdC: se puede discutir la naturaleza de los factores de riesgo y las dificultades para tomar decisiones acerca de la influencia relativa que tienen los factores hereditarios y ambientales. Dimensión internacional: 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. Objetivo general 8: 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.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.4.3	Resuma los riesgos que la diabetes tiene para la salud.	2	Se debe limitar a: • Ceguera • Enfermedad renal • Daño nervioso • 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: • Pérdida de independencia • 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 • Consumo de cigarrillos • Complexión delgada (ectomorfia) • Falta de estrógenos asociada con la menopausia temprana y la tríada de la mujer deportista (amenorrea del ejercicio) • 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	Dimensión internacional: 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: • Aprovechar al máximo capacidades funcionales limitadas • Aliviar síntomas • Reducir la necesidad de medicación • Reducir el riesgo de una nueva incidencia de la enfermedad (prevención secundaria) • Ayudar a superar problemas sociales y trastornos psicológicos
C.6.3	Discuta las posibles barreras a la actividad física.	3	Se debe limitar a: • Falta de control sobre el estado de la enfermedad (angina inestable, diabetes mal controlada, hipertensión sin controlar) • Riesgos del ejercicio (por ejemplo, accidentes de ciclismo o de natación) • Lesiones musculoesqueléticas • Factor desencadenante de otros problemas de salud (por ejemplo, ataque al corazón o infecciones del tracto respiratorio)

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	Objetivo general 8. Se debe limitar a: - Las investigaciones sugieren que el ejercicio es uno de los métodos más eficaces para aliviar el mal humor. - 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 estado de alerta y un mayor sentimiento de bienestar.
C.7.3	Resuma cómo el ejercicio mejora el bienestar psicológico.	2	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. Se debe limitar a: - 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. - 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.

	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	Se debe limitar a: • 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. • 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).
C.7.5	Discuta posibles barreras personales y ambientales a la actividad física.	3	La discusión debe referirse a la adhesión al ejercicio físico y limitarse a: • Factores personales — Variables demográficas — Variables cognitivas — Comportamientos pasados • Factores ambientales — Entorno social — Entorno físico — Tiempo — Características de la actividad física considerada — Cualidades de liderazgo — Normas sociales y culturales en distintos grupos étnicos

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.7.6	Describa estrategias para aumentar la adhesión al ejercicio físico.	2	Objetivo general 8. Se debe limitar a: • Enfoques ambientales: estímulos, contratos conductuales, opciones y capacidad de elección. • Enfoques de refuerzo: recompensas por asistencia y participación, ofrecer comentarios a los participantes sobre sus avances, autoseguimiento. • Enfoques cognitivos y de establecimiento de metas: uso de estrategias asociativas y disociativas durante el ejercicio. • Enfoques de respaldo social: la función de los allegados (cónyuge, familiares y amigos), que incluye unirse al ejercicio, ajustar las rutinas, transporte y proporcionar equipamiento.
C.7.7	Resuma los posibles aspectos negativos de la adhesión al ejercicio físico.	2	Objetivo general 8. Se debe limitar a: • Adicción negativa al ejercicio físico: problemas de relaciones y opciones de vida. • 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.

C.8 Salud pública (solo para el NS)

4 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.8.1	Distinga entre <i>enfermedades contagiosas</i> y <i>enfermedades no contagiosas</i>	2	Las enfermedades no contagiosas son aquellas que no se pasan de una persona a otra. Normalmente tienen una duración larga y una progresión lenta. Algunos ejemplos son las enfermedades cardiovasculares, el cáncer de piel, algunas enfermedades respiratorias crónicas, y la diabetes. Las enfermedades contagiosas son causadas por un agente infeccioso o sus toxinas, que pasan por transmisión directa o indirecta de una persona a otra, o mediante un animal, un vector o el entorno inanimado. Algunos ejemplos son la neumonía, la malaria y la gripe. Dimensión internacional: la importancia relativa de las enfermedades contagiosas y no contagiosas varía en distintas partes del mundo.
C.8.2	Resuma qué es el riesgo atribuible poblacional (RAP).	2	El riesgo atribuible poblacional (RAP) es un cálculo del porcentaje o la proporción de carga para la salud pública que es causada por un factor de riesgo concreto, por ejemplo, fumar o la inactividad física. El RAP indica la proporción de muertes o enfermedades que no ocurrirían si se eliminase el factor de riesgo. Por ejemplo, un RAP del 52 % para muertes por cáncer de pulmón asociadas con fumar moderadamente significa que el 52 % de dichas muertes no ocurrirían si los miembros de la población no fumasen. La utilidad del cálculo se basa en asumir un vínculo causal entre el factor de riesgo y los problemas de salud.
C.8.3	Resuma el uso del riesgo atribuible poblacional (RAP) para dar prioridad a determinadas iniciativas de salud pública.	1	Se debe limitar a enfermedad cardíaca coronaria y cáncer, y su correlación con factores de riesgo como la inactividad física, el fumar, y la obesidad. Dimensión internacional: se deben considerar diferentes usos de valores de RAP en distintas partes del mundo. TdC: ¿cómo influye la percepción popular de la salud sobre el progreso científico y la implementación de políticas de salud pública?

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.8.4	Explique la relación entre ejercicio moderado y salud.	3	Se debe considerar lo siguiente. • Caminar está asociado con un menor riesgo de mortalidad, enfermedad cardíaca coronaria o enfermedad cardiovascular, y diabetes de tipo 2 debido a: — La mejora del ritmo metabólico y del VO_2 máx — El aumento del gasto energético — La mejora en el perfil lipídico plasmático — La reducción de la adiposidad corporal — La reducción de la presión sanguínea — La reducción del riesgo de lesiones esqueléticas Dimensión internacional: caminar ha sido un rasgo del estilo de vida en muchas culturas durante muchos años.
C.8.5	Resuma las causas de la muerte súbita cardíaca en deportistas.	2	La muerte súbita cardíaca está relacionada con: • Un historial médico subyacente (por ejemplo, enfermedades genéticas como la miocardiopatía hipertrófica) • La intensidad del ejercicio • El ejercicio semanal habitual TdC: para evaluar el riesgo de muerte súbita cardíaca se han empleado electrocardiogramas, pero no existe un consenso sobre la eficacia de esta técnica. ¿Cómo se puede saber si las pruebas obtenidas son válidas para realizar predicciones?

C.9 Lesiones y riesgos (solo para el NS)

6 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.9.1	Defina el término <i>lesiones musculoesqueléticas</i> .	1	Las lesiones musculoesqueléticas cubren una amplia variedad de trastornos que implican a los músculos, los huesos, los tendones, los vasos sanguíneos, los nervios o los tejidos blandos, e incluyen esguinces, desgarros e inflamaciones.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.9.2	Distinga entre lesiones <i>por compresión, por tensión y por cizallamiento</i> .	2	Por compresión: lesión debida a un impacto o una presión en una parte específica del cuerpo que causa sangrado, contusiones superficiales o en tejidos profundos, fracturas óseas, o lesiones en las articulaciones (por ejemplo, chocar con otro jugador o con algún objeto) Por tensión: lesión que sucede cuando un tejido se estira más allá de sus límites normales (por ejemplo, al caer en un salto) Por cizallamiento: lesión debida a una fricción entre dos superficies (por ejemplo, un contacto entre la piel y el suelo), que también puede afectar a otros tejidos conectivos, como los cartílagos
C.9.3	Distinga entre <i>lesiones agudas y lesiones crónicas</i> .	2	Lesiones agudas: suceden repentinamente como resultado de un mecanismo de lesión específico (por ejemplo, fractura de muñeca, desgarro del ligamento cruzado anterior, o concusión). Lesiones crónicas: se desarrollan a lo largo de varias semanas y a menudo están causadas por una actividad repetitiva (por ejemplo, codo de tenista o estrés tibial medial).
C.9.4	Resuma los tipos de lesiones comunes en diferentes deportes.	2	Se debe considerar lo siguiente: - Las lesiones en miembros inferiores representan el mayor porcentaje de lesiones en muchos deportes, como el fútbol, correr o esquiar. - Algunos tipos de lesiones en miembros inferiores son desgarros del menisco, tendinosis, osteoartritis inducida por el ejercicio, desgarros musculares y esguinces de ligamentos. - Las lesiones de columna vertebral, entre ellas las facturas, se dan en deportes como el salto de natación, la gimnasia o la actividad hípica. - Las lesiones en la cabeza, como la concusión, pueden darse en el ciclismo y en el rugby.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
C.9.5	Resuma las causas comunes de las lesiones relacionadas con correr.	2	Se debe considerar la carrera en una variedad de contextos deportivos. Las lesiones pueden ser fruto de los impactos y de la repetición de los mismos movimientos (lesión por sobreuso), pero otros factores pueden ser: • Rápido aumento en la intensidad o la distancia del entrenamiento • La superficie donde se corre • El calzado • Las lesiones previas • La experiencia como corredor • El desequilibrio biomecánico • Los giros y las vueltas
C.9.6	Explique cómo pueden reducirse los riesgos del ejercicio.	3	Las estrategias de prevención de riesgos son específicas de cada deporte, y pueden variar según el deportista individual. Entre ellas se incluyen las siguientes: • Ejercicio moderado regular • Equipamiento protector • Evaluaciones regulares de salud y bienestar con un profesional de la salud • Estrategias de prevención de lesiones (por ejemplo, ejercicios correctos de calentamiento, estiramiento y vuelta a la calma) • Educación en prevención de lesiones para entrenadores, árbitros y deportistas
C.9.7	Evalúe los beneficios y los riesgos para la salud que tiene el ejercicio.	3	Se debe considerar lo siguiente: • Los riesgos asociados con el ejercicio extenuante pueden verse compensados por los beneficios de la actividad física. • Hay pruebas que demuestran que el ejercicio habitual entre moderado y vigoroso protege contra las enfermedades cardíacas coronarias. • Algunas formas de ejercicio moderado, como trotar, caminar y montar en bicicleta, también plantean un riesgo de lesión por colisiones con vehículos y por caídas. Vínculo con el tema 13: Ejercicio e inmunidad.

Opción D: Nutrición para el deporte, el ejercicio y la salud (15 horas en el NM, 25 horas en el NS)

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	Se debe limitar a: - Boca: digestión mecánica y digestión química. - Esófago: peristalsis - Estómago: pliegues gástricos, lumen, mucosa - Intestino delgado: las vellosidades y microvellosidades aumentan el área de absorción - Intestino grueso: equilibrio hídrico, absorción de vitaminas. - Páncreas: producción de enzimas - Hígado: producción de bilis - Vesícula biliar: almacenamiento de la bilis
D.1.2	Indique los valores normales de pH que se encuentran en el sistema digestivo.	1	Boca: de 5,5 a 7,5 Estómago: de 1,0 a menos de 4,0 Intestino delgado: de 6,0 a 8,0
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.	1	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.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
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 y 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: • Es la sustancia básica para todos los procesos metabólicos del cuerpo • Regula la temperatura corporal • Permite el transporte de sustancias esenciales para el crecimiento • Permite el intercambio de nutrientes y productos finales del metabolismo
D.2.2	Indique en qué partes del cuerpo se puede encontrar fluido extracelular.	1	Son fluidos extracelulares: • El plasma sanguíneo y 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 • 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	

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
D.2.4	Explique que la homeostasis conlleva el monitoreo 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 glándula 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 realizar un monitoreo del estado de hidratación de los deportistas.	2	Se debe considerar cómo los deportistas realizan un monitoreo 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	Objetivo general 8/TdC: 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 fluidos, 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: • Ritmo metabólico basal • Efecto térmico de la actividad física • Efecto térmico de la alimentación
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 el tema 6.1.7).
D.3.5	Discuta las prácticas alimentarias que utilizan los deportistas para manipular la composición corporal.	3	Objetivo general 8: se deben incluir prácticas alimentarias utilizadas para reducir la grasa corporal; por ejemplo, un enfoque dietético recomendado y métodos más controvertidos, como las pastillas dietéticas, 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.	1	Los tipos de fibras se deben limitar a: - Fibras de contracción lenta (tipo I): bajo contenido de glucógeno. - Fibras de contracción rápida (tipo IIa): contenido medio de glucógeno. - Fibras de contracción rápida (tipo IIb): alto contenido de glucógeno. 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).
D.4.2	Describa, con referencia a la intensidad del ejercicio, actividades deportivas típicas que utilizan una gran proporción de glucógeno muscular.	2	Referencia cruzada con el tema 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 el tema 4.1.4.
D.4.4	Defina el término <i>índice glucémico</i> (IG).	1	El índice glucémico (IG) 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

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
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 ayudar 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.
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: • Bebidas deportivas, barras y geles • Cafeína • Creatina • Bicarbonato Objetivo general 8: 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	Dimensión internacional: la Organización Mundial de la Salud (OMS) recomienda un mínimo de 0,8 g kg ⁻¹ en relación con el 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	

D.5 Captación de glucosa (solo para el NS)

4 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
D.5.1	Indique los niveles normales de glucosa en sangre en reposo.	1	Normalmente, el cuerpo humano mantiene el nivel de glucosa en sangre muy estable (entre 4,0 mmol/l y 4,5 mmol/l). Se deben considerar: - Niveles anteriores y posteriores al ejercicio - Niveles anteriores y posteriores a la ingesta
D.5.2	Resuma las causas de la hipoglucemia y de la hiperglucemia	2	Hipoglucemia - Insuficiente ingesta de alimentos - Exceso de ejercicio - Altos niveles de insulina en las personas diabéticas Hiperglucemia - Infecciones (como un resfriado o una gripe) - Bajos niveles de insulina en las personas diabéticas Nota: Normalmente, la hiperglucemia se desarrolla despacio, a lo largo de varias horas o varios días.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
D.5.3	Explique el transporte de glucosa a través de la membrana celular en reposo y durante la actividad física.	3	Se deben incluir los siguientes aspectos. • La captación de glucosa por parte de una célula la facilitan las proteínas GLUT1 y GLUT4, que son transportadoras de glucosa. • Las fibras musculares también contienen las proteínas transportadoras de glucosa GLUT1 y GLUT4. • Durante el reposo, la mayor parte de la glucosa entra en las células mediante los transportadores GLUT1. • Los transportadores GLUT4 se almacenan dentro de vesículas intracelulares que, cuando sea necesario, pueden pasar a la membrana celular para permitir una mayor entrada de glucosa en la célula. • Los transportadores GLUT4 pueden estimularse durante el reposo por medio de un mayor nivel de insulina después de comer. • Los transportadores GLUT4 también pueden estimularse, sin insulina, durante el ejercicio físico. Esto es el resultado de otros estímulos, como los iones de calcio. • La glucosa que entra en las células musculares se convierte rápidamente en glucosa-6-fosfato; esto asegura que se mantenga el gradiente de concentración del transporte de glucosa.
D.5.4	Resuma el efecto del entrenamiento en la capacidad de un deportista para captar glucosa a nivel celular.	2	El ejercicio aumenta la cantidad de transportadores GLUT4 en las células; esto, a su vez, posibilita que la célula capte una mayor proporción de glucosa para utilizar como combustible.

D.6 Los efectos del alcohol en el rendimiento y en la salud (solo para el NS)

3 horas

Dimensión internacional: muchos países tienen directrices o recomendaciones con respecto a la salud y el consumo de alcohol, pero hay considerables variaciones de un país a otro. También hay diferentes puntos de vista culturales acerca de los efectos positivos y negativos del consumo de alcohol.

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
D.6.1	Describa los efectos agudos del exceso de alcohol en el cuerpo.	2	Se debe limitar a: • Hidratación y función renal • Sistema cardiovascular • Termorregulación • Sistema neurológico
D.6.2	Resuma los efectos que un excesivo consumo crónico de alcohol puede tener en los sistemas corporales.	2	Se debe limitar a hígado, riñones, corazón y cerebro.
D.6.3	Discuta los efectos del alcohol en el rendimiento deportivo.	3	Se deben considerar los efectos ergogénicos y ergolíticos del alcohol, por ejemplo: • Antitemblor • Equilibrio • Potencia y fuerza • Resistencia • Velocidad • Coordinación • Tiempo de reacción y procesamiento cognitivo • Función cardíaca • Inhibición de la gluconeogénesis Niveles bajos de alcohol (entre 0,02 y 0,05 g/dl) pueden ayudar en disciplinas como tiro deportivo o tiro con arco al reducir el temblor en las manos, pero niveles superiores a estos tienen un efecto negativo. Es probable que cualquier cantidad de alcohol perjudique el rendimiento en actividades como correr y deportes que requieran potencia física.

D.7 Antioxidantes (solo para el NS)

3 horas

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
D.7.1	Resuma la función de los antioxidantes en el cuerpo.	2	Los antioxidantes son moléculas que pueden prevenir o limitar los efectos dañinos de los radicales libres al convertirlos en sustancias mucho menos reactivas. Los radicales libres se generan en el cuerpo como subproducto del funcionamiento celular normal. Nutrientes como las vitaminas A, C y E son antioxidantes. Varios minerales, como el selenio, el cobre y el manganeso, son componentes de enzimas que también participan en la defensa contra los radicales libres. Las bayas, las uvas rojas, la col rizada, el brócoli y el té son ejemplos de alimentos que contienen antioxidantes.
D.7.2	Explique los efectos perjudiciales de los radicales libres en el nivel celular.	3	Un radical libre (o una especie reactiva de oxígeno) es una partícula que tiene al menos un electrón no apareado. Algunos radicales libres que se encuentran en el cuerpo son: • Superóxido • Hidroxilo • Óxido nítrico Estos causan daños al quitar electrones de partes de la célula para generar electrones apareados en sus propias estructuras. Los radicales libres pueden: • Eliminar electrones de las membranas celular y mitocondrial, lo cual afecta su permeabilidad • Eliminar electrones de moléculas como las enzimas y el ADN, lo cual impide su funcionamiento

	Enunciado de evaluación	Obj.	Notas para el profesor
D.7.3	Describa la producción de radicales libres durante el ejercicio.	2	Los radicales libres se generan como subproducto del funcionamiento celular normal, y las células generan antioxidantes naturales para contrarrestarlos. El ejercicio exhaustivo genera altos niveles de radicales libres que los antioxidantes naturales no pueden controlar, por lo cual puede darse un daño en las células. Esto se conoce como estrés oxidativo. El entrenamiento reduce parcialmente la acumulación de radicales libres como resultado del ejercicio exhaustivo.
D.7.4	Evalúe la función de los antioxidantes para combatir los efectos de los radicales libres.	3	En muchos alimentos se encuentran antioxidantes, en especial en las frutas y las verduras, por lo que se consumen como parte de una dieta saludable y equilibrada. Muchos deportistas consumen antioxidantes en suplementos alimenticios como defensa extra contra los daños de los radicales libres. No existen pruebas coherentes que indiquen que dichos suplementos reducen el estrés oxidativo o tienen un efecto positivo en el entrenamiento o en el rendimiento, a menos que exista una deficiencia previa en la dieta. La ingesta en exceso (por encima de la cantidad diaria recomendada) puede tener efectos perjudiciales en el cuerpo. La falta de una normativa adecuada en la industria de los suplementos alimenticios implica que algunos productos no tienen una buena formulación e incluso pueden contener sustancias prohibidas. TdC: mucha gente cree que el consumo de suplementos de vitamina C o E protege de los daños de los radicales libres en el deporte, aunque no haya pruebas coherentes que lo demuestren. ¿En qué circunstancias permitimos que nuestras creencias dicten nuestro comportamiento?

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 su comprensión 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 de este. 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 obtener más información, consulte el documento del IB *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 obtener 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 pueden encontrarse también publicaciones tales como exámenes de muestra y esquemas de calificación, materiales de ayuda al profesor, informes de la asignatura, y descriptores de las calificaciones finales. En la tienda virtual del IB se pueden adquirir 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 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, para obtener la puntuación total del 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 analíticos

Estos esquemas 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.

Notas para la corrección

Para algunos componentes de evaluación que se corrigen usando criterios de evaluación se proporcionan notas para la corrección. En ellas se asesora a los correctores sobre cómo aplicar los criterios de evaluación a los requisitos específicos de la pregunta en cuestión.

Adecuaciones inclusivas de evaluación

Existen adecuaciones inclusivas de evaluación disponibles para alumnos con necesidades específicas de acceso a la evaluación. Estas adecuaciones permiten que los alumnos con todo tipo de necesidades accedan a los exámenes y demuestren su conocimiento y comprensión de los elementos que se están evaluando.

El documento del IB *Alumnos con necesidades específicas de acceso a la evaluación* contiene especificaciones sobre las adecuaciones inclusivas de evaluación que están disponibles para los alumnos con necesidades de apoyo para el aprendizaje. El documento *La diversidad en el aprendizaje y las necesidades educativas especiales en los programas del Bachillerato Internacional* describe la postura del IB con respecto a los alumnos con diversas necesidades de aprendizaje que cursan los programas del IB. Para los alumnos afectados por circunstancias adversas, los documentos *Reglamento general del Programa del Diploma* y *Manual de procedimientos del Programa del Diploma* incluyen información detallada sobre los casos de consideración para el acceso a la evaluación.

Responsabilidades del colegio

Cada colegio debe garantizar que los alumnos con necesidades de apoyo para el aprendizaje cuenten con un acceso equitativo y los ajustes razonables correspondientes según los documentos del IB titulados *Alumnos con necesidades específicas de acceso a la evaluación* y *La diversidad en el aprendizaje y las necesidades educativas especiales en los programas del Bachillerato Internacional*.

Resumen de la evaluación: NM

Primera evaluación: 2018

Componente de evaluación	Porcentaje con respecto al total de la evaluación
Evaluación externa (3 horas) Prueba 1 (45 minutos) Contenido del programa de estudios: temas troncales 30 preguntas de opción múltiple sobre los temas troncales Objetivos de evaluación 1 y 2 (30 puntos)	80 % 20 %
Prueba 2 (1 hora 15 minutos) Contenido del programa de estudios: temas troncales 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 larga sobre los temas troncales (a elegir de entre tres). (20 puntos) Objetivos de evaluación 1-3 (50 puntos)	35 %
Prueba 3 (1 hora) Contenido del programa de estudios: opciones Varias preguntas de respuesta corta (todas obligatorias) sobre cada una de las dos opciones estudiadas Objetivos de evaluación 1-3 (40 puntos)	25 %
Evaluación interna/investigación individual (10 horas) (24 puntos) Objetivos de evaluación 1-4 Este componente lo evalúa el profesor internamente y se modera externamente.	20 %

Resumen de la evaluación: NS

Primera evaluación: 2018

Componente de evaluación	Porcentaje con respecto al total de la evaluación
Evaluación externa (4 horas 30 minutos) Prueba 1 (1 hora) Contenido del programa de estudios: temas troncales y TANS. 40 preguntas de opción múltiple, aproximadamente 15 de ellas son comunes con el NM. Objetivos de evaluación 1 y 2. (40 puntos)	80 % 20 %
Prueba 2 (2 horas 15 minutos) Contenido del programa de estudios: temas troncales y TANS. Sección A: los alumnos responden una pregunta basada en datos y varias preguntas de respuesta corta sobre los temas troncales y los TANS (todas obligatorias). (50 puntos) Sección B: los alumnos responden dos preguntas de respuesta larga sobre los temas troncales y los TANS (a elegir de entre cuatro). (40 puntos) Objetivos de evaluación 1-3. (Total: 90 puntos)	35 %
Prueba 3 (1 hora 15 minutos) Contenido del programa de estudios: opciones Varias preguntas de respuesta corta y de respuesta larga (todas obligatorias) sobre cada una de las dos opciones estudiadas. Objetivos de evaluación 1-3 (50 puntos)	25 %
Evaluación interna/investigación individual (10 horas) (24 puntos). Objetivos de evaluación 1-4. Este componente lo evalúa el profesor internamente y se modera externamente.	20 %

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: NM

La evaluación externa consiste en tres pruebas escritas y representa el 80 % de la evaluación final.

Prueba 1

Duración: 45 minutos

Porcentaje con respecto al total de la evaluación: 20 %

La prueba 1 consiste en 30 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 con respecto al total de la evaluación: 35 %

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 larga 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 con respecto al total de la evaluación: 25 %

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).

Descripción detallada de la evaluación externa: NS

La evaluación externa consiste en tres pruebas escritas y representa el 80 % de la evaluación final.

Prueba 1

Duración: 1 hora

Porcentaje con respecto al total de la evaluación: 20 %

La prueba 1 consiste en 40 preguntas de opción múltiple con las que se evalúan los conocimientos de los temas troncales y de los TANS. Aproximadamente 15 de las 40 preguntas serán comunes con la prueba del NM. 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: 2 horas 15 minutos

Porcentaje con respecto al total de la evaluación: 35 %

En la prueba 2, se evalúan los conocimientos de los temas troncales y de los TANS. 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 cuatro preguntas de las cuales deben elegir dos. Son preguntas de respuesta larga 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 15 minutos

Porcentaje con respecto al total de la evaluación: 25 %

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 y de respuesta larga 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 tanto en el NM como en el NS. Esta 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.

Los requisitos de evaluación interna son los mismos para el NM y el NS. Esta sección acerca de la evaluación interna se debe leer junto con la sección sobre la evaluación interna de los materiales de ayuda al profesor.

Orientación y autoría original

Los trabajos presentados 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 documento *Política del IB sobre la experimentación con animales* y las directrices de seguridad del curso de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud (véase la sección “Requisitos y recomendaciones de seguridad”).
- 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 que se va a evaluar internamente. Se debe animar a los alumnos a dirigirse al profesor en busca de consejos e información, y no se les debe penalizar por solicitar orientación. Como parte del proceso de aprendizaje, los profesores deben leer un borrador del trabajo y asesorar a los alumnos al respecto. El profesor debe aconsejar al alumno de manera oral o escrita sobre cómo mejorar su trabajo, pero no debe modificar el borrador. La siguiente versión que llegue a manos del profesor debe ser la versión definitiva lista para entregar.

Los profesores tienen la responsabilidad de asegurarse de que todos los alumnos entiendan el significado y la importancia 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. Cuando se permita la colaboración entre alumnos, a estos debe quedarles clara la diferencia entre colaboración y colusión.

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 constituya (o sospechen que constituye) un caso de conducta impropia. Cada alumno debe confirmar que el trabajo que presenta para la evaluación es original y que es la versión final. Una vez que el alumno ha entregado oficialmente la versión final de su

trabajo, no puede pedir que se lo devuelvan para modificarlo. El requisito de confirmar la originalidad del trabajo se aplica al trabajo de todos los alumnos, no solo de aquellos que formen parte de la muestra que se enviará al IB para moderación. Para obtener más información, sírvase consultar los siguientes documentos del IB: *Probidad académica*, *El Programa del Diploma: de los principios a la práctica* y los artículos pertinentes del *Reglamento general del Programa del Diploma*.

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

- La propuesta inicial del alumno
- El borrador del trabajo escrito
- Las referencias bibliográficas citadas
- El estilo de redacción, comparado con trabajos que se sabe que ha realizado el alumno
- El análisis del trabajo con un servicio en línea de detección de plagio como, por ejemplo, www.turnitin.com

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

Trabajo en grupo

Cada investigación es un trabajo individual basado en diferentes datos recabados o mediciones generadas. Lo ideal es que los alumnos trabajen en la obtención de datos de manera individual. En algunos casos, los datos recabados o las mediciones realizadas pueden proceder de un experimento en grupo, siempre que cada alumno haya recabado sus propios datos o realizado sus propias mediciones. En Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud, en algunos casos, los datos o las mediciones en grupo se pueden combinar para que haya suficiente cantidad como para realizar un análisis individual. Incluso en este caso, cada alumno debe haber recabado y registrado sus propios datos y debe indicar claramente qué datos son los suyos.

Debe dejarse claro a los alumnos que todo trabajo relacionado con la investigación debe ser de su autoría original. Por tanto, es conveniente que los profesores les ayuden a desarrollar el sentido de responsabilidad sobre el propio aprendizaje para que se sientan orgullosos de su trabajo.

Distribución del tiempo

La evaluación interna es una parte fundamental del curso de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud y representa un 20 % de la evaluación final en el NM y el NS. Este porcentaje debe verse reflejado en el tiempo que se dedica a enseñar los conocimientos y las habilidades necesarios para llevar a cabo el trabajo de evaluación interna, así como en el tiempo total dedicado a realizar el trabajo.

Se recomienda asignar un total de aproximadamente 10 horas lectivas tanto en el NM como en el NS para el trabajo de evaluación interna. En estas horas se deberá incluir:

- El tiempo que necesita el profesor para explicar a los alumnos los requisitos de la evaluación interna
- El tiempo de clase para que los alumnos trabajen en el componente de evaluación interna y planteen preguntas
- El tiempo para consultas entre el profesor y cada alumno
- El tiempo para revisar el trabajo y evaluar cómo progresa, y para comprobar que es original

Requisitos y recomendaciones de seguridad

Aunque los profesores deberán ajustarse a las directrices nacionales o locales (las cuales pueden diferir entre los distintos países), se deberá prestar atención a las siguientes directrices, que han sido desarrolladas por The Laboratory Safety Institute (LSI). Las directrices están publicadas tanto en el sitio web del LSI (<http://labsafetyinstitute.org/>) como en el sitio web de la comisión de seguridad del International Council of Associations for Science Education (<http://www.icasonline.net/safety.html>).

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.

The Laboratory Safety Institute

Guía de seguridad para laboratorios

40 sugerencias para un laboratorio más seguro

Pasos que requieren gastos mínimos

1. Tenga una declaración por escrito de su política de aspectos de medio ambiente, salud y seguridad (MASS).
2. Organice un comité departamental de MASS de empleados, gerentes, maestros, administrativos y estudiantes, que se reunirán regularmente para discutir los asuntos de MASS.
3. Desarrolle un programa de inducción en MASS para los todos los empleados y/o estudiantes de nuevo ingreso.
4. Motive a los empleados y/o estudiantes a preocuparse por su salud y seguridad, así como la de otros.
5. Involucre a cada empleado y/o estudiante en algún aspecto del programa de seguridad y dele a cada uno responsabilidades específicas.
6. Proporcione incentivos para los empleados y/o estudiantes para el desempeño con seguridad.
7. Exija a todos los empleados que lean el manual de seguridad apropiado. Exija a los estudiantes que lean las reglas de la institución para seguridad en el laboratorio. Haga que ambos grupos firmen una declaración de que así lo han hecho, de que entienden su contenido y que están de acuerdo en seguir esos procedimientos y prácticas. Mantenga estas declaraciones en los archivos del departamento.
8. Realice inspecciones periódicas del laboratorio, sin previo aviso, para identificar y corregir las condiciones peligrosas y las prácticas inseguras. Involucre a los empleados y/o los estudiantes en inspecciones simuladas de la Secretaría del Trabajo y Previsión Social.
9. Haga que el aprendizaje de cómo actuar con seguridad sea parte integral e importante de la educación en las ciencias, de su trabajo y de su vida.
10. Programe juntas regulares de seguridad en el departamento con todos los estudiantes y empleados, para discutir los resultados de las inspecciones y los aspectos de seguridad del laboratorio.
11. Cuando realice experimentos de alto riesgo o potencialmente riesgosos, hágase estas preguntas:
 - ¿Cuáles son los riesgos?
 - ¿Cuáles son las posibles cosas que pueden salir mal?
 - ¿Cómo las voy a manejar?
 - ¿Cuáles son las prácticas prudentes, los dispositivos de protección y los equipos necesarios para minimizar el riesgo de exposición a estos riesgos?

12. Exija que se reporten todos los accidentes. Estos (incidentes), deben ser evaluados por el comité de seguridad del departamento, y que se discutan en las juntas de seguridad.
13. Exija que en toda discusión antes de iniciar un experimento se consideren los aspectos de salud y seguridad.
14. No permita que se dejen corriendo experimentos sin atención, a menos que sean a prueba de fallas.
15. Prohíba el trabajo solitario en cualquier laboratorio y el trabajo sin el conocimiento previo de un miembro del equipo de trabajo.
16. Amplíe el programa de seguridad más allá del laboratorio, al automóvil y al hogar.
17. Permita solo cantidades mínimas de líquidos inflamables en cada laboratorio.
18. Prohíba fumar, comer y beber en el laboratorio.
19. No permita que se almacene comida en los refrigeradores de sustancias químicas.
20. Desarrolle planes y conduzca simulacros de respuesta a emergencias, tales como incendio, explosión, intoxicación, derrame de sustancias químicas o desprendimiento de vapores, descargas eléctricas, hemorragias y contaminación del personal.
21. Exija prácticas de orden y limpieza en todas las áreas de trabajo.
22. Publique los números telefónicos del departamento de bomberos, de la policía y de las ambulancias locales, ya sea cerca o encima de cada teléfono.
23. Almacene los ácidos y las bases por separado. Almacene los combustibles y los oxidantes por separado.
24. Mantenga un sistema de control de sustancias químicas para evitar su compra en cantidades innecesarias.
25. Utilice letreros de advertencia para señalar riesgos particulares.
26. Desarrolle prácticas de trabajo específicas para ciertos experimentos, tales como los que deben realizarse solo en campanas ventiladas o que involucren sustancias particularmente peligrosas. Siempre que sea posible, los experimentos más riesgosos deben realizarse en una campana.

Pasos que requieren gastos moderados

27. Asigne una parte del presupuesto del departamento a la seguridad.
28. Requiera el uso de protección apropiada de los ojos, en todo momento, en los laboratorios y en las áreas donde se transporten sustancias químicas.
29. Proporcione la cantidad adecuada de equipo de protección personal, tal como lentes de seguridad, goggles, máscaras, guantes, batas y mamparas para las mesas de trabajo.
30. Proporcione extintores de fuego, regaderas de emergencia, estaciones lava-ojos, botiquines de primeros auxilios, cobertores para casos de incendio y campanas para humos en cada laboratorio y revíselas o pruébelas mensualmente.
31. Proporcione guardas en todas las bombas de vacío y asegure todos los cilindros de gases comprimidos.
32. Proporcione una cantidad apropiada de equipo de primeros auxilios y las instrucciones para su uso adecuado.
33. Proporcione gabinetes a prueba de fuego para el almacenamiento de sustancias inflamables.
34. Mantenga una biblioteca de seguridad del departamento:
 - “Safety in School Science Labs”, Clair Wood, 1994, Kaufman & Associates, 101 Oak Street, Wellesley, MA 02482
 - “The Laboratory Safety Pocket Guide”, 1996, Genium Publisher, One Genium Plaza, Schenectady, NY

- “Safety in Academic Chemistry Laboratories”, ACS, 1155 Sixteenth Street NW, Washington, DC 20036
- “Manual of Safety and Health Hazards in The School Science Laboratory”, “Safety in the School Science Laboratory”, “School Science Laboratories: A Guide to Some Hazardous Substances”, Council of State Science Supervisors (disponible solo a través de LSI)
- “Handbook of Laboratory Safety”, 4th Edition, CRC Press, 2000 Corporate Boulevard NW, Boca Raton, FL 33431
- “Fire Protection Guide on Hazardous Materials”, National Fire Protection Association, Batterymarch Park, Quincy, MA 02269
- “Prudent Practices in the Laboratory: Handling and Disposal of Hazardous Chemicals”, 2nd Edition, 1995
- “Biosafety in the Laboratory”, National Academy Press, 2101 Constitution Avenue, NW, Washington, DC 20418
- “Learning By Accident”, Volumes 1-3, 1997-2000, The Laboratory Safety Institute, Natick, MA 01760

(Todos estos libros están disponibles a través de The Laboratory Safety Institute).

35. Retire todas las conexiones eléctricas del interior de los refrigeradores de sustancias químicas y exija cerraduras magnéticas.
36. Exija conectores con clavijas de tierra en todos los equipos eléctricos, e instale interruptores de circuitos por falla de tierra donde sea necesario.
37. Etiquete todas las sustancias químicas para indicar el nombre del material, la naturaleza y el grado de peligro, las precauciones apropiadas y el nombre de la persona responsable del recipiente.
38. Desarrolle un programa para fechar las sustancias químicas almacenadas, y para re-certificarlas o desecharlas después de los períodos de almacenamiento máximo predeterminados.
39. Desarrolle un sistema para la disposición legal, segura y ecológicamente aceptable de los residuos químicos.
40. Proporcione almacenamiento seguro de sustancias químicas, en espacios adecuados y bien ventilados.



Uso de los criterios de evaluación en la evaluación interna

Para la evaluación interna, se ha establecido una serie de criterios de evaluación. 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 del NM y del NS con relación a los criterios, utilizando los descriptores de nivel.

- Se utilizan los mismos criterios para el NM y el NS.
- 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 dicha puntuación.
- 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 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; el trabajo puede estar cerca de alcanzar las puntuaciones del descriptor de nivel superior. Los profesores deben conceder las puntuaciones más bajas si el trabajo del alumno demuestra en menor medida las cualidades descritas; el trabajo puede estar cerca de alcanzar las puntuaciones del descriptor de nivel inferior.
- 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 de nivel más altos no implican un trabajo perfecto: están al alcance de los alumnos. Los profesores no deben dudar en conceder los niveles extremos si corresponden a descriptores apropiados del 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 debe dar como resultado una distribución determinada de puntuaciones.
- Se recomienda que los alumnos tengan acceso a los criterios de evaluación.

Actividades prácticas y evaluación interna

Generalidades

Los requisitos de evaluación interna son los mismos para Biología, Química, Física, y Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud. La evaluación interna, que representa el 20 % de la evaluación final, consiste en una investigación científica. La investigación individual debe cubrir un tema que sea acorde con el nivel del programa de estudios.

Los trabajos de los alumnos son evaluados por el profesor internamente y moderados por el IB externamente. La evaluación interna se realiza aplicando criterios de evaluación que son comunes al NM y al NS, y su puntuación máxima total son 24 puntos.

Nota: Toda investigación que se utilice para evaluar a los alumnos deberá diseñarse específicamente para que se corresponda con los criterios de evaluación pertinentes.

La tarea de evaluación interna será una investigación científica de unas 10 horas de duración, y el informe debe ocupar entre 6 y 12 páginas. Las investigaciones que superen esta extensión se penalizarán en el criterio “Comunicación” por no ser concisas. No se leerá más allá del límite de 12 páginas durante la corrección.

La investigación práctica, con criterios genéricos, permitirá una amplia variedad de actividades prácticas que satisfagan las diversas necesidades de Biología, Química, Física, y Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud. La investigación aborda adecuadamente muchos de los atributos del perfil de la comunidad de aprendizaje. Para obtener más información, consulte la sección “Enfoques de la enseñanza y el aprendizaje”.

El trabajo que se cree deberá ser complejo y acorde con el nivel del programa de estudios. Además, deberá tener una pregunta de investigación dirigida hacia un fin determinado y su correspondiente fundamentación científica. Los trabajos evaluados que se presenten como ejemplo en el material de ayuda al profesor demostrarán que la evaluación será rigurosa y del mismo nivel que la realizada en los cursos anteriores.

Algunas posibles tareas son:

- Una investigación práctica de laboratorio
- Un trabajo de campo de observación o de manipulación
- Utilizar una hoja de cálculo para análisis y creación de modelos
- Extraer información de una base de datos y analizarla de manera gráfica
- Realizar trabajos híbridos de hoja de cálculo o base de datos con una investigación práctica tradicional
- Utilizar una simulación, siempre que sea interactiva y abierta

Algunas tareas pueden consistir en trabajo cualitativo pertinente y adecuado, combinado con trabajo cuantitativo.

Entre las posibles tareas se incluyen investigaciones prácticas tradicionales, como en el curso anterior. El grado de profundidad que se requiere en el tratamiento de las investigaciones prácticas sigue siendo el mismo que en la anterior evaluación interna y se mostrará en detalle en el material de ayuda al profesor. Además, en las pruebas escritas se evaluarán detalladamente aspectos específicos de las actividades prácticas, tal como se indica en los correspondientes temas en la sección “Contenido del programa de estudios” de la guía.

La tarea tendrá los mismos criterios de evaluación para el NM y el NS. Los cinco criterios de evaluación son “Compromiso personal”, “Exploración”, “Análisis”, “Evaluación” y “Comunicación”.

Descripción detallada de la evaluación interna

Componente de evaluación interna

Duración: 10 horas

Porcentaje con respecto al total de la evaluación: 20 %

- Investigación individual
- Esta investigación cubre los objetivos de evaluación 1, 2, 3 y 4.

Criterios de evaluación interna

El nuevo modelo de evaluación utiliza cinco criterios para evaluar el informe final de la investigación individual con las siguientes puntuaciones y porcentajes:

Compromiso personal	Exploración	Análisis	Evaluación	Comunicación	Total
2 (8 %)	6 (25 %)	6 (25 %)	6 (25 %)	4 (17 %)	24 (100 %)

Los niveles de desempeño se describen mediante el uso de varios indicadores por nivel. En muchos casos, los indicadores se presentan simultáneamente en un nivel específico, pero no siempre. Además, no siempre aparecen todos los indicadores. Esto significa que un alumno puede demostrar desempeños que se corresponden con distintos niveles. Para adaptarse a esta realidad, los modelos de evaluación del IB utilizan bandas de calificación. A la hora de decidir qué nota otorgar en un criterio determinado, tanto examinadores como profesores deben encontrar el descriptor que exprese de **la forma más adecuada** el nivel de logro alcanzado por el alumno.

Los profesores deben leer la orientación acerca del uso de bandas de calificación que se da en la sección “Uso de los criterios de evaluación en la evaluación interna” antes de empezar a corregir. También es esencial conocer a fondo la corrección de los ejemplos que figuran en el material de ayuda al profesor. El significado concreto de los términos de instrucción que se utilizan en los criterios se puede encontrar en el glosario de la guía de cada asignatura.

Compromiso personal

Este criterio evalúa la medida en que el alumno se compromete con la exploración y la hace propia. El compromiso personal se puede reconocer en distintos atributos y habilidades, como abordar intereses personales o mostrar pruebas de pensamiento independiente, creatividad o iniciativa en el diseño, la implementación o la presentación de la investigación.

Puntos	Descriptor
0	El informe del alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.
1	Las pruebas que demuestran el compromiso personal con la exploración son limitadas, con poco pensamiento independiente, poca iniciativa o poca creatividad. La justificación aportada para elegir la pregunta de investigación y/o el tema que se investiga no demuestra interés, curiosidad o importancia de índole personal . Hay pocas pruebas que demuestren una iniciativa y un aporte de índole personal en el diseño, la implementación o la presentación de la investigación.
2	Las pruebas que demuestran el compromiso personal con la exploración son claras, con un grado significativo de pensamiento independiente, iniciativa o creatividad. La justificación aportada para elegir la pregunta de investigación y/o el tema que se investiga demuestra interés, curiosidad o importancia de índole personal . Hay pruebas que demuestran una iniciativa y un aporte de índole personal en el diseño, la implementación o la presentación de la investigación.

Exploración

Este criterio evalúa en qué medida el alumno establece el contexto científico del trabajo, plantea una pregunta de investigación clara y bien centrada, y utiliza conceptos y técnicas adecuados al nivel del Programa del Diploma. Cuando corresponde, este criterio también evalúa la conciencia sobre consideraciones de seguridad, ambientales y éticas.

Puntos	Descriptor
0	El informe del alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.
1–2	Se identifica el tema de la investigación y se plantea una pregunta de investigación de cierta pertinencia, pero la pregunta no está bien centrada. La información de referencia que se proporciona para la investigación es superficial o de pertinencia limitada, y no ayuda a comprender el contexto de la investigación. La metodología de la investigación solo es adecuada para abordar la pregunta de investigación de manera muy limitada, ya que considera unos pocos factores importantes que pueden influir en la pertinencia, fiabilidad y suficiencia de los datos obtenidos. El informe muestra pruebas de una conciencia limitada acerca de las importantes cuestiones de seguridad, éticas o ambientales que son pertinentes para la metodología de la investigación*.
3–4	Se identifica el tema de la investigación y se describe una pregunta de investigación pertinente, pero la pregunta no está totalmente bien centrada. La información de referencia que se proporciona para la investigación es, en su mayor parte, adecuada y pertinente, y ayuda a comprender el contexto de la investigación. La metodología de la investigación es, en su mayor parte, adecuada para abordar la pregunta de investigación, pero tiene limitaciones, ya que considera solo algunos de los factores importantes que pueden influir en la pertinencia, la fiabilidad y la suficiencia de los datos obtenidos. El informe muestra pruebas de cierta conciencia acerca de las importantes cuestiones de seguridad, éticas o ambientales que son pertinentes para la metodología de la investigación*.
5–6	Se identifica el tema de la investigación y se describe con claridad una pregunta de investigación pertinente y totalmente bien centrada. La información de referencia que se proporciona para la investigación es totalmente adecuada y pertinente, y mejora la comprensión del contexto de la investigación. La metodología de la investigación es muy adecuada para abordar la pregunta de investigación porque considera todos, o casi todos, los factores importantes que pueden influir en la pertinencia, la fiabilidad y la suficiencia de los datos obtenidos. El informe muestra pruebas de una completa conciencia acerca de las importantes cuestiones de seguridad, éticas o ambientales que son pertinentes para la metodología de la investigación*.

*Este indicador debe aplicarse solo cuando sea pertinente para la investigación. Véanse ejemplos en el material de ayuda al profesor.

Análisis

Este criterio evalúa en qué medida el informe del alumno aporta pruebas de que este ha seleccionado, registrado, procesado e **interpretado** los datos de maneras que sean pertinentes para la pregunta de investigación y que puedan respaldar una conclusión.

Puntos	Descriptor
0	El informe del alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.
1–2	El informe no incluye suficientes datos brutos pertinentes como para respaldar una conclusión válida para la pregunta de investigación. Se realiza cierto procesamiento básico de datos, pero es demasiado impreciso o demasiado insuficiente como para llevar a una conclusión válida. El informe muestra pruebas de que el efecto de la incertidumbre de las mediciones en el análisis apenas se toma en consideración. Los datos procesados se interpretan de manera incorrecta o insuficiente, de tal forma que la conclusión no es válida o es muy incompleta.
3–4	El informe incluye datos brutos cuantitativos y cualitativos pertinentes pero incompletos que podrían respaldar una conclusión simple o parcialmente válida con respecto a la pregunta de investigación. Se realiza un procesamiento adecuado y suficiente de datos que podría llevar a una conclusión válida a grandes rasgos, pero hay importantes imprecisiones e incoherencias en el procesamiento. El informe muestra pruebas de que el efecto de la incertidumbre de las mediciones en el análisis se toma en consideración de manera limitada. Los datos procesados se interpretan de tal forma que se puede deducir una conclusión válida a grandes rasgos, pero incompleta o limitada, con respecto a la pregunta de investigación.
5–6	El informe incluye suficientes datos brutos cuantitativos y cualitativos pertinentes que podrían respaldar una conclusión detallada y válida en relación con la pregunta de investigación. Se realiza un procesamiento adecuado y suficiente de datos con la precisión necesaria como para permitir extraer una conclusión con respecto a la pregunta de investigación que sea completamente coherente con los datos experimentales. El informe muestra pruebas de que el efecto de la incertidumbre de las mediciones en el análisis se toma en consideración de manera completa y adecuada. Los datos procesados se interpretan correctamente, de tal forma que se puede deducir una conclusión completamente válida y detallada de la pregunta de investigación.

Evaluación

Este criterio evalúa en qué medida el informe del alumno aporta pruebas de que este ha evaluado la investigación y los resultados con respecto a la pregunta de investigación y al contexto científico aceptado.

Puntos	Descriptor
0	El informe del alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.
1–2	Se resume una conclusión que no es pertinente para la pregunta de investigación o que no cuenta con el respaldo de los datos que se presentan. La conclusión hace una comparación superficial con el contexto científico aceptado. Los puntos fuertes y débiles de la investigación, como las limitaciones de los datos y las fuentes de error, se resumen pero se limitan a exponer las cuestiones prácticas o de procedimiento a las que el alumno se ha enfrentado. El alumno ha resumido muy pocas sugerencias realistas y pertinentes para la mejora y la ampliación de la investigación.
3–4	Se describe una conclusión que es pertinente para la pregunta de investigación y que cuenta con el respaldo de los datos que se presentan. Se describe una conclusión que realiza cierta comparación pertinente con el contexto científico aceptado. Los puntos fuertes y débiles de la investigación, como las limitaciones de los datos y las fuentes de error, se describen y demuestran cierta conciencia de las cuestiones metodológicas* implicadas en el establecimiento de la conclusión. El alumno ha descrito algunas sugerencias realistas y pertinentes para la mejora y la ampliación de la investigación.
5–6	Se describe y se justifica una conclusión detallada que es totalmente pertinente para la pregunta de investigación y que cuenta con el respaldo absoluto de los datos que se presentan. Se describe y se justifica correctamente una conclusión mediante una comparación pertinente con el contexto científico aceptado. Los puntos fuertes y débiles de la investigación, como las limitaciones de los datos y las fuentes de error, se discuten y demuestran una clara comprensión de las cuestiones metodológicas* implicadas en el establecimiento de la conclusión. El alumno ha discutido sugerencias realistas y pertinentes para la mejora y la ampliación de la investigación.

*Para obtener aclaraciones, véanse los ejemplos disponibles en el material de ayuda al profesor.

Comunicación

Este criterio evalúa si la presentación de la investigación y su informe contribuyen a comunicar de manera eficaz el objetivo, el proceso y los resultados.

Puntos	Descriptor
0	El informe del alumno no alcanza ninguno de los niveles especificados por los descriptores que figuran a continuación.
1–2	La presentación de la investigación es poco clara, lo cual dificulta comprender el objetivo, el proceso y los resultados. El informe es poco claro y no está bien estructurado: la información necesaria acerca del objetivo, el proceso y los resultados es inexistente o se presenta de manera incoherente o desorganizada. La presencia de información inadecuada o no pertinente dificulta la comprensión del objetivo, el proceso y los resultados de la investigación. Hay muchos errores en el uso de convenciones y terminología específicas de la asignatura*.
3–4	La presentación de la investigación es clara. Los errores que pueda haber no obstaculizan la comprensión del objetivo, el proceso y los resultados. El informe es claro y está bien estructurado: la información necesaria acerca del objetivo, el proceso y los resultados se presenta de manera coherente. El informe es pertinente y conciso, lo cual facilita una rápida comprensión del objetivo, el proceso y los resultados de la investigación. El uso de convenciones y terminología específicas de la asignatura es adecuado y correcto. Los errores que pueda haber no obstaculizan la comprensión.

*Por ejemplo, no rotular (o rotular de manera incorrecta) gráficos, tablas o imágenes; uso incorrecto de unidades; uso incorrecto de decimales. Para cuestiones relacionadas con la citación de referencias, consulte la sección “Probidad académica”.

Propósitos de las actividades prácticas

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

- Ejemplificar, enseñar y reforzar los conceptos teóricos
- Aprender el carácter esencialmente práctico del trabajo científico
- Aprender el uso que los científicos hacen de datos secundarios obtenidos de bases de datos
- Aprender el uso que los científicos hacen de la creación de modelos
- Aprender las ventajas y limitaciones de la metodología científica

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 que lleva a cabo el alumno. Algunas de las investigaciones realizadas por los alumnos en el NM y el NS de una misma asignatura pueden ser iguales.

Cobertura del programa de estudios

La gama de actividades prácticas llevadas a cabo deberá reflejar la amplitud y profundidad del programa de la asignatura en cada nivel, pero no es necesario realizar una actividad para cada uno de los temas del programa. Sin embargo, todos los alumnos deben participar en el proyecto del Grupo 4 y en la investigación para la evaluación interna.

Organización del plan de 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, niveles y opciones que se enseñan
- Las necesidades de los alumnos
- Los recursos disponibles
- Los estilos de enseñanza

Cada plan debe incluir algunos experimentos complejos que requieran un mayor esfuerzo conceptual por parte de los alumnos. Un plan de trabajo compuesto totalmente por 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 que, a través de los foros de debate, intercambien ideas acerca de posibles actividades prácticas y añadan materiales en las páginas de las asignaturas.

Flexibilidad

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

- Prácticas breves de laboratorio, o proyectos que se extiendan a lo largo de varias semanas
- Simulaciones por computador
- Uso de bases de datos para datos secundarios
- Desarrollo y uso de modelos
- Ejercicios de recopilación de datos, como cuestionarios, pruebas con usuarios y encuestas
- Ejercicios de análisis de datos
- Trabajo de campo

Documentación de las actividades prácticas

El formulario 4/PSOW es un registro de todas las actividades prácticas realizadas por la clase. El formulario no es necesario para la moderación de las investigaciones individuales, así que no se requiere su carga. No obstante, el formulario 4/PSOW es un documento de planificación y registro que resulta esencial para que los profesores se aseguren de realizar una variedad adecuada de actividades prácticas, y de asignar el número correspondiente de horas al trabajo práctico. Los profesores deben seguir empleando este formulario (o una versión personal de él que incluya la misma información) para llevar un registro de las actividades prácticas que realiza la clase. El colegio deberá conservar el formulario y ponerlo a disposición del IB, por ejemplo, durante el proceso de evaluación del colegio que se realiza cada cinco años.

Tiempo asignado a las actividades prácticas

Las horas lectivas recomendadas para el conjunto de los cursos del Programa del Diploma son 150 en el NM y 240 en el NS. Los alumnos deben dedicar a las actividades prácticas 40 horas en el NM y 60 horas en el NS (sin incluir el tiempo de redacción del trabajo). Este tiempo incluye 10 horas para el proyecto del Grupo 4 y 10 horas para la investigación de la evaluación interna. 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.

Proyecto del Grupo 4

El proyecto del Grupo 4 es una actividad interdisciplinaria en la que deben participar todos los alumnos de Ciencias 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 actividad más que los productos de esta.

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. Los grupos pueden investigar el mismo tema, o temas distintos; es decir, pueden existir varios proyectos del Grupo 4 en el mismo colegio.

Los alumnos que estudien Sistemas Ambientales y Sociedades no tienen el requisito de realizar el 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: “Desarrollar la comprensión de las relaciones entre las distintas disciplinas científicas y su influencia sobre otras áreas de conocimiento”. 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 científica más que en los productos de la investigación misma.

Puede elegirse libremente un tema científico o tecnológico, pero el proyecto debe abordar claramente los objetivos generales 7, 8 y 10 de la *Guía de Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud*.

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 al desarrollo del plan de trabajos prácticos, 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 (*brainstorming*), 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, de modo 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 las investigaciones 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 ambientales 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 o los alumnos, o bien 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 representantes de los medios de comunicación. Este hecho puede ser especialmente pertinente cuando la investigación se refiere a un asunto 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 las habilidades de comunicación del siglo XXI 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 tecnologías (por ejemplo, registro de datos, hojas de cálculo, bases de datos, etc.) podrían 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: “Tomar conciencia crítica, como ciudadanos del mundo, de las implicaciones éticas del uso de la ciencia y la tecnología”.

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 práctica o abordar aspectos puramente teóricos. Puede realizarse de muy diversas formas, como:

- Diseñando y realizando una investigación 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 ambientales, 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.

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

Por motivos de logística, es posible que algunos colegios elijan el modelo de grupos de una sola asignatura, con uno o más temas en la fase de acción. Este modelo es el menos recomendable, ya que no muestra la colaboración entre distintas materias en la que participan muchos científicos.

Modelo D: colaboración con otro colegio

Cualquier colegio puede optar por el modelo de colaboración. Para ello, el IB incluirá en el CPEL un foro de colaboración en el que los colegios puedan 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 algunos pocos alumnos del Programa del Diploma o los colegios con alumnos de los cursos del Programa del Diploma pueden incorporar al proyecto alumnos no matriculados 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 del 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 aspectos 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 principiantes del NS con alumnos más experimentados del NM.

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 las investigaciones que se podrían llevar a cabo. A continuación, todos los alumnos comentan los aspectos comunes entre los temas y las posibilidades de colaborar en sus investigaciones.

Cada alumno deberá escribir una reflexión acerca de su participación en el proyecto del Grupo 4. Dicha reflexión debe incluirse en la portada de cada investigación de evaluación interna. Para obtener más información, consulte el *Manual de procedimientos del Programa del Diploma*.

Glosario de términos de instrucción

Términos de instrucción para Ciencias del Deporte, el Ejercicio y la Salud

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 de evaluación 1

Definir	Dar el significado exacto de una palabra, frase, concepto o magnitud física.
Dibujar con precisión	Representar a lápiz por medio de un diagrama o un gráfico precisos y rotulados. Se debe utilizar una regla para las líneas rectas. Los diagramas se deben dibujar a escala. En los gráficos, cuando el caso lo requiera, los puntos deben aparecer correctamente marcados y unidos, bien por una línea recta o por una curva suave.
Enumerar	Proporcionar una lista de respuestas cortas sin ningún tipo de explicación.
Indicar	Especificar un nombre, un valor o cualquier otro tipo de respuesta corta sin aportar explicaciones ni cálculos.
Medir	Obtener el valor de una cantidad.
Rotular	Añadir rótulos o encabezamientos a un diagrama.

Objetivo de evaluación 2

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

Objetivo de evaluación 3

Analizar	Separar [las partes de un todo] hasta llegar a identificar los elementos esenciales o la estructura.
Comentar	Emitir un juicio basado en un enunciado determinado o en el resultado de un cálculo.
Comparar	Exponer las semejanzas entre dos (o más) elementos o situaciones refiriéndose constantemente a ambos (o a todos).
Comparar y contrastar	Exponer las semejanzas y diferencias entre dos (o más) elementos o situaciones refiriéndose constantemente a ambos (o a todos).
Deducir	Establecer una conclusión a partir de la información suministrada.
Derivar	Manipular una relación matemática para obtener una nueva ecuación o relación.
Determinar	Obtener la única respuesta posible.
Dibujar aproximadamente	Representar por medio de un diagrama o gráfico (rotulados si fuese necesario). El esquema deberá dar una idea general de la figura o relación que se pide y deberá incluir las características pertinentes.
Discutir	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.
Diseñar	Idear un plan, una simulación o un modelo.
Elaborar	Mostrar información de forma lógica o con un gráfico.
Evaluar	Realizar una valoración de los puntos fuertes y débiles.
Explicar	Exponer detalladamente las razones o causas de algo.
Mostrar	Indicar los pasos realizados en un cálculo o deducción.
Predecir	Dar un resultado esperado.
Resolver	Obtener la respuesta por medio de métodos algebraicos, numéricos o gráficos.
Sugerir	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 PHILIPS, R. *Physical Education and the Study of Sport*. 5.ª ed. Londres (Reino Unido): Mosby, 2005.

FOX, S. I. *Fisiología humana*. 7.ª ed. Madrid (España): McGraw-Hill/Interamericana de España, 1999.

LUMPKIN, A. *Introduction to Physical Education, Exercise Science and Sports Studies*. 9.ª ed. Nueva York (EE. UU.): McGraw-Hill, 2014.

McARDLE, W. D.; KATCH, F. I., y KATCH, V. L. *Fisiología del ejercicio: Nutrición, rendimiento y salud*. 8.ª ed. Wolters Kluwer Health, 2015.

RHOTON, J. *Science Education Leadership: Best Practices for the New Century*. Arlington, Virginia (EE. UU.): National Science Teachers Association Press, 2010.

Weinberg, R. S. y Gould, D. *Fundamentos de psicología del deporte y del ejercicio físico*. 4.ª ed. Madrid (España): Editorial Médica Panamericana, 2010.

Actualizaciones de la publicación

En esta sección se describen los cambios realizados en esta publicación a lo largo de los dos últimos años. Los cambios están ordenados del más reciente al más antiguo. No se incluyen errores ortotipográficos menores.

Correcciones de noviembre de 2022

Evaluación: Evaluación interna

Actividades prácticas y evaluación interna

Introducción de contenido revisado o mejorado.

La palabra “aproximadamente” se ha eliminado de la oración que indica el número de páginas que ocupará el informe de la investigación científica. Se ha añadido la siguiente oración: “No se leerá más allá del límite de 12 páginas durante la corrección”.