

BIOLOGÍA

Bandas de calificación de la asignatura

Nivel superior

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 14	15 - 27	28 - 39	40 - 53	54 - 66	67 - 80	81 - 100

Nivel medio

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 16	17 - 30	31 - 44	45 - 57	58 - 68	69 - 81	82 - 100

Evaluación interna

Bandas de calificación del componente

Nivel superior

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 8	9 - 16	17 - 22	23 - 27	28 - 33	34 - 38	39 - 48

Nivel medio

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 8	9 - 16	17 - 22	23 - 27	28 - 33	34 - 38	39 - 48

Ámbito y adecuación del trabajo entregado

La mayoría de colegios emplearon unas investigaciones adecuadas, con un buen nivel. No obstante, siguen sin resolverse dos problemas: en algunos colegios la complejidad de las investigaciones realizadas no está adecuada a las normas del IB, en tanto que en otros se están planteando investigaciones para la evaluación en las que se da un grado excesivo de orientación.

Aunque en muchos colegios se están aplicando los criterios rigurosamente, en varios centros los profesores parecen ignorar los descriptores de distintos aspectos. En estos casos los moderadores han tenido que rebajar las calificaciones.

Aspectos éticos

En muchos colegios se está observando la "Animal Experimentation Policy" (Política de experimentación con animales) del IB, disponible en el Centro pedagógico en línea (CPEL), en tanto que en otros su cumplimiento está siendo pasado por alto. Los colegios deberían revisar

las investigaciones llevadas a cabo observando esta política y asegurándose de que todos los experimentos son considerados desde un punto de vista ético.

Desde el IB no deseamos reprimir ningún tipo de investigación, pero sí queremos estimular unas actitudes responsables de cara a la experimentación con animales o seres humanos. Cualquier experimentación propuesta en la que se considere la participación de animales, debería ser precedida de una conversación entre el profesor y el alumno acerca de las implicaciones éticas y sobre cómo mejorar el experimento para minimizar los daños o riesgos a los que se somete al animal, para reducir el número de animales involucrados o, para sustituir en última instancia los animales por células, plantas o simulaciones por computador. Cualquier requerimiento de personas voluntarias en los experimentos debe ir acompañado de un formulario de consentimiento.

Estas reglas se aplican por igual a aquellas investigaciones diseñadas por los alumnos que no hayan sido concebidas para ser realizadas en una sesión de trabajos prácticos. Algunos profesores y alumnos parecen pensar que si la investigación no llega a su fin, pueden ignorar los principios éticos. En estos casos los profesores no están asesorando a sus alumnos acerca de lo que se considera éticamente aceptable.

Los moderadores siguen remitiendo comentarios sobre investigaciones poco seguras o faltas de ética.

Los experimentos sobre el comportamiento o la fisiología animal son citados como ejemplo de forma frecuente.

Se pueden seguir realizando experimentos de esta índole siempre que se respeten los límites normales de tolerancia del animal. Por tanto, es admisible exponer a los animales a condiciones normalmente experimentadas en sus medios ambientes naturales. Se considera una buena práctica incluir una discusión con los alumnos sobre los límites de tolerancia del animal y cómo podrían establecerse estos. Hay muchos sitios en Internet que pueden ser muy útiles a este respecto.

No hace falta decir que los animales silvestres deberían ser soltados de nuevo en su medio ambiente natural en cuanto concluya la investigación. Los animales prestados u obtenidos de un proveedor deberían ser mantenidos en condiciones seguras y salubres.

Las situaciones que requieran a toda costa narcotizar a los animales no se consideran ya adecuados. De este modo, los experimentos de genética con moscas de la fruta deberán ser sustituidos, por ejemplo, por plantas de crecimiento rápido del género *Brassica*, el moho *Sordaria*, mazorcas de maíz o simulaciones, tales como el programa informático educativo 'Virtual fly lab (si bien estas experiencias, en tanto que simulaciones, no permitirían su utilización para los criterios de evaluación interna).

Las disecciones son un caso especial en biología. Las directrices son bastante claras a este respecto. La práctica de disecciones no se considera adecuada para su inclusión, solo porque se trate de una parte tradicional de un curso de biología. Su inclusión, no obstante, para estudiar la forma y la función en la distribución de sistemas de órganos, órganos y tejidos, es válida. Gran parte de ello puede lograrse usando simulaciones o disecciones de órganos adquiridos en carnicerías.

El trabajo de campo con frecuencia requiere el muestreo de poblaciones animales. Ello debería realizarse con la mínima perturbación posible para el medio ambiente. El muestreo de animales debe realizarse usando técnicas que no les causen lesiones y que limiten su estrés. Posteriormente los animales deben ser devueltos de nuevo al medio del que fueron tomados, con la atención y el cuidado necesarios.

El planteamiento de experimentos sobre fisiología humana debería ser reconsiderado por un gran número de profesores. Servirse de alumnos para realizar investigaciones acerca de los efectos del ejercicio sobre el ritmo cardíaco puede considerarse una práctica insegura si previamente no se ha determinado el estado de salud de dichos alumnos. Algunos colegios ya requieren a sus alumnos que empleen un formulario oficial donde consignar por escrito el consentimiento, firma incluida, de los participantes en los experimentos, algo que se considera una práctica adecuada. Debe incluirse una acreditación de esta práctica con la propia muestra.

Algunos ejemplos inadecuados citados por los moderadores incluyen:

- Exponer a gusanos del fango a cafeína o a estrés térmico.
- Exponer a *Daphnias* a disoluciones de nicotina, cafeína o etanol.
- Exponer a alumnos "voluntarios" a alimentos "no saludables", sustos o incluso medicamentos (paracetamol).

Procedimiento administrativo

Tres años más tarde, algunos profesores siguen usando versiones antiguas del formulario del plan de trabajos prácticos 4/PSOW. En estas no hay espacio para las calificaciones del moderador y del moderador supervisor. Debe quedar claro que deben usarse las últimas versiones (disponibles en el Centro pedagógico en línea, CPEL). En muchos casos se echa en falta el formulario de evaluación interna 4/IA y la lista de alumnos incluidos en la muestra.

Resulta desconcertante ver que hay profesores que parecen ignorar el Manual de procedimientos. Este se publica y actualiza cada año.

Los profesores que incluyeron el desglose de niveles conforme a las categorías "completamente", "parcialmente" y "no alcanzado" en sus calificaciones, proporcionaron una información útil a los moderadores. Ello, unido a los comentarios y respuestas remitidas a los alumnos, permitió ver claramente los criterios de calificación de los profesores. Hay un gran número de profesores que dedican mucho tiempo y esfuerzo a preparar su muestra para la evaluación interna. Estos esfuerzos se aprecian encarecidamente. Estos docentes deberían ser felicitados por sus esfuerzos y, sin duda, sus alumnos tendrán beneficios por ello. Resulta mucho más fácil para un moderador respaldar las puntuaciones de los profesores cuando hay una serie de notas claras acompañando a la muestra.

Hay un problema recurrente relacionado con la información proporcionada por el profesor. Este afecta directamente a la evolución de la moderación. Los profesores DEBEN incluir todas las hojas de instrucciones y/o resúmenes de instrucciones orales para las investigaciones en la muestra para la moderación. La mayoría de los colegios han cumplido este requisito de las investigaciones que incluye la evaluación del criterio "Obtención y procesamiento de datos". No obstante, ello también es necesario en el caso de las investigaciones en las que se evalúa el criterio 'Diseño', algo que no está haciendo un número significativo de profesores. Además, cuando se evalúa el criterio "Obtención y procesamiento de datos", se requiere tanto el método (haya sido diseñado por el alumno o propuesto por el profesor), como los datos brutos. Cuando se vaya a evaluar el criterio "Conclusión y evaluación", para la moderación se precisará recibir información sobre todos los pasos del proceso científico.

Un pequeño número de profesores no está diseñando programas de prácticas con un número suficiente de horas, en tanto que otros tantos están sobredimensionando el tiempo dedicado a una actividad. También debería tenerse en cuenta que el Proyecto del Grupo 4 solo puede suponer 10 horas del plan de trabajos prácticos (4/PSOW).

Los alumnos atípicos deberían ser reemplazados en la muestra. Entre estos se incluyen los alumnos cuyo trabajo es incompleto o los alumnos procedentes de un traslado, en los que una parte importante de su trabajo ha sido calificado por otro profesor.

El hecho de que las únicas puntuaciones que aparezcan en el formulario 4/PSOW sean los dos puntos requeridos para la evaluación interna, suscita preocupación entre los moderadores. No hay constancia de que los alumnos hayan recibido puntuaciones varias veces en base a los criterios. Cabe preguntarse cómo reciben estos alumnos los comentarios de respuesta necesarios para mejorar su rendimiento.

Algunos moderadores han hecho comentarios sobre los errores de transcripción entre las puntuaciones indicadas en el trabajo y la puntuación en el formulario 4/PSOW. Dichas faltas de concordancia deberían comprobarse antes de remitir las muestras.

Algunos colegios están enviando fotocopias del trabajo del alumno. Generalmente éstas son de buena calidad. El problema es que en el caso de gráficas y diagramas en color pueden resultar confusas. **Deben remitirse los originales** y conservarse una fotocopia como copia de seguridad.

Áreas en las que se constatan puntos fuertes

La variedad de investigaciones y la duración y cobertura del programa de trabajos prácticos han sido satisfactorias en general.

El uso de TIC en las áreas de registro de datos, software para el trazado de gráficas y hojas de cálculo, es adecuado, si bien en algunos colegios deberían hacerse esfuerzos complementarios para incorporar el uso de bases de datos y hojas de cálculo.

Áreas en las que se constatan puntos débiles

En muchos casos se emplearon con fines de evaluación investigaciones triviales y simplistas que no generaron suficientes datos como para permitir una evaluación adecuada del procesamiento de datos. Si hay un área en la que se constatan puntos débiles, ésta es el procesamiento de datos. Los alumnos están pasando por alto aspectos convencionales (por ejemplo, la indicación del grado de incertidumbre en sus datos) y están limitando el procesamiento al cálculo de la media. Los profesores también están pasando por alto estas cuestiones, calificando al alza las investigaciones, de forma excesivamente generosa. Algunas veces los profesores señalan los errores a sus alumnos, concediéndoles a pesar de ello la puntuación máxima.

La elección de prácticas de laboratorio inadecuadas por parte del profesor resultó ser con frecuencia una importante causa de las diferencias en el nivel de logro asignado por el moderador.

Cuando los profesores aplican los criterios de forma rigurosa y clara, los moderadores apenas tienen que hacer leves correcciones a las calificaciones. En los colegios en los que se ignoran los descriptores de los aspectos, la moderación puede reducir las puntuaciones en un grado bastante severo.

No se están consultando fuentes de bibliografía, cuando éstas podrían proporcionar una información contextual de gran valor para determinar la cuestión de investigación de partida y discutir los resultados.

En algunos colegios no se está llevando a cabo una moderación cruzada entre compañeros en la asignatura de biología. Los moderadores han constatado pautas de calificación que difieren entre los compañeros que presentan sus trabajos en la misma muestra.

Reglas aplicadas por los moderadores

Cuando el profesor da orientaciones excesivas a los alumnos o ignora los criterios, los moderadores aplican el siguiente baremo:

Criterio	Problema	Evaluaciones del profesor	Nota máxima otorgable por el moderador
Diseño	El profesor ya plantea el problema o la cuestión de investigación.	c; c; c = 6	p, c; c = 5 Los alumnos podrían haber identificado sus propias variables de control
Diseño	Resulta claro que a los alumnos se les ha explicado qué aparato y materiales concretos requieren, sin que estos hayan llegado a proponer ninguna modificación de los mismos.	c; c; c = 6	c; c; n = 4.
Obtención y procesamiento de datos	Los alumnos han usado una tabla de datos fotocopiada con encabezamientos y unidades.	c; c; c = 6	p, c; c; = 5 Los alumnos podrían haber añadido el grado de incertidumbre u observaciones cualitativas relevantes
Obtención y procesamiento de datos	Se ha indicado a los alumnos en las instrucciones del método que dibujen una gráfica a partir de sus datos brutos y qué variables deben representar o cómo procesar los datos de un modo determinado.	c; c; c = 6	c; n; c = 4
Conclusión y evaluación	El alumno solo ha especificado como crítica que no le bastó el tiempo y su única sugerencia como mejora es que debería repetir la investigación.	c; c; c = 6	c; n; p = 3

Desempeño de los alumnos con relación a cada criterio**Diseño**

Un número excesivo de profesores sigue ofreciendo temas generales que no dejan margen para plantear investigaciones diferenciadas. El resultado es que todos los alumnos de la clase seleccionan las mismas variables e investigan el mismo sistema. Los moderadores hicieron este año los siguientes comentarios.

- Trabajo en grupo presentado como trabajo individual: todos los alumnos con el mismo plan y los mismos valores de datos; algunos alumnos no tienen reparos en decir en sus informes que se realizó un esfuerzo ... !en grupo!

- Uso de trabajos de laboratorio estándar por parte de profesores, los cuales afirman que éstos han sido diseñados por los alumnos: por ejemplo, el efecto de antibióticos sobre bacterias (selección estándar de antibióticos en discos puestos en placas con agar-agar, midiéndose a continuación la zona de inhibición).

Hay que plantear mejor los problemas de investigación. Un problema de investigación que carezca de un buen planteamiento tendrá un efecto negativo sobre los demás pasos de la investigación. Este es el caso de los alumnos que deciden investigar distintas variables independientes al mismo tiempo (p. ej. efecto del pH, la temperatura y la concentración de sustrato sobre la actividad de una enzima).

Deben identificarse claramente las tres categorías de variables. Es obvio que debe enseñarse a los alumnos cuáles son las distintas variables y qué relación tienen éstas entre sí. Los moderadores han observado que a veces hay cierta confusión sobre qué es una variable controlada y qué un ensayo de control. En algunos casos se han venido proponiendo controles nada realistas cuando un experimento con control sería lo adecuado (p. ej. establecer la temperatura de la habitación en 21,1 °C).

Con frecuencia las investigaciones son demasiado simplistas. En estos casos el rango de valores de la variable independiente era insuficiente como para establecer una tendencia y el número de repeticiones insuficiente como para permitir realizar un análisis estadístico. Por ejemplo, comprobar el efecto del pH sobre una enzima usando medios ácidos, neutros y básicos, no permite determinar un pH óptimo. Los moderadores hicieron los siguientes comentarios al respecto:

- No se usaron valores suficientes en los planes para establecer una tendencia
- Planificación de trabajos muy simples (p. ej. determinar el número de personas en el colegio que tienen ascendencia china y presentan hoyuelos).

Desde luego, se cuenta con que los alumnos sigan usando protocolos estándar a la hora de diseñar sus investigaciones. No se trata de que reinventen la rueda. SIN EMBARGO, estos protocolos estándar deben modificarse sustancialmente o aplicarse a la propia investigación del alumno. Por ejemplo, si se quiere investigar la ósmosis y el alumno utiliza el método de la variación de masa en el tejido para controlar el efecto de disoluciones con diferentes concentraciones sobre un tejido, ello es legítimo. Si la investigación simplemente pretende determinar la disolución isotónica de un tejido, en tal caso ello resultará trivial, aparte de que este experimento supone la repetición de innumerables investigaciones citadas en muchos libros de texto. Si la investigación sirve para determinar el efecto de la salinidad del agua de riego sobre distintos cultivos de raíces y tubérculos, la investigación tendrá más interés. A menudo se presenta la ósmosis como un tema de diseño de la investigación sin introducción de ningún cambio, a partir de un método obtenido de un libro de texto.

La prueba de discriminación de dos puntos de receptores táctiles en la piel se suele emplear con frecuencia. En un número excesivamente elevado de ocasiones ello termina con una repetición típica de un libro de texto, cuando sería posible adoptar un enfoque diferente como, por ejemplo: ¿varía la sensibilidad de la piel con niveles diferentes de ejercicio?

En el trabajo de campo el control de los procedimientos de muestreo ha sido casi totalmente ignorado por la gran mayoría de alumnos. Si hay que obtener una muestra aleatoria, ¿cómo se puede asegurar que ésta es realmente aleatoria? Es preciso describir esta cuestión en el método.

Planificar el uso de registradores de datos para la medición de variables resulta cada vez más frecuente, algo que se considera una práctica adecuada. La relación entre lo que mide la sonda y la variable dependiente queda a menudo sometida al criterio de la persona que hace las

lecturas. Por ejemplo, un sensor de presión puede usarse para medir el efecto de la catalasa sobre la descomposición del peróxido de hidrógeno. El hecho de que se produzca un gas (el oxígeno) en esta reacción y que su acumulación en un recipiente cause una variación de presión debe ser explicado debidamente.

Es una buena práctica para los alumnos que sigan sus propios diseños. Algunos colegios parecen dejar a sus alumnos diseñar una investigación que nunca pasa de un plano teórico. El resultado es una investigación poco realista. Incluso cuando un profesor decide seguir adelante con una investigación diseñada por el alumno, el resultado puede ser una investigación absurda como, por ejemplo, la medición del efecto de un género de música sobre el ritmo cardíaco. Ello es prácticamente imposible de controlar y los alumnos deberían ser advertidos desde el principio en contra de una investigación tal.

Los alumnos deben usar decimales y unidades del SI (p. ej. °C y no °F, o cm y no pulgadas). También debería disuadirse a los alumnos de que usen "cucharadas soperas" o "tazas" como unidades de medida.

Obtención y presentación de datos (OPD)

Un problema sistemático denunciado repetidamente por la mayoría de los moderadores es la presencia de investigaciones triviales que no generan un número suficiente de datos cuantitativos como para que estos se puedan procesar apropiadamente. Ello deriva en ocasiones de investigaciones mal diseñadas por los propios alumnos. En este caso el profesor puede decidir no calificar la investigación con respecto a los criterios 'Obtención y presentación de datos' (OPD) y 'Conclusión y evaluación' (CE). Ello también puede ser resultado de una investigación establecida por el profesor, lo cual resulta aún más embarazoso.

Cabe dentro de lo posible que se requieran los datos de clase para que el alumno obtenga un número suficiente de datos como para lograr un procesamiento significativo de datos y para determinar el grado de incertidumbre. Los moderadores comprenden esta práctica, ya que con frecuencia no se puede urgir a los sistemas biológicos, y estos proporcionan sus datos lentamente. Cuando haya que usar los datos de clase y haya que evaluar la Obtención y presentación de datos, deberán adoptarse una serie de precauciones. Los alumnos deben presentar sus propios datos o identificar claramente cuáles son estos dentro de una tabla de datos puestos en común. El alumno debe diseñar y elaborar sus propias tablas de datos. La copia de una tabla de otros alumnos es considerada una práctica de connivencia, algo que provocará que sea abra una investigación sobre el trabajo de evaluación interna del colegio. Los profesores que proporcionen a los alumnos una tabla de datos preformateada deben contar con que las calificaciones de sus alumnos serán objeto de una moderación a la baja.

A pesar de las claras advertencias al respecto en las guías de la asignatura, muchos profesores siguen proporcionando instrucciones sobre cómo presentar y procesar los datos. En estos casos las calificaciones serán moderadas a la baja. Las investigaciones clásicas (por ejemplo, tasas de fotosíntesis usando hojas sumergidas recortadas en forma de disco, o velocidades de reacción de catalasa u ósmosis) a menudo son problemáticas. Algunos profesores están permitiendo a sus alumnos usar protocolos de libros de texto convencionales sin modificación alguna. Un poco de imaginación, alterando el protocolo de partida para hacer que las instrucciones tuvieran un planteamiento más abierto, facilitaría una sencilla solución al problema.

Frecuentemente los moderadores han tenido que reducir las calificaciones de los profesores por ignorar estos últimos las siguientes cuestiones:

- Datos (brutos o procesados) presentados de forma inadecuada (p. ej. con títulos superficiales)

- No se realizaron observaciones cualitativas
- No hay unidades en la tabla (nota: deben usarse unidades con decimales)
- No se habían indicado grados de incertidumbre en las tablas de datos obtenidos usando instrumentos de medición.
- Había incoherencias en el número de decimales registrados en las tablas.
- El número de decimales no se correspondía con la precisión de las mediciones.
- No había observaciones cualitativas asociadas. Por ejemplo, una investigación de campo sobre ecología está incompleta si no incluye ningún tipo de descripción del emplazamiento elegido.
- Los datos brutos se representaron en gráficas que no revelaban nada en realidad (por ejemplo los valores máximos, mínimos, óptimos o intersecciones).
- Se representaron gráficamente los datos brutos, cuando debería haberse calculado y representado la media (con frecuencia la media se ha calculado realmente, pero después ha sido ignorada por el alumno en la representación gráfica).
- No se realizó un tratamiento estadístico de los datos, a pesar de que ello era posible.
- Cuando se aplicó un tratamiento estadístico, no hubo consideración sobre su grado de adecuación; por ejemplo, calcular desviaciones estándar cuando solo se habían realizado 2 o 3 mediciones (muchos profesores calificaron este aspecto como completo, sin hacer ningún comentario sobre ello en el trabajo del alumno).
- No se incluyeron indicaciones sobre el grado de incertidumbre en los datos gráficos, ni mediante líneas de tendencia, ni con barras de error o intervalos de incertidumbre en los ejes.
- Las barras de error, en los casos en que se incluyeron, no fueron explicadas.
- Una mayoría está incluyendo una línea de mejor ajuste incluso cuando los datos presentan una clara forma de S o cuando hay un patrón no lineal.

El adjetivo "completo" no significa a toda costa "perfecto", pero cuando los errores son sistemáticos, desde luego tendrán efecto sobre las calificaciones de los moderadores.

Cuando se realicen cálculos, es importante que resulte claro el proceso hasta dar con la respuesta. Ello no significa que haya que realizar un ejemplo de cálculo ejemplar, pero un resultado que se obtenga sin ningún paso intermedio no debería merecer puntuación alguna.

Conclusión y evaluación (CE)

Las investigaciones que proporcionan cantidades triviales de datos suscitan una discusión limitada de los resultados y unas conclusiones poco consistentes. Una cantidad insuficiente de datos no permite revelar el grado de incertidumbre, lo que tiene un efecto negativo sobre la evaluación. De este modo, aunque se califique cada criterio en relación a sus propios méritos, ello repercutirá negativamente debido a lo pobre de la investigación diseñada, lo que apenas permitirá obtener una limitada cantidad de datos conducentes a una conclusión y evaluación pobres o muy pobres.

Algunos alumnos parecen tener problemas para analizar sus datos. A menudo se confunde qué significa "directamente proporcional". Cada línea recta potencial se describe de este modo, aunque ello no se corresponda con la realidad.

Algunos profesores están empleando simulaciones en lugar de investigaciones biológicas reales. Éstas podrían ser útiles para adiestrarse en la obtención y procesamiento de datos, ya

que generan grandes cantidades en poco tiempo. No obstante, no son adecuadas para la evaluación, especialmente de este criterio. No es posible dar una explicación biológica en estos casos y la evaluación resulta muy superficial.

En términos generales, no se produjo una consulta suficiente de obras bibliográficas relevantes ni del contexto teórico, y cuando ello sí tuvo lugar, no se citaron correctamente las fuentes en muchos casos. Las directrices son muy útiles para proporcionar una orientación sobre la forma correcta de citar una referencia en la Monografía.

Los alumnos de varios colegios demuestran que han adquirido un buen sentido crítico con respecto a la investigación. La evaluación de sus resultados se basa en un análisis crítico bien equilibrado de los datos. Los alumnos que no han desarrollado dicha habilidad tienden a ser superficiales en su evaluación. Los puntos débiles que identifican son hipotéticos (con indicaciones tales como "las semillas podrían haber muerto"), sin indicios que los respalden. Para los alumnos más flojos, los puntos débiles experimentales se restringen a lo limitado del cómputo de tiempo o a errores en la propia manipulación realizada que, de nuevo, sigue siendo hipotética ("podría haber medido de forma incorrecta la temperatura"). La evaluación es un buen discriminador de los alumnos con un alto rendimiento y los profesores harían bien en tener esto presente a la hora de calificar a sus alumnos.

Las modificaciones propuestas fueron superficiales en ocasiones, a pesar de lo cual obtuvieron calificaciones sobrevaloradas en exceso.

Tal como se ha indicado anteriormente en el procedimiento administrativo, si el profesor no adjunta el método y los datos usados por el alumno, no se puede moderar el criterio "Conclusión y evaluación" (CE).

Técnicas de manipulación

Hay indicios de que a los alumnos se les ha ofrecido un rango suficientemente amplio de investigaciones. Ello permite evaluar satisfactoriamente las técnicas de manipulación.

Cobertura de las Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC)

Esta cuestión fue bien tratada en general por la mayoría de los colegios.

El dibujo de gráficas mediante aplicaciones de software quizás haya supuesto el uso más elemental y extendido por parte de los colegios. No obstante, hay indicios de que los alumnos siguen precisando ser instruidos en las convenciones adecuadas, empleadas en las representaciones gráficas. Hay una tendencia entre los alumnos más flojos a utilizar diagramas de barras para todos los fines, quizás debido al hecho de que es el ajuste por defecto de este tipo de aplicación gráfica. Las leyendas (claves) no siempre son necesarias, una opción que no todos los alumnos saben cómo deseleccionar. Cuando se precisan éstas, son frecuentes los casos de alumnos con dificultades para rotularlas adecuadamente (los alumnos suelen presentar las diferentes curvas como "serie 1" y "serie 2"). Cuando los alumnos emplean una curva de dispersión, no siempre incluyen una línea de tendencia, cuando ello procede.

Sería una buena idea adiestrar a los alumnos en el dibujo manual de gráficas antes de usar un programa de representación gráfica. De hecho, cuando un alumno experimente dificultades técnicas para presentar la gráfica del modo que le gustaría y dicha gráfica se destine a la evaluación, una gráfica dibujada a mano sería una alternativa razonable. Siempre que se haya realizado cierta parte del trabajo con programas de diseño gráfico durante el programa de trabajos prácticos se considerará satisfecho este requisito.

El uso de hojas de cálculo para el procesamiento de datos fue menos aparente en las investigaciones muestreadas. Cuando se insertan tablas realizadas con hojas de cálculo en archivos de documentos, a menudo se olvidan o ignoran las convenciones relativas a la

presentación de los datos tabulados (por ejemplo, justificación centrada de números, ajuste del número de decimales, encabezamientos de columnas, etc.).

Algunos colegios no están cumpliendo los requisitos del empleo de varias aplicaciones de las TIC en su programa de trabajos prácticos. Lo más frecuentemente olvidado es el uso de bases de datos y aplicaciones de modelación/simulación por computador.

Por otra parte, con los criterios actuales el mero uso de bases de datos y simulaciones no resulta adecuado actualmente para la evaluación de los criterios de Diseño, Obtención y procesamiento de datos (OPD) o Conclusión y evaluación (CE). Una iniciativa excelente sería su uso en combinación con una investigación práctica real.

Proyecto del Grupo 4

Una cuestión relevante tan solo para unos pocos colegios: el Proyecto del Grupo 4 **sólo** se puede emplear para la evaluación de las Aptitudes personales. De hecho, es la única ocasión en la que se evalúan. El Proyecto del Grupo 4 **no se puede** usar para la evaluación de los criterios Diseño, Obtención y procesamiento de datos, Conclusión y evaluación o Técnicas de manipulación.

Recomendaciones para la enseñanza a futuros alumnos

- Comparta los criterios con los alumnos.
- Lea los comentarios de respuesta de la convocatoria anterior y actúe en consecuencia.
- Consulte el material de ayuda al profesor disponible en el 'Centro pedagógico en línea' (CPEL).
- Aplique los criterios de evaluación interna de forma rigurosa.
- Asegúrese de que el tema con planteamiento abierto que haya propuesto a sus alumnos permite desarrollar a su clase un espectro suficientemente amplio de cuestiones de investigación.
- Fomente entre sus alumnos situaciones en las que estos adquieran experiencia en la identificación de las variables independiente, dependiente y de control.
- Asegúrese de que las investigaciones empleadas para la evaluación proporcionan datos cuantitativos.
- Aliente entre sus alumnos el que estos hagan observaciones adicionales sobre el experimento realizado. Es una buena práctica que lleven un diario de control o un libro de registro.
- Asegúrese de que las investigaciones tienen potencial como para generar un número suficiente de datos para un procesamiento de relevancia.
- Deje claro a los alumnos que dibujar gráficas a partir de datos brutos sin que haya constancia de su análisis resulta insuficiente.
- Recomiende a sus alumnos que examinen y estudien la bibliografía básica sobre el tema, tanto antes de iniciar la investigación, como una vez obtenidos los resultados.
- No utilice simulaciones ni bases de datos únicamente para su evaluación.
- **No** emplee el Proyecto del Grupo 4 para la evaluación de los criterios de Diseño (D), Obtención y procesamiento de datos (OPD), Conclusión y evaluación (CE) o Técnicas de manipulación (MS). Emplee éste sólo para evaluar las Aptitudes personales.

- Asegúrese de que está usando la versión más actualizada del formulario del plan de trabajos prácticos (4/PSOW) (disponible en el **Manual de procedimientos** en el centro pedagógico en línea (CPEL)).
- Haga una comprobación para asegurarse de que ha completado correctamente todos los apartados del formulario 4/PSOW.
- Incluya la declaración de evaluación interna 4/IA y la lista de alumnos para la muestra seleccionada por el IBCA.

Nivel Superior - Prueba 1

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 10	11 - 15	16 - 21	22 - 26	27 - 31	32 - 36	37 - 40

Comentarios generales

De los 57 informes G2 recibidos en el momento de la evaluación de las calificaciones, en 33 se consideraba que la prueba era de un nivel similar a la del año pasado, en 2 que ésta fue mucho más difícil y en otros 2 que fue algo más fácil. En los 3 restantes se opinaba que la prueba fue un poco más difícil. No obstante, 51 de los profesores opinaron que el grado de dificultad fue el apropiado, en tanto que 5 consideraron éste demasiado fácil y 1 demasiado difícil. 20 profesores que respondieron el cuestionario expresaron que la claridad de redacción fue satisfactoria, 35 que ésta fue buena y sólo 2 que fue pobre. En cuanto a la presentación de la prueba, 14 encuestados consideraron ésta satisfactoria y 43 buena. Hubo muchas preguntas que discriminaron bien entre los distintos alumnos en esta prueba, y solo un mínimo número de preguntas resultaron menos satisfactorias a este respecto.

Puntos fuertes y débiles de los alumnos al abordar las distintas preguntas

Algunas preguntas tuvieron los resultados previstos, por lo que no requirieron comentario alguno. Los siguientes comentarios se refieren a preguntas en las que los resultados de los alumnos fueron o muy buenos o muy malos, o a preguntas que suscitaron comentarios de los profesores en los formularios G2.

Pregunta 2

Aunque muchos alumnos contestaron correctamente esta pregunta, algunos no se sirvieron de la imagen para dar con la respuesta correcta.

Pregunta 5

Muchos alumnos respondieron mal esta pregunta, escogiendo la opción A (incorrecta) en lugar de la D (correcta). La razón más probable quizás sea una confusión de la palabra glucógeno con glucagón. Esta pregunta resultó ser un buen discriminador.

Pregunta 9

Esta pregunta suscitó algunos comentarios en los formularios G2, acerca de la falta de claridad. La expresión "transferencia de genes" podría haber confundido a los alumnos; quizás "modificación genética" hubiera sido una mejor elección.

Pregunta 19

Muchos alumnos no vieron los dos recombinantes y solo detectaron la primera opción.

Pregunta 24

Esta pregunta obtuvo respuestas expresadas de forma deficiente. En la pregunta se pedía indicar el resultado producido con mayor probabilidad en una especie cuando lo que en realidad se requería era el cambio experimentado en la población. Ello no pareció confundir a los alumnos, ya que ésta resultó ser una pregunta muy fácil, bien respondida por la mayoría de alumnos.

Pregunta 25

Hubo algunos comentarios sobre esta pregunta respecto a la posibilidad de que la respuesta B también se considerara correcta. Aunque muchos alumnos escogieron la respuesta B, la D es claramente mejor, ya que se pedía una consecuencia y no una causa del efecto invernadero.

Pregunta 26

Esta pregunta suscitó mucha controversia y resultó discriminar de forma deficiente entre los alumnos. La pregunta resultó difícil de contestar para los alumnos más capaces. Muchos alumnos escogieron la respuesta "estructuras homólogas". Una razón probable para ello es que la respuesta hacía alusión a la variación de las especies a lo largo del tiempo, pero en la pregunta se mostraba el progreso en la variación de distintos géneros. Como la pregunta era correcta, se decidió no desecharla, pero se consideró cuidadosamente la banda de calificación de 6/7 para garantizar la imparcialidad.

Pregunta 28

Hubo una queja en los formularios G2 acerca del uso en la versión en inglés de la pregunta de la abreviatura SAN (abreviatura de nódulo sinoauricular, NSA), en lugar de la expresión completa de nódulo sinoauricular. En la guía se emplea el acrónimo, por lo que consideró imparcial usarlo en la prueba de examen. Esta pregunta resultó un mal factor de discriminación. Muchos alumnos escogieron la respuesta B, en lugar de la D.

Pregunta 34

Hubo ciertos comentarios sobre la terminología empleada en la pregunta. El término "primeros estadios del embarazo" no es demasiado científico, pero un intervalo de tiempo más definido podría haber confundido a los alumnos, motivo por el que se optó por esta expresión y no otra. Esta pregunta resultó ser un muy buen discriminador, y no parece haber distraído a los alumnos, ya que los mejor preparados la contestaron correctamente.

Pregunta 39

Esta pregunta fue uno de los mejores discriminadores del examen. Los alumnos mejor preparados señalaron la respuesta correcta (D), en tanto que los más flojos escogieron la A.

Nivel Superior - Prueba 2

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 6	7 - 13	14 - 23	24 - 34	35 - 44	45 - 55	56 - 72

Comentarios generales

Nuestro agradecimiento a los 57 centros escolares que remitieron los formularios G2. En 49 formularios se consideraba el grado de dificultad apropiado, en 1 demasiado fácil y en 7 demasiado difícil. En 33 se expresaba que la prueba era de un nivel similar a la prueba del año anterior, en 6 se consideraba más fácil y en 10 más difícil. En 52 formularios se daba cuenta de que la claridad de la redacción era satisfactoria o buena, en tanto que en 54 la presentación se consideraba, como mínimo, satisfactoria.

Hubo algunos comentarios acerca de la cobertura del programa de estudios, con especial referencia a la pregunta 6 de la sección B. En algunos se hizo la observación de que la pregunta solo centraba la respuesta en un área del programa de estudios. Aunque los autores de las pruebas tienen como objetivo lograr una cobertura equilibrada de dicho programa, en el NS los alumnos deben poseer unos conocimientos amplios y en profundidad del temario. Al mismo tiempo los alumnos deben ser conscientes de que puede que algunos temas no entren a formar parte del examen.

También hubo algunos comentarios respecto a los términos de examen. Las preguntas pueden formularse usando los términos de examen en un grado inferior al empleado en el temario; si, por ejemplo, y dentro de lo razonable, el término de examen usado en el programa de estudios es 'Explicar', un término de examen de grado inferior justificado sería 'Dibujar' o 'Esquematizar', tal como por ejemplo se emplea en la pregunta 8 a).

Hubo algunos comentarios acerca de que las casillas de respuesta no eran lo suficientemente grandes para dar respuestas completas en ellas. En pocos casos se podría haber dado un poco más de espacio a éstas, pero en general se considera que tuvieron el tamaño suficiente. Si los alumnos tienen que proseguir sus respuestas en hojas adicionales, en casi todos los casos se debe a que intentan dar respuestas excesivamente largas. Si hay dos puntos asignados en una pregunta, no se obtendrán más de dos puntos, incluso si se redacta más en una página extra. Además, los colegios deben disuadir del uso de hojas adicionales, ya que prácticamente siempre hay espacio suficiente en el cuadernillo de respuestas original. Resulta fundamental que si la respuesta del alumno prosigue en otra parte del cuadernillo, el propio alumno debe indicarlo mediante la rotulación pertinente para garantizar que la parte adicional de la respuesta no sea ignorada al corregir la prueba.

Áreas del programa y del examen que resultaron difíciles para los alumnos

La biología vegetal (tema 9 y preguntas 2 y 8), la herencia ligada al sexo (P3), las conexiones entre estructuras pertenecientes al sistema digestivo (P5), la ultraestructura del riñón (P5) y las definiciones de términos genéticos (P7).

Áreas del programa o del examen en que los alumnos demostraron estar bien preparados

La comprensión de los términos de examen parece ir mejorando, habiendo indicios (inclusión en un círculo, subrayado, etc.) de que los alumnos han leído los enunciados de las preguntas con mayor atención. También parece haberse dado una mejor comprensión de habilidades de mayor rango, como la mejora constatada en la destreza para 'evaluar'.

La replicación de ADN resultó ser un tema dominado por los alumnos que intentaron responder la pregunta que abordaba esta cuestión.

Puntos fuertes y débiles de los alumnos al abordar las distintas preguntas

Pregunta 1

En el apartado a la mayoría de los alumnos fue capaz de indicar la respuesta correcta del número máximo (entre 82 y 84) de células tronco (células madre) por ml de sangre, si bien algunos no leyeron correctamente la gráfica. El número máximo debía ser un número entero. El número de horas (5) necesarias para liberar el número máximo de células fue identificado correctamente por la mayoría, a pesar de lo cual, algunos alumnos indicaron un mayor cantidad de tiempo.

En el apartado b, la mayoría de alumnos obtuvo 1 o 2 puntos. Algunos alumnos describieron similitudes, cuando solo se pedían distinciones.

En el apartado c, en las respuestas más endebles no se indicaba si los datos sustentaban la hipótesis o no. Por otro lado, otros alumnos perdieron puntos por no indicar si hacían alusión a los ratones del grupo control o a los ratones sometidos a descompensación horaria.

En el apartado d, muchos alumnos no establecieron la conexión entre el ARNm y la traducción, y en las respuestas más flojas se describía una relación numérica. Varios alumnos leyeron mal la gráfica en lo referente a las condiciones bajas las que se daban los picos y puntos más bajos.

En el apartado e hubo cierta tendencia a dar respuestas descriptivas, indicando cifras de la gráfica pero sin establecer ninguna comparación mediante términos comparativos. Por ejemplo, indicaciones del tipo 'el clenbuterol libera 40 células madre' no fueron merecedoras de ningún punto; sin embargo, afirmar que 'la isoprenalina estimula la liberación de más células madre que el clenbuterol', sí. Los alumnos deben usar unos términos comparativos claros y ser concretos en las comparaciones establecidas en los casos en los que haya varios grupos sometidos a tratamiento.

Una tendencia similar se constató en las respuestas del apartado f: en muchas de ellas se enumeraba cada punto individual de la gráfica, en lugar de realizarse un resumen, tal como se pedía en el enunciado. Los alumnos deben prestar atención a la distinción entre 'describa' y 'resuma'. En el subapartado f(ii) los alumnos confundieron la distinción entre las células madre producidas y las liberadas.

Las discusiones éticas del apartado h fueron algo flojas: la mayoría de alumnos logró un punto por señalar la muerte de embriones en estadios tempranos. Dio la impresión de que algunos alumnos empleaban los términos 'feto' y 'embrión' como sinónimos. Muchas afirmaciones fueron vagas, como por ejemplo en casos en los que se incluyeron expresiones como 'jugar a Dios' sin desentrañar su significado adecuadamente. En bioética, la expresión 'jugar a Dios' significa realizar acciones controvertidas unilateralmente sin haber realizado una consulta previa a las partes interesadas o actuar contra el principio de precaución. En esta expresión detallada

la noción de "jugar a Dios" se consideraría una buena respuesta en una pregunta de discusión. Pocos alumnos indicaron la idea correcta de una reducción del sufrimiento.

Pregunta 2

Resultó obvio para los examinadores que muchos centros escolares no habían impartido el tema 9 (Plantas), al dejar esta pregunta en blanco grupos enteros de alumnos de diferentes colegios. La estructura señalada como I era una célula del mesófilo en empalizada (la línea remataba claramente en la zona entre los cloroplastos). La indicación de "mesófilo", sin más, no se aceptó por ser demasiado imprecisa. Si se aceptó que la línea que señalaba la estructura II era ambigua, por lo que se aceptaron tanto "estoma" como "célula oclusiva", con la correspondiente función correcta en el apartado b de esta pregunta. Hubo cierta confusión respecto a la distinción entre la función de los estomas y la de las células oclusivas.

Pregunta 3

Las palabras 'hemofílico' y 'hembra portadora' deberían haber sido una pista suficiente como para evocar en los alumnos el concepto de herencia ligada al sexo. Muchos no sabían que la hemofilia es una condición con su origen en genes ligados al sexo. Se permitió obtener a los alumnos un punto 'con error acumulado' en los casos en los que hubieran completado el cuadro de Punnett correctamente, aún con los progenitores incorrectos.

El proceso de la coagulación sanguínea resultó un tema con pocos conocimientos. Muchos alumnos confundieron fibrina y fibrinógeno respecto a su función y propiedades.

Pregunta 4

Muchos alumnos sufrieron cierta confusión por la complejidad del diagrama esquemático y no comprendieron el término 'proceso' en el apartado a, no siendo capaces de indicar que X era "combustión" e Y "fotosíntesis".

Como la palabra 'descomposición' figuraba en el enunciado de la pregunta, no se aceptó el término 'descomponedores' en el apartado b. Se aceptaron en cambio saprótrofos/bacterias u hongos.

El agujero en la capa de ozono resultó ser una cuestión bien conocida en los colegios de Sudamérica. Lamentablemente ello no tenía que ver con la respuesta requerida en el apartado c, en el que había que explicar la relación con el aumento del efecto invernadero. No fueron muchos los que distinguieron entre la corta longitud de onda y la alta frecuencia de los rayos UV del sol y la larga longitud de onda y baja frecuencia de la radiación IR reflejado de nuevo hacia la Tierra por la atmósfera más densa.

Pregunta 5

Los examinadores son conscientes que no se están evaluando las capacidades artísticas, pero a pesar de ello todos los diagramas deberían ser de un tamaño suficiente y lo bastante claros como para mostrar las relaciones entre las distintas partes. Asimismo, dado que actualmente se procede a escanear las pruebas, las líneas trazadas y las flechas de señalización deben ser lo bastante gruesas. Se perdieron puntos por no dibujar claramente conectados el esófago al estómago, éste al intestino delgado y éste último al intestino grueso. La ubicación de la conexión entre el intestino delgado y el grueso resultó ser algo conocida. El páncreas parecía estar flotando sin ningún conducto que condujera al intestino delgado, al igual que el hígado y la vesícula biliar. En muchos dibujos el hígado fue dibujado con un tamaño demasiado pequeño.

La mayoría de los alumnos demostraron estar bastante bien informados sobre la intolerancia a la lactosa, aunque en las respuestas hubo muchas palabras con faltas de ortografía y términos incorrectamente aplicados.

El conocimiento del modo de funcionamiento del riñón resultó ser muy específico de cada colegio: hubo colegios enteros en los que apenas se escribió poco más que al principio hay algún filtrado y al final se produce orina. Entre los alumnos bien preparados hubo algunas repuestas impecables.

Pregunta 6

La producción de semen y la espermatogénesis fueron confundidas por muchos alumnos. Los mejores alumnos fueron capaces de dar explicaciones impresionantes sobre el proceso, si bien muchos se centraron en exceso en la espermatogénesis, en lugar de en los restantes componentes del semen.

A pesar del hecho de que la estructura y la función de la placenta han estado presentes, según parece, en varias pruebas en los últimos años, estas cuestiones no fueron bien respondidas. La mayoría de alumnos obtuvo algunos puntos referidos a la función, por indicar el intercambio de gases y la transferencia de nutrientes y desechos, pero la estructura resultó no ser bien conocida.

La mayoría tenía una ligera idea sobre cierto control hormonal del nacimiento. No obstante, los alumnos más flojos iniciaron sus disquisiciones sobre la concepción y dio la impresión de que intentaban explicar el proceso completo.

Pregunta 7

Esta fue, con mucho, la pregunta más popular. También fue probablemente la mejor respondida. La mayoría de alumnos trataron de describir los conceptos indicados (cromosoma, gen, alelo y genoma), en lugar de definirlos, tal como se requería. En este caso se requiere dar las definiciones incluidas en el programa de estudios u otras muy similares.

Los alumnos mejor preparados lograron puntuar bien en el apartado b al ser capaces de comparar adecuadamente el material genético de procariotas y eucariotas. En las respuestas más flojas se ignoró la expresión 'material genético', limitándose sus autores a comparar los dos tipos de organismos, por lo que apenas obtuvieron puntos. Un gran número de alumnos definió inadecuadamente el ADN desnudo como un tipo de ADN no incluido dentro de un núcleo, cuando en realidad se trata de ADN no asociado a histonas.

La explicación de la replicación de ADN resultó ser un tema bien conocido por casi todos los alumnos, excepto por los peor preparados. Muchos dieron respuestas con una calidad propia de un libro de texto. Cabe indicar que cuando se incluyan diagramas, estos deben ser claros y estar provistos de rótulos e indicaciones.

Pregunta 8

En el punto 8.2.7 del programa de estudios se emplea el verbo 'explicar' como un término de examen para el espectro de absorción. Dibujar es una destreza de grado inferior y los alumnos deben ser capaces de dibujar el espectro de absorción típico. El eje X parece no haberse comprendido conceptualmente, en general. Si el eje señala la 'longitud de onda', entonces el rojo debe presentar una longitud de onda más larga que el azul. En muchos casos se dibujó lo contrario. En muchos casos el eje Y no fue rotulado como el eje de la 'absorción'. Se requería indicar la absorbancia o el porcentaje de absorción.

La mayoría de los alumnos mejor preparados que respondieron esta pregunta explicaron la fotofosforilación de forma muy satisfactoria. Los alumnos con mal rendimiento en el resto de la prueba evitaron responder esta pregunta.

Tal como se ha indicado anteriormente, parece que algunos colegios han considerado el tema sobre las platas como un tema opcional, por lo que la función del floema no era una cuestión conocida. Muchos alumnos demostraron no ser conscientes de que los azúcares son traslocados en forma de sacarosa, y no de glucosa.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

- Recomiende a sus alumnos que eviten extenderse de forma innecesaria en sus respuestas, más allá del espacio asignado para las mismas. Si hay una verdadera necesidad de seguir escribiendo fuera de la casilla, aconseje a los alumnos que hagan una anotación en la que indiquen claramente que la respuesta prosigue en otro lugar.
- Los diagramas deben tener un buen tamaño, trazarse con líneas bien definidas suficientemente gruesas e ir provistos de rótulos claros. Las relaciones entre estructuras dentro del diagrama deben ser correctas y claras, sin ambigüedades en su conexión. Dichas estructuras deben dibujarse de forma que estén bien diferenciadas.
- Recuerde a los alumnos que el aumento del efecto invernadero y el agujero en la capa de ozono son dos problemas independientes.
- Revise los conceptos relativos al espectro electromagnético relevantes para la biología.
- Haga hincapié en la distinción entre 'resumir' y 'describir'.
- Fomente el uso de términos comparativos cuando haya que responder preguntas en las que haya que comparar elementos.
- Cuando se pida 'evaluar' una hipótesis, los alumnos deben indicar si los datos sustentan o rebaten una hipótesis.
- Programe bien la temporización del temario para que se puedan impartir por igual todas las partes del mismo. La botánica resultó ser el área del temario peor comprendida.
- Fomente un uso cuidadoso del lenguaje y de una terminología propia de la biología.

Nivel Superior - Prueba 3

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 5	6 - 10	11 - 13	14 - 19	20 - 25	26 - 31	32 - 40

Comentarios generales

De los 56 profesores que respondieron al cuestionario G2, 51 consideraron las preguntas de un nivel adecuado. Solo 4 opinaron que el examen fue demasiado difícil y 1 que éste fue demasiado fácil. 36 estimaron que la prueba fue de un nivel similar a la realizada el año pasado,

5 la consideraron un poco más difícil y solo 2 que ésta fue mucho más difícil. 5 encontraron la prueba algo más fácil que la del año pasado y solo 1 la juzgó mucho más fácil. Con respecto a la aptitud de la prueba de examen en lo relativo a la claridad de la redacción, 18 la encontraron satisfactoria y 39 buena. En lo que se refiere a la presentación, para 41 profesores ésta fue buena, para 15 satisfactoria y para 1 deficiente. Algunos encuestados expresaron quejas sobre la deficiente cobertura de contenidos del temario. El IB realmente supervisa cuidadosamente las pruebas para que la proporción de puntos en las preguntas planteadas corresponda al número de horas dedicadas a impartir cada tema. Hay limitaciones sobre la cantidad de preguntas que se pueden plantear, por lo que no se pueden evaluar todos los temas en cada prueba. La asignación de 6 puntos a la última pregunta es para comprobar la aptitud de los alumnos para dar respuestas de tipo largo y ofrecerles una oportunidad de demostrar sus conocimientos en profundidad de la opción elegida.

Áreas del programa y del examen que resultaron difíciles para los alumnos

Los alumnos tuvieron dificultades relacionadas con la precisión de sus respuestas: abundaron respuestas deficientes, carentes de la terminología adecuada y con una manifiesta falta de destreza en el dibujo. Los alumnos lograron identificar las relaciones en los diagramas y en las gráficas, pero tuvieron dificultades para realizar la tarea de orden superior, usando la información para predecir una relación o un efecto.

Las mayores dificultades las plantearon las preguntas D3 (cladogramas), D2c (comparación de la evaluación convergente con la divergente) y, debido a los requisitos del esquema de calificación, la G2b (bosque caducifolio). En algunos casos los alumnos sabían las respuestas pero las expresiones empleadas en ellas fueron tan poco elegantes que no merecieron puntuación alguna por ello (en el subapartado aii de la pregunta E2: los conos son sensibles al rojo, al azul o al verde, pero no a los tres colores simultáneamente). En la pregunta E3 los alumnos no discutieron la evolución del altruismo, sino que se limitaron a describir un ejemplo de altruismo. En F2 la estructura de la pared celular de las bacterias, el tratamiento de las aguas residuales, las diferencias entre *Chlamydia* y *Streptococcus*, y el uso de vectores virales en la terapia génica resultaron ser temas mal conocidos. En la pregunta G2c los alumnos mencionaron la estimación de "una población", cuando lo que en realidad se estimaría sería su densidad, frecuencia, abundancia o cobertura. En H2c, la ubicación de la tripsina en el sistema digestivo era incorrecta.

Áreas del programa o del examen en que los alumnos demostraron estar bien preparados

La interpretación de las preguntas con exposición gráfica de los datos fue bien realizada y la mayoría de los alumnos analizó correctamente los datos. La mayoría realizó cuidadosamente la lectura de datos de las gráficas y tablas, siendo capaces de proporcionar la información requerida. Algunos alumnos demostraron unas buenas destrezas en el análisis y resumen de los datos (pregunta 1).

Otros alumnos acreditaron un nivel superior de conocimientos en las preguntas E2ab-3, G3 y H2-3. Las preguntas que obtuvieron mejores puntuaciones fueron las relativas a la conservación de caladeros de peces y a la función de la bilis en la digestión de los lípidos.

En general, hubo una buena comprensión de los términos de examen y solo un reducido número de alumnos hizo una interpretación errónea de las preguntas.

Puntos fuertes y débiles de los alumnos al abordar las distintas preguntas

Opción D

Pregunta 1

- b) La falta de un grado insuficiente de explicación en la pregunta ('tamaño medio del pico' para cada especie o para ambas especies conjuntamente) conllevó un amplio rango de respuestas merecedoras de una baja puntuación. Muchos alumnos también citaron valores para años concretos, lo cual no describía ninguna 'tendencia'.
- c) Se indicaron factores contribuyentes a un tamaño diferente del pico entre especies ((distintas fuentes de alimento), en lugar de razonar qué factores causaban que en una determinada especie variara el tamaño del pico.

Pregunta 2

- a) i) La mayoría de las respuestas contenía la indicación 'metano', siendo el amoníaco la otra sustancia indicada, aunque frecuentemente solo se incluyó una sustancia correcta, no mereciendo estas respuestas incompletas el punto asignado posible. En el subapartado aii) muchos alumnos lograron el punto, pero muy pocos emplearon el vocabulario científico adecuado que cabía esperar.
- b) Apartado bien contestado en general; las peores respuestas fueron vagas e imprecisas, sin indicarse en ellas que la variación era un aumento. La evolución humana no se está cubriendo adecuadamente en algunos casos (los homínidos pasaron "de unos alimentos orgánicos naturales a la carne").
- c) También este apartado fue bien respondido en general, a pesar de lo cual en bastantes casos se perdieron puntos por no indicarse una comparación completa y en los casos en los que ésta sí lo fue, en la comparación siempre se mencionaba la especiación y no la evolución de las adaptaciones. En muy pocas respuestas se mencionó la fecundación cruzada.

Pregunta 3

En muchas respuestas hubo contenido que no satisfacía adecuadamente el esquema de calificación, lo que hizo de ésta la pregunta más difícil del examen, al ser muy pocos los alumnos que lograron la puntuación máxima. Fueron frecuentes las indicaciones vagas e imprecisas, sin distinguir entre las diferencias fundamentales existentes entre el cladograma y los métodos tradicionales de clasificación. No se indicó ninguna idea clara sobre por qué o cómo se realizaban los cladogramas, y las diferencias indicadas se referían a las habidas entre el cladograma y la clasificación tradicional. Muchos alumnos creían que los cladogramas eran la fuente de los datos y no su representación.

Opción E:

Pregunta 1

- a) y b) Apartados bien respondidos en general, si bien algunos alumnos interpretaron que +8 era más rápido que -12 y en muchos casos la respuesta dada fue 2, ya que ésta es la velocidad a la cual había un mayor porcentaje de larvas nadando.
- c) y d) La mayoría de respuestas en estos apartados mereció un punto de los dos posibles al darse solo ideas simples. En las respuestas hubo una tendencia a la falta de claridad,

especialmente en lo relativo a lo que se estaba comparando. Los alumnos más flojos escribieron sobre direcciones positivas y negativas, dejando claro que no habían comprendido en absoluto el flujo de corriente.

Pregunta 2

- a) Hubo buenas respuestas en este apartado.
- b) En algunas respuestas se describía el arco o la ruta del reflejo de la pupila, lo que en algunos casos fue suficiente como para merecer un punto.
- c) Hubo pocas respuestas relacionadas con víctimas de coma, perdiendo de este modo casi la mitad de los puntos posibles, pero quedando aún así opciones de sacar una buena puntuación. Muchos alumnos consideraron que sin presencia de reflejo pupilar, la muerte cerebral es segura. Algunos indicaron la función del tronco del encéfalo. Se confundió el estado vegetativo con la muerte cerebral. Varios alumnos repitieron parte de la información dada en la pregunta anterior.

Pregunta 3

En muchas respuestas no se relacionó la evolución del comportamiento altruista con el aspecto genético. En muy pocas respuestas se hizo mención a los alelos. Resultaron especialmente bien conocidos los aspectos específicos del comportamiento de murciélagos vampiro, ratas topo y abejas melíferas, si bien en muchos casos los alumnos no lograron desarrollar suficientemente sus respuestas.

Opción F: Pocos alumnos escogieron la opción F, por lo que no hubo una tendencia representativa.

Pregunta 1

- a) y b) Apartados bien respondidos en general, si bien muchos alumnos no calcularon la diferencia en la absorción de iones de cadmio.
- c) Se utilizaron poco los datos disponibles. Solo se vieron en las respuestas 2 de las opciones del esquema de calificación.
- d) Apartado bien respondido por la mayoría de alumnos.

Pregunta 2

- a) Si bien fueron evidentes los conocimientos sobre las diferencias en el grosor de la pared, no se dieron mayores detalles comparativos. La definición mereció un punto en la mayoría de las respuestas.
- b) Apartado deficientemente respondido en el que se apreciaron poco las distintas funciones desempeñadas en el tratamiento de aguas residuales mediante bacterias. Muchos alumnos que respondieron en español el examen dieron la impresión de ignorar este tema, a pesar de que la pregunta equivalía casi con exactitud a un enunciado de la guía de la asignatura.
- c) Por alguna razón este apartado no fue bien respondido, indicándose en muchas ocasiones el *Streptococcus* como causa de una intoxicación alimentaria.

Pregunta 3

En las respuestas no se incluyeron riesgos suficientemente variados como para lograr una buena puntuación.

Opción G:**Pregunta 1**

- a) Respuestas decentes pero con confusiones en el subapartado iii.
- b) Muchos alumnos no lograron el segundo punto posible por haber llenado ya el espacio disponible con los prolisos términos 'sin especies de grandes herbívoros/especie única de gran herbívoro/varias especies de grandes herbívoros', especialmente los alumnos peor preparados.
- c) Las mismas puntuaciones (solo un punto) y razones que en el apartado anterior. Fueron pocas las respuestas con redacciones abreviadas de los términos farragosos términos del enunciado de la pregunta.

Pregunta 2

- a) En un buen número de respuestas se comparaban las dos fotografías y no se hacía referencia a 'antes del incendio', algo que tampoco era estrictamente necesario.
- b) Fueron raras las respuestas en las que se mencionaron los tres aspectos requeridos. No se aceptó "árboles caducifolios", ya que el término 'caducifolio' ya se mencionaba expresamente en el enunciado de la pregunta.
- c) De forma similar, ésta es una pregunta que permitía la redacción de una respuesta larga. Las respuestas en general aludían al hecho de que una especie única de gran herbívoro parecía ser mejor para la comunidad vegetal debido a su mayor presencia y abundancia. En el resto de la respuesta se echó en falta la claridad suficiente como para obtener una mejor puntuación. También algunos alumnos entendieron, de forma incomprensible, una única especie/plantación de planta, por lo que no evaluaron qué podría pasar ante la presencia de varias especies de grandes herbívoros.
- d) Hubo algunas respuestas de gran calidad, incluyendo ejemplos de los 3 requisitos, si bien la mayoría de los alumnos escribió de forma vaga e imprecisa sobre la contaminación, evitando a los seres humanos. En algunas respuestas sobre reservas naturales también fueron demasiado abstractas, indicándose cosas como una "buena nutrición y ausencia de depredadores".

Pregunta 3

Muchos alumnos hicieron una lista de medidas en lugar de incluir la 'discusión' de éstas. Hubo una tendencia a unas buenas puntuaciones en comparación con otras opciones, si bien en el futuro no habrá puntos por una respuesta en la que no se aporte una discusión completa.

Opción H:**Pregunta 1**

Pregunta bien respondida por la mayoría de alumnos. Algunas respuestas al apartado b pudieron implicar un valor erróneo de la gráfica (para montañeses con mal de montaña

crónico), dando aún así la respuesta 'correcta'. En el apartado d la exclusión de los datos relevantes relacionados con el síntoma no mereció recompensa alguna.

Pregunta 2

- a) i) Muy pocos alumnos identificaron correctamente el músculo. Hubo algunas quejas sobre el hecho de que lo que se evaluaba era una sección longitudinal de las vellosidades del íleon, en lugar de una sección transversal, tal como se indicaba en la guía. Aunque la queja es procedente, los alumnos deberían conocer el orden en el que se presentan las capas de músculo, por lo que podían deducir la respuesta a esta pregunta. De hecho, los mejores alumnos respondieron correctamente esta pregunta.
- ii) En algunas respuestas se relacionó la presencia de canales de proteínas, lo que no mereció ningún punto; a pesar de ello, la mayoría de alumnos obtuvo al menos un punto.
- b) En este apartado hubo muchas respuestas satisfactorias, si bien también en un gran número de ellas no se hizo alusión a la presencia de sales biliares, por lo que no puntuaron más aquí.
- c) También en este apartado hubo buenas puntuaciones, pero un gran número de alumnos perdió puntos por sus respuestas imprecisas, por ejemplo, por no mencionar el páncreas como la fuente de la tripsina y por afirmar, de forma errónea, que la tripsina era activada por el ácido clorhídrico (HCl) en el estómago.

Pregunta 3

Hubo muchas respuestas de calidad, a pesar de lo cual se perdieron puntos por no dar detalles suficientes o correctos, o no dar explicaciones completas, omitiéndose detalles del tipo de orina producida.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

- Es importante que los alumnos se acostumbren a establecer relaciones entre las causas de algo y sus consecuencias. Estos deben ser capaces de razonar mejor por qué acontece un fenómeno, cuáles son los factores causantes y cómo se desarrolla un proceso. Los alumnos tienen que dar respuestas más lúcidas y concisas en muchas preguntas que requieran el análisis de datos. Haga hincapié en una lectura atenta del eje de la gráfica y en las claves o leyendas, de forma que los alumnos puedan extraer unas conclusiones correctas para contestar la pregunta.
- Los alumnos deben practicar ejercicios de interpretación de datos numéricos y cálculos con estos, así como aprender algunas fórmulas importantes incluidas en el programa de estudios.
- Concéntrese en impartir y enseñar bien dos opciones, en lugar de tratar todas de modo superficial.
- Los términos de examen son la clave para abordar el estilo requerido en la pregunta, por lo que hay que hacer demostraciones de su uso y reafirmar su manejo a lo largo del período lectivo, especialmente con el término de examen "comparar". En una comparación se debe asegurar que se comparan dos o más datos.
- Se requiere más práctica en las preguntas de estilo del examen para asegurarse de que los alumnos comprenden correctamente lo que se pide en la pregunta. Practique con

preguntas de análisis de datos de pruebas ya celebradas en convocatorias anteriores, usando los correspondientes esquemas de calificación publicados.

- Los alumnos deben ser conscientes de todo lo que tienen que incluir en la respuesta a preguntas que tengan asignados 1 punto, 2 puntos, 4 puntos, etc. Podría dar a los alumnos un esquema de calificación y pedirles que califiquen las pruebas de ejercitación práctica de otro compañero para comprender lo que un examinador espera encontrar en la respuesta.
- Muchos alumnos se salen del espacio asignado para responder; no hace falta redactar frases largas y complejas en la prueba 3 ni es necesario, ni sensato, reescribir el enunciado de la pregunta. Es mejor usar frases pertinentes que señalen o planteen la cuestión. Deje claro a sus alumnos que deben evitar repetir las palabras del enunciado de la pregunta, ya que dicha práctica no les reportará ningún punto.
- Parece que muchos alumnos no dominan las destrezas matemáticas requeridas en biología. Para no perder un punto por no indicar las unidades, debe recordarse a los alumnos que siempre deben anotar las unidades, aunque ello no se pida de forma explícita: p. ej., calcular la diferencia en % = 4%. Explique de forma análoga a los alumnos por qué se emplean de forma ocasional unidades arbitrarias para expresar datos.
- Algunos alumnos demuestran una falta de conocimientos propios del nivel superior y deberían poner más atención en los enunciados del temario y en las definiciones que establecen el nivel de detalle requerido para algunas respuestas, especialmente en el caso de las preguntas más largas, que tienen asignados 6 puntos.
- Todas las recomendaciones de informes previos de la asignatura siguen siendo aplicables.

Nivel Medio - Prueba 1

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 7	8 - 12	13 - 16	17 - 20	21 - 23	24 - 26	27 - 30

Comentarios generales

Entre los 68 formularios G2 recibidos hasta el momento de evaluación de las calificaciones, había 39 en los que se consideraba la prueba de un grado de dificultad similar a la prueba del año pasado y 4 en los que éste se juzgó algo más difícil. En los 14 formularios G2 restantes se insinuaba que la prueba fue algo más fácil y en 6 que mucho más fácil. En los formularios G2 quedaba clara una respuesta favorable a esta prueba: en 61 ésta se consideraba apropiada con respecto al nivel de dificultad, en tanto que el porcentaje restante la consideraba demasiado fácil. Más del 96% de los profesores consideró que en la prueba de este año la cobertura del temario, la claridad de la redacción y la presentación eran buenas o satisfactorias. Solo 1 profesor juzgó deficiente la claridad de la redacción.

Puntos fuertes y débiles de los alumnos al abordar las distintas preguntas

Algunas preguntas dieron los resultados previstos, por lo que no requirieron comentario alguno. Los siguientes comentarios se refieren a preguntas en las que los resultados de los alumnos fueron o muy buenos o muy malos, o a preguntas que suscitaron comentarios de los profesores en los formularios G2.

Pregunta 6

Aunque muchos alumnos contestaron correctamente esta pregunta, algunos no se sirvieron de la imagen para dar con la respuesta correcta.

Pregunta 8

La redacción de esta pregunta pareció confundir a algunos alumnos. Posiblemente no estaban familiarizados con el término 'malla' y algunos alumnos optaron por las respuestas B o C, en lugar de la A.

Pregunta 12

Muchos alumnos respondieron mal esta pregunta, escogiendo la opción A (incorrecta) en lugar de la D (correcta). La razón más probable quizás sea una confusión de la palabra glucógeno con glucagón. Esta pregunta resultó ser un buen discriminador.

Pregunta 21

Hubo algunas quejas en los formularios G2 acerca de la falta de claridad de esta pregunta. Se consideró que los alumnos habrían podido creer que también estaba implicada la interacción con el medio ambiente. No obstante, la mayoría de los alumnos eligió la respuesta correcta y ésta resultó ser una pregunta sin dificultades.

Pregunta 23

Esta pregunta obtuvo respuestas expresadas de forma deficiente. En la pregunta se pedía indicar el resultado producido con mayor probabilidad en una especie cuando lo que en realidad se requería era el cambio experimentado en la población. Sin embargo, ello no pareció confundir a los alumnos, ya que ésta resultó ser una pregunta muy fácil, correctamente respondida por la mayoría de alumnos.

Pregunta 24

Esta pregunta suscitó mucha controversia y resultó discriminar de forma deficiente entre los alumnos. La pregunta resultó difícil de contestar para los alumnos más capaces. Muchos alumnos escogieron la respuesta "estructuras homólogas". Una razón probable para ello es que la respuesta hacía alusión a la variación de las especies a lo largo del tiempo, pero en la pregunta se mostraba el progreso en la variación de distintos géneros. Como la pregunta era correcta, se decidió no eliminarla, pero se consideró cuidadosamente la banda de calificación de 6/7 para garantizar la imparcialidad.

Pregunta 27

Esta pregunta era peliaguda y no discriminó bien a los alumnos mejor preparados. Muchos alumnos escogieron la respuesta B en lugar de la A. Aunque normalmente los pacientes diabéticos de tipo II no requieren inyecciones de insulina, pueden inyectársela. La respuesta más correcta era la A.

Pregunta 28

Hubo ciertos comentarios sobre la terminología empleada en la pregunta. Esta pregunta resultó ser un muy buen discriminador, y no parece haber distraído a los alumnos, ya que los mejor preparados la contestaron correctamente.

Pregunta 30

Muchos alumnos no respondieron esta pregunta y es posible que ello se debiera a que no les dio tiempo a acabar el examen.

Nivel Medio - Prueba 2

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 6	7 - 12	13 - 20	21 - 27	28 - 33	34 - 40	41 - 50

Áreas del programa y del examen que resultaron difíciles para los alumnos

Sección A

La comprensión de los datos de la pregunta 1, especialmente de la segunda gráfica, supuso un desafío para los alumnos. Ello provocó unos resultados desiguales en las respuestas de distintos apartados de la pregunta 1. Al pasar apuros para interpretar los datos, algunos alumnos no respondieron correctamente los distintos términos de examen (distinguir, evaluar, explicar, comparar y discutir) que formulaban las preguntas. Aunque siempre aparecerán datos presentados de forma novedosa en los exámenes, los alumnos pueden contar con que siempre habrá términos de examen encabezando las preguntas. El uso adecuado de los términos de examen debería ser una parte más sencilla del conjunto de destrezas académicas requeridas a los alumnos de NS o NM en la época de exámenes.

Las preguntas 2, 3 y 4 se plantearon para cubrir otras partes de los temas troncales del programa de estudios. Se constataron lagunas o vacíos de conocimiento en los subtemas 4.3 (genética teórica), 5.1 (comunidades y ecosistemas) y 5.5 (clasificación).

Sección B

En la pregunta 5 muchos alumnos no estaban familiarizados con los componentes extracelulares (E.E. 2.3.6).

Fueron pocos, relativamente, los alumnos que intentaron contestar la pregunta 6, lo que puede ser un indicio de un conocimiento limitado de los subtemas 3.1 (elementos químicos y agua) y 3.2 (glúcidos, lípidos y proteínas). No obstante, los que respondieron esta pregunta tenían unos conocimientos bastante buenos de la materia. En conjunto, los distintos apartados de la pregunta 7 arrojaron una gran variedad de resultados, desde algunas respuestas excepcionalmente buenas, hasta las más mediocres. La pregunta abordaba los subtemas 6.4 (intercambio de gases), 3.7 (respiración celular) y 3.6 (enzimas).

Áreas del programa o del examen en que los alumnos demostraron estar bien preparados

Sección A

En el apartado 2(a) la mayoría de los alumnos demostró conocer la estructura y la función del sistema digestivo (E.E. 6.1.4 y 6.1.5). En general se logró casi siempre al menos uno de los dos puntos posibles de obtener en los subapartados 2(b)(i) (subtema 6.2, El sistema de transporte) y 2(b)(ii) (subtema 6.3, Defensa contra las enfermedades infecciosas).

Sección B

Quizás dado que ésta había sido una pregunta común en exámenes celebrados en años anteriores, hubo una clara mejora en la calidad y en el contenido de los dibujos de la membrana (E.E. 2.4.1) en la pregunta 5(a). Los dibujos fueron de tamaño grande en general, con imágenes razonablemente claras, rótulos precisos y un trazo limpio.

Puntos fuertes y débiles de los alumnos al abordar las distintas preguntas

Sección A

Pregunta 1

- a) i) Subapartado bien respondido; la mayoría de los alumnos estuvieron dentro del rango de 82 a 84.
ii) Los alumnos no obtuvieron tan buen resultado como en el subapartado i); los que omitieron la respuesta de 4/5 horas parecieron pasar por alto el tiempo como “horas de luz” en el eje horizontal para los ratones del grupo control.
- b) Los alumnos más flojos dieron dos descripciones separadas de las gráficas, en lugar de citar las diferencias específicas entre ellas, tal como requiere el término de examen “distinguir”. No debe delegarse en el examinador la tarea de identificar las diferencias. En este tipo de preguntas lo mejor sería redactar consecutivamente los elementos específicos a distinguir, uno tras otro, relacionando o enlazando estos con palabras tales como *en tanto que*, *sin embargo* o *más/menos ... que*, etc. Por ejemplo, “la mayor liberación de células madre por ml de sangre fue de 80 para el grupo control, *en tanto que* solo hubo 60 para los ratones con descompensación horaria” o “se forman *más* células madre en el grupo control *que* en los ratones con descompensación horaria”.
- c) Los alumnos no aportaron referencias específicas a los datos al evaluar la hipótesis.
- d) Esta pregunta hacía una buena aplicación de contenidos del curso a los datos de investigación. Muchos alumnos únicamente indicaron cosas como que “si la cantidad de ARNm es grande, se produce más proteína”. Aunque la correlación es correcta, los alumnos no merecieron un punto por tal afirmación. Dado que la pregunta era introducida por el término de examen “explicar”, se requería un razonamiento con mayor detalle para considerarse completo. Explicaciones tales como “porque el ARNm se traduce a proteínas” o “porque el ARNm está implicado en la síntesis de proteínas” hubieran sido adecuadas.
- e) Esta pregunta era difícil, ya que implicaba el análisis de una gráfica para “comparar” los efectos de dos productos químicos diferentes y un control sobre la producción de ARNm y la liberación de células madre. Una vez más, los alumnos más flojos solo dieron descripciones de los datos de la gráfica, en lugar de realizar verdaderas

comparaciones. Una indicación del tipo “la isoprenalina produce *poca* cantidad de ARNm para sintetizar CXCL12” aporta menos información que “la isoprenalina produce la *menor* cantidad de ARNm para sintetizar CXCL12.” Esta sutil mejora puede suponer la concesión de un punto.

- f) Muchos alumnos sabían que la investigación con células madre podía llevar a mejores tratamientos o curas de la enfermedad, e incluso, que ello provocaba la muerte de embriones en estadios tempranos. Las respuestas vagas e imprecisas del tipo “jugar a Dios” no fueron aceptadas, así como tampoco ideas imprecisas tales como que las células madre son obtenidas de un cigoto o un feto en sus primeros estadios. Esta era una pregunta introducida por el término de examen ‘discutir acerca de los aspectos éticos de la investigación con células madre (E.E. 2.1.10), por lo que la mención de un conflicto ético concreto o una posición a favor o en contra concreta era lo que se requería para obtener un punto.

Pregunta 2

- a) i), ii), iii) Los alumnos conocían la función y ubicación del estómago. Los alumnos que confundieron la identidad y la función del intestino delgado y del intestino grueso, permutándolas entre sí, perdieron puntos (E.E. 6.1.4, 6.1.5).
- b) i) Este subapartado era similar a preguntas de exámenes anteriores acerca de la estructura y la función de las venas (E.E. 6.2.5). Aquí, un punto fácil de obtener por la mayoría de alumnos provino de indicar que las válvulas de las venas impiden el flujo de retorno de la sangre. La existencia de unas paredes delgadas que permiten que la presión del músculo impulse la sangre o de unos diámetros interiores amplios que permiten acomodar sangre con un desplazamiento lento fueron indicaciones menos frecuentes. También hubo una confusión mayúscula con los capilares en expresiones tales como “las venas tienen paredes delgadas para la difusión de moléculas de oxígeno” o “las venas tienen paredes del grosor de una única célula, lo que permite que haya intercambios”.
- ii) En este subapartado se requería un resumen sobre cómo algunas células pueden ingerir o fagocitar patógenos en la sangre y en los tejidos del cuerpo (E.E. 6.3.4). “Resumir” significa únicamente facilitar una breve explicación o enumeración sucinta, ya se incluya o no un diagrama. Muchos alumnos lograron la puntuación máxima de 2 puntos por saber que los fagocitos pueden detectar, reconocer o identificar proteínas o patógenos extraños, los cuales pueden ser posteriormente incluidos mediante fagocitosis. Lamentablemente, no fueron pocos los alumnos que creyeron que eran anticuerpos los que englobaban a los patógenos.

Pregunta 3

- a) En este apartado se constató una carencia generalizada, ya que muchos alumnos no fueron capaces de identificar qué organismos pertenecían a las distintas divisiones o filas (E.E. 5.5.3, 5.5.4). En muchos casos se alternó un organismo correctamente emparejado con otro erróneamente asignado, lo que redundó en una falta de puntuación.
- b) i) Se indicaron cadenas tróficas poco o nada realistas; por ejemplo, margarita→hormiga→caracol. Las flechas en las que se indicaba el flujo de energía no siempre iban del productor al consumidor primario, etc. o señalaban en ambas direcciones. Por último, la cadena trófica debía incluir un productor, un consumidor primario y un consumidor secundario.

(ii) Aunque la cadena trófica del subapartado 3(b)(i) tenía que iniciarse con una margarita o un helecho, la fuente inicial de energía tendría que haber sido la luz solar. Indicar una planta como fuente inicial de energía no era aceptable para obtener el punto asignado.

Pregunta 4

Cada uno de los apartados de la pregunta 4 requería tener conocimientos sobre el genotipo (E.E. 4.3.1), mediante el uso de un árbol genealógico (E.E. 4.3.12), hacer referencia al género, tal como se describe para los cromosomas sexuales (E.E. 4.3.5) y a la herencia de una afección ligada al sexo (E.E. 4.3.8). Muchos alumnos obtuvieron todos los puntos posibles y otros muchos, ninguno, habiendo pocos términos medios. Los alumnos perdieron puntos por confundir los términos genotipo y fenotipo. En algunas respuestas también se dejó de percibir puntuación por un uso incorrecto en la notación de los alelos. En las notas para el profesor se indican ejemplos de un uso correcto de dicha notación (E.E. 4.3.8).

- a) i) se requería indicar el genotipo X^HY ; no se obtuvo ningún punto por dar una descripción mediante palabras del tipo "varón normal";
- ii) de nuevo se requería indicar el genotipo, aunque éste era más fácil de determinar que en el apartado i), ya que en X^HX^h no es preciso saber si h es dominante o recesivo;
- iii) se requería incluir la descripción del fenotipo del niño (p. ej. normal, no afectado o no hemofílico).
- b) Apenas hubo alumnos capaces de responder esta pregunta con un grado suficiente de detalle como para lograr el punto asignado. Aunque en algunos casos se indicó como ejemplo el de ovejas modificadas genéticamente para producir factores coagulantes, los alumnos olvidaron mencionar cómo se podían facilitar estos a las personas. Era preciso indicar que los factores coagulantes podían obtenerse de la leche de oveja como información adicional para merecer el punto. Sorprendentemente algunos alumnos muy flojos dieron respuestas bastante precisas en esta pregunta (E.E. 4.4.9).

Sección B

Pregunta 5

- a) Los alumnos tenían conocimiento sobre sus cabezas hidrofílicas y colas hidrofóbicas. El rendimiento global en este apartado fue bueno. Como ya se indicó anteriormente, se ha constatado una mejora en la calidad de los dibujos. Aún así, algunos detalles deberían ser más exactos: las proteínas periféricas/extrínsecas deberían representarse en la superficie de la membrana, sin estar completamente insertadas, alineadas en la superficie; las proteínas de canal, por definición, requerían formar un canal o un poro.
- b) Muchos de los alumnos con conocimientos sobre los componentes extracelulares (E.E. 2.3.6) sabían lo suficiente como para obtener la puntuación máxima de 4 puntos. Hubo un mayor conocimiento sobre las paredes celulares y su función en las plantas que sobre las glicoproteínas y su función en los animales.
- c) Las explicaciones del transporte pasivo y activo (E.E. 2.4.5, 2.4.6) implicaban muchas ideas que los alumnos demostraron conocer. Las respuestas estuvieron bien organizadas en general. Se obtuvieron fácilmente puntos por saber qué tipo de transporte requería el ATP y por saber detalles sobre diferentes gradientes de concentración. Los alumnos se atrancaron al confundir bombas de proteínas necesarias

para el transporte activo y los canales de proteína empleados en la difusión facilitada. Algunos alumnos también olvidaron que la ósmosis supone un desplazamiento de moléculas de agua, y no meramente de “partículas”, desde los gradientes de menor concentración de soluto hacia los de mayor concentración a través de membranas semipermeables. En lugar de explicar la ósmosis en términos de concentración de solutos, otros alumnos escribieron correctamente sobre el desplazamiento de las moléculas de agua desde los lugares con mayor potencial hídrico hacia los de menor potencial hídrico.

Pregunta 6

- a) La indicación de una función del azufre, calcio, fósforo y hierro (E.E. 3.1.1) permitió a los alumnos sumar fácilmente cuatro puntos. El azufre era algo más problemático, ya que su función estructural en los aminoácidos, en las proteínas o en las enzimas es algo abstracta.
- b) Aquí se requería incluir un resumen de la condensación e hidrólisis, haciéndose referencia a los ácidos grasos, al glicerol y a los triglicéridos (E.E. 3.2.5). Este apartado fue bastante bien respondido. Algunas respuestas fueron acompañadas de diagramas cuidadosamente rotulados.
- c) Este fue el apartado con peores resultados entre los alumnos. La polaridad de las moléculas de agua con puentes de hidrógeno como base para muchas de sus propiedades (E.E. 3.1.4, 3.1.5, 3.1.6) o se pasó por alto o se explicó de forma inapropiada. El concepto de que el agua proporciona un entorno estable en un amplio rango de temperatura también resultó desafiante para la comprensión de los alumnos. Aún así, como es habitual, algunos alumnos fueron plenamente competentes en sus respuestas, en las que también se hacía una referencia precisa al calor específico. En distintas respuestas se vieron ideas acerca del agua como disolvente y como medio de transporte, como medio para las reacciones metabólicas y cómo las propiedades de cohesión del agua están relacionadas con la transpiración.

Pregunta 7

- a) Como los alumnos distinguieron entre la ventilación, el intercambio de gases y la respiración celular (E.E. 6.4.1), algunas ideas se repitieron, en tanto que otras fueron infrecuentes en las respuestas. Entre las primeras estuvieron la inhalación y la exhalación, el desplazamiento del dióxido de carbono y del oxígeno, y la liberación de energía de las moléculas orgánicas. Fueron menos comunes la implicación de la actividad muscular para la ventilación, el intercambio entre los alveolos y la sangre, o entre la sangre y las células, y que la respiración celular tiene lugar en las mitocondrias. Afirmaciones del tipo “la ventilación consiste en la entrada de aire en los pulmones” no fueron suficientes como para obtener un punto, como tampoco otras demasiado generales, como “la respiración celular consiste en la liberación de energía de los alimentos”.
- b) Esta pregunta sobre la respiración aeróbica (E.E. 3.7.2, 3.7.3) permitió a muchos alumnos lograr fácilmente cuatro de los seis puntos disponibles. Ello por indicar que la respiración aeróbica requiere oxígeno, produce dióxido de carbono y agua, y proporciona un gran rendimiento de energía/ATP. Se obtuvieron puntos adicionales por comentarios sobre la glicolisis, ya que ésta produce moléculas de piruvato que potencialmente pueden descomponerse aeróbicamente.

- c) Los factores que afectan a la actividad enzimática (E.E. 3.6.1-3.6.4) constituyen otro tema aparecido en varias ocasiones en exámenes de convocatorias anteriores del IB. Además, el tema es frecuentemente elegido en las investigaciones destinadas a la evaluación interna. Como parte central de la mayoría de las respuestas se dieron detalles sobre cómo las variaciones de temperatura y del pH afectan a la actividad enzimática. La desnaturalización de la estructura de las enzimas que altera el sitio activo se incluyó también normalmente en estas respuestas. El efecto de la concentración de sustrato sobre la actividad enzimática fue una idea menos frecuente. En las respuestas de mayor calidad se mencionaron las colisiones entre el enzima y el sustrato, y la actividad enzimática relacionada con la frecuencia de colisiones a diferentes temperaturas o con distintas concentraciones de sustrato. Muchos alumnos redactaron párrafos sustentados por gráficas provistas de anotaciones que también merecieron puntos. Aún así, algunos alumnos confundieron la gráfica de la actividad enzimática en función de la temperatura con la gráfica de la actividad enzimática en función de la concentración de sustrato. En estas se mostraba un área asintótica en la curva de temperatura, afirmándose que dicha parte asintótica representaba la desnaturalización de la enzima a dicha temperatura.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

Los profesores y alumnos deben ser conscientes de que se pone mucha atención y se realizan muchos esfuerzos para equilibrar el contenido del programa de estudios en cada prueba de examen del IB. Sin embargo, dado lo extenso del temario no resulta posible examinar cada uno de los temas troncales en cada prueba 2 de NM. Por consiguiente, los profesores deben ayudar a los alumnos a aprender bien todos los temas del programa de estudios para garantizar la aptitud para superar el examen. Citando a Louis Pasteur: “el azar sólo favorece a las mentes preparadas”.

Cuando se preguntó a un antiguo examinador jefe “¿cómo prepara a sus alumnos para responder correctamente las preguntas sobre análisis de datos?”, éste contestó que los alumnos precisan verse continuamente confrontados con la mayor variedad posible de tipos de datos. Usando fuentes de publicaciones impresas u obtenidas de Internet, tratando de compilar una colección de distintos tipos de gráficas y otros conjuntos de datos para que los alumnos los interpreten individualmente o en grupo. Utilizando el material con la mayor frecuencia posible. Quizás a cambio de una puntuación extra, los alumnos podrían ayudar a localizar y recopilar datos para su posible uso en el aula. Para acabar, debe tenerse en cuenta que en toda prueba 2 de NM aparecerán siempre datos presentados de formas novedosas. Si los datos de una pregunta resultan difíciles de interpretar, los alumnos siempre pueden tratar de responderla posteriormente, tras haber respondido previamente otras preguntas que supieran, para así no perder tiempo durante el examen.

Mediante el uso de preguntas de exámenes anteriores del IB, los profesores deben hacer practicar a sus alumnos la redacción de respuestas ante distintos términos de examen y redactar respuestas que aborden directamente la cuestión planteada. (Una forma de pensar sobre el término de examen “distinguir” es considerar éste como si fuera el término “comparar”, pero aportando únicamente las diferencias). La información detallada y precisa relevante siempre será merecedora de puntos. En las preguntas de respuesta larga de la sección B, deben responderse todos los apartados (a, b y c) de una única pregunta. Los alumnos no deben elegir distintos apartados de distintas preguntas, combinando estos a su antojo. Siempre debe prestarse atención al número de puntos asignados, indicado a la derecha. Éste normalmente indica el número mínimo de ideas diferentes que deben incluirse en la respuesta para obtener la

puntuación máxima. Asimismo, si una pregunta tiene asignado un único punto no se requiere una explicación con una extensión de una página entera.

Ayude a los alumnos a mejorar sus habilidades de escritura y redacción. Lo más importante es la claridad y el desarrollo meticuloso de las ideas. No es tarea de ningún examinador la de completar el pensamiento del alumno o leer entre líneas para poder otorgarle un punto. Ello no significa que los alumnos deban divagar en sus respuestas. Por el contrario, las respuestas escritas deben ser concisas, algo que debe dejarse claro a los alumnos, al tiempo que se les disuade de escribir en hojas adicionales durante el examen, a menos que sea extremadamente necesario. Asimismo, como los exámenes escritos de los alumnos se escanean para realizar una calificación electrónica de los mismos, los alumnos deben redactar sus respuestas dentro de las casillas provistas a tal fin, para que no se pierda ninguna parte de la respuesta durante el escaneado del examen. Por último, resulta obvio que si la letra del alumno es ilegible existe un alto riesgo de perder puntos posibles. En esta convocatoria unos pocos exámenes escritos fueron imposibles de leer. Tenga en cuenta que un examinador no puede calificar una pregunta o incluso un examen entero si no es posible realizar su lectura. Durante el año escolar, trate de estimular a los alumnos que tengan peor letra para que corrijan este problema.

Si ello no sirve de ayuda, póngase en contacto con el coordinador del IB para buscar soluciones alternativas, ya que una mala letra puede afectar negativamente al resultado de todos los exámenes del IB, y no solo a los de biología.

Los alumnos deben aprender ejemplos del mundo real para los procesos clave (p. ej. terapia con células madre o cadenas tróficas) para evitar generalizaciones ambiguas. Deben aprenderse asimismo los nombres de los organismos al nivel del género o de la especie.

En genética, asegúrese de que los alumnos saben cómo describir con palabras los datos incluidos en un cuadro de Punnett y que comprenden el significado de los términos 'recesivo', 'dominante', 'genotipo' y 'fenotipo'.

El programa de estudios del Nivel Medio tiene un número limitado de enunciados de evaluación introducidos por el término de examen "dibujar" o "rotular". Los profesores deben contar con que sus alumnos encontrarán preguntas de este tipo en distintas partes del examen. Dicho tipo de preguntas puede estudiarse y practicarse *anticipadamente*.

Debe contarse con que se requiere un alto grado de precisión y unas respuestas completas. Siempre se requieren formas, proporciones relativas y yuxtaposiciones de estructuras realistas. Los dibujos y diagramas deben ser del mayor tamaño posible e ir provistos de todos los rótulos necesarios y escritos de forma clara. Hay que hacer anotaciones en todos los ciclos representados. También deben incluirse flechas indicando el sentido, especialmente en los diagramas de flujo de energía.

Nivel Medio - Prueba 3

Bandas de calificación del componente

Calificación final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 5	6 - 10	11 - 14	15 - 19	20 - 23	24 - 28	29 - 36

Comentarios generales

Los comentarios en los formularios G2 indicaban que prácticamente los 66 profesores que remitieron los cuestionarios consideraron que la prueba fue similar o un poco más fácil que la del año pasado. Con respecto al nivel de adecuación de la prueba, 64 profesores estimaron que ésta tuvo el nivel de dificultad adecuado, en tanto que los restantes consideraron el nivel demasiado difícil. Tanto la claridad de la redacción, como la presentación de la prueba, fueron consideradas adecuadas o buenas por todos los encuestados. Todos los comentarios de los profesores son tenidos en cuenta en la Reunión de evaluación, por lo que se anima a todos los profesores a cumplimentar el formulario G2 al final de cada convocatoria de exámenes. El porcentaje real de profesores que lo hicieron fue mayor que en años anteriores, a pesar de lo cual el número sigue siendo muy bajo.

Las Opciones A y G fueron las más comúnmente escogidas. Las Opciones B y E fueron escogidas con bastante frecuencia. Muy pocos alumnos escogieron las opciones C y F.

Áreas del programa y del examen que resultaron difíciles para los alumnos

Un área que entraña dificultades sigue siendo la interpretación de los términos de examen y, por tanto, saber qué se requiere exactamente para responder de forma adecuada. Los verbos 'evaluar', 'explicar' y 'comparar' entrañaron dificultades para bastantes alumnos. Muchos alumnos no respondieron las preguntas introducidas por el verbo 'comparar' de forma correcta y, en cambio, describieron los dos elementos esperando obtener puntos por ello. También, cuando haya que responder una pregunta en la que se pida 'discutir' una idea, los alumnos deben recordar incluir las posibilidades tanto positivas, como negativas. Parece que solo se hace hincapié en los factores negativos.

En las preguntas de análisis de datos, los alumnos no explicaron o no evaluaron los datos cuando se les pedía hacerlo; en su lugar, en muchos casos describieron los datos, lo que no mereció ningún punto. Las definiciones fueron dadas a menudo de forma muy pobre, incluso cuando constaban claramente en el programa de estudios.

Los temas que entrañaron dificultades fueron: la inhibición de los productos finales, la evolución cultural y genética, la frecuencia alélica, la línea germinal y la terapia somática, y los CFC y su efecto sobre el ozono.

Áreas del programa o del examen en que los alumnos demostraron estar bien preparados

Algunos alumnos realizaron ejercicios escritos excelentes, siendo obvio que habían dedicado suficiente tiempo e instrucción para cubrir las dos opciones meticulosamente. Estos fueron capaces de analizar los datos de la pregunta 1 e indicar su nivel de conocimientos de la asignatura en las siguientes preguntas.

En general, los alumnos tendieron a leer los datos de las gráficas y ha realizar cálculos simples en las preguntas que requerían análisis de datos.

Aunque algunos alumnos fueron capaces de lograr buenas puntuaciones, en muchas respuestas se echó en falta mayor claridad y concisión. Pocos alumnos mostraron seguridad a la hora de dar respuestas sólidas, concisas y claras. Entre los temas bien respondidos por la mayoría de los alumnos se incluyeron el mecanismo de cómo percibe el oído el sonido y el uso del azúcar para la conservación de alimentos.

Puntos fuertes y débiles de los alumnos al abordar las distintas preguntas

Opción A

Esta fue una opción muy popular y los alumnos tendieron a obtener buenos resultados en ella.

Pregunta 1

- a) Casi todos los alumnos leyeron correctamente las gráficas y dieron con la diferencia correcta entre el sobrepeso de hombres y mujeres.
- b) Muchos alumnos no indicaron el rango correcto del índice de masa corporal (IMC) correspondiente al estado de sobrepeso, dando unos límites superiores incorrectos.
- c) Muchos alumnos lograron un punto por indicar que había más mujeres que hombres practicando ejercicio, pero solo algunos lograron un segundo punto por la calidad de la respuesta.
- d) Los alumnos tuvieron dificultades en este apartado, fundamentalmente por no usar los datos para evaluar la hipótesis planteada. En lugar de analizar cómo sustentan los datos la hipótesis o no, escribieron en general sobre factores que podrían influir en tener sobrepeso. En un comentario de un formulario G2 se indicaba que era difícil encontrar 3 ideas o elementos que puntuaran en esta cuestión, cuando en el esquema de calificación se aportaban 6 formas de obtener los puntos.

Pregunta 2

- a) (i) Muchos alumnos fueron capaces de obtener el punto asignado a este subapartado por indicar que la fibra no proporciona energía.
(ii) Muchos alumnos no lograron leer el rótulo de los nutrientes correctamente y ver que las grasas monoinsaturadas proporcionaban la mayor cantidad de energía. En cambio, indicaron de forma incorrecta que eran las proteínas las que proporcionaban más energía, al haber más gramos de proteína. No tuvieron en cuenta que las grasas contienen más energía que las proteínas.
- b) En este apartado fueron frecuentes las descripciones vagas e imprecisas de las diferencias entre grasas saturadas e insaturadas. Muchos alumnos indicaron que había dobles enlaces, pero olvidaron decir que estos se daban entre átomos de carbono. Algunos alumnos confundieron los dobles enlaces y los enlaces simples con los puentes de hidrógeno.

Pregunta 3

- a) Este apartado planteó dificultades, ya que muchos alumnos no consideraron grupos étnicos sino países. Fueron frecuentes afirmaciones tales como que en los EE.UU. la

fueron la fuente de energía principal en la dieta era la carne. Se han escrito muchos artículos científicos sobre nutrición basados en contextos étnicos.

- b) Muchos alumnos lograron un punto por indicar que los suplementos de alimentos comunes prevendrían las enfermedades carenciales o que facilitarían nutrientes ausentes en la dieta. Aún así, se pasó por alto con mucha frecuencia el hecho de que los 'alimentos comunes' eran los suplementados y cuál era el beneficio de estos.

Opción B

Pregunta 1

- a) Muchos alumnos no indicaron que VO_2 máx. era una tasa, y en su lugar indicaron que era un volumen o una cantidad.
- b) Casi todos los alumnos lograron el punto por leer los valores correctos de la gráfica.
- c) Muchos alumnos encontraron difícil usar los datos para describir la relación entre la intensidad del ejercicio y la fuente de energía. Los alumnos mejor preparados obtuvieron dos o incluso tres puntos.
- d) La mayoría de los alumnos tuvo dificultades en este apartado y no relacionó su respuesta con la disponibilidad de oxígeno para el ejercicio aeróbico y anaeróbico.

Pregunta 2

- a) Hubo algunos comentarios en los formularios G2 respecto al hecho de que no quedaba claro dónde acababa la línea que señalaba la estructura II. En el esquema de calificación se preveía esta posibilidad.
- b) La mayoría de alumnos obtuvo un punto por indicar que un esguince era causado por una distensión excesiva o por un desgarro parcial de un ligamento. Los alumnos mejor preparados lograron un segundo punto por dar una respuesta más completa.
- c) Las comparaciones de la cadera y de la articulación de la rodilla fueron más bien pobres. Los alumnos no describieron claramente en qué diferían los movimientos, a pesar de que dio la impresión de que sabían que estos eran diferentes. Muy pocos alumnos indicaron que en ambos casos se trataba de articulaciones dotadas de un movimiento libre.

Pregunta 3

- a) Muchos alumnos dieron una definición correcta de la forma física.
- b) Muchos alumnos indicaron satisfactoriamente que tanto el volumen corriente como la tasa de ventilación aumentan con el ejercicio, si bien las explicaciones no fueron claras en muchos casos. Aún así, muchos lograron los dos puntos posibles.
- c) Muchos sabían para qué y por qué se usa la eritropoyetina, por lo que lograron al menos un punto, si bien fueron pocos los que realmente evaluaron su uso.

Opción C

Esta opción fue escogida por muy pocos colegios.

Pregunta 1

- a) Los alumnos utilizaron correctamente la gráfica para determinar la cantidad de ATP producida en la fosforilación oxidativa.
- b) La mayoría vio que había un aumento mucho mayor del contenido en lactato que del contenido en oxígeno durante la agitación de la cola.
- c) Muchos alumnos contestaron de forma deficiente esta pregunta en la que era preciso usar los datos para deducir la función de la respiración anaeróbica de la serpiente como provisión de ATP para su posterior uso al agitar la cola. Deducir es un término de examen que los alumnos encuentran difícil. Este verbo requiere usar los datos para extraer una conclusión.

Pregunta 2

- a) Muchos alumnos rotularon correctamente las dos partes señaladas del cloroplasto.
- b) Muchos alumnos lograron dos de los tres puntos posibles por relacionar la estructura del cloroplasto con su función.
- c) En este apartado no hubo términos medios: los alumnos demostraron, o bien tener un claro conocimiento de la oxidación y de la reducción en lo que se refiere a la pérdida y ganancia de oxígeno, hidrógeno y electrones, logrando así los dos puntos posibles, o bien no tener ninguna idea sobre el tema.

Pregunta 3

- a) Muchos alumnos nombraron satisfactoriamente dos proteínas fibrosas, si bien algunos nombraron incorrectamente las proteínas globulares como "hemoglobina" o "sustancias no proteínicas".
- b) En general las descripciones del modelo de ajuste inducido de la actividad enzimática fueron incompletos; en muchas de ellas simplemente se explicaba sucintamente la hipótesis del modelo llave-cerradura.
- c) El control de las rutas metabólicas mediante la inhibición de los productos finales se respondió de forma floja. Muchos alumnos obtuvieron un punto por indicar que el producto final inhibía un enzima en el inicio de la ruta metabólica; algunos lograron un segundo punto por indicar que había un sitio alostérico al que se unía el inhibidor. Fueron muy pocos los alumnos que lograron el tercer punto posible asignado a este apartado.

Opción D**Pregunta 1**

Muchos alumnos lograron 2-4 puntos en esta pregunta de análisis de datos sin haber dado la impresión de haber comprendido realmente los datos. No comprendieron la idea del tamaño relativo del pico en comparación con el valor medio a largo plazo.

- a) Casi todos los alumnos indicaron correctamente el año de la mayor variación en el tamaño relativo del pico.
- b) Muchos alumnos no compararon las tendencias, sino que en su lugar, incluyeron descripciones año por año para las dos especies, por lo que no obtuvieron ningún punto.

- c) Muchos alumnos lograron un punto por indicar las posibles razones que explicaban las tendencias en el tamaño relativo del pico, pero fueron muy pocos los que obtuvieron el segundo punto posible.

Pregunta 2

- a) Los alumnos, o bien indicaron dos tipos de medio ambiente en los que se podrían haber sintetizado moléculas orgánicas antes de que existieran los primeros organismos vivos, o no fueron capaces de indicar ninguno.
- b) Muy pocos alumnos indicaron la función de los procariotas en el desarrollo de una atmósfera rica en oxígeno en la Tierra.
- c) Los alumnos bien preparados lograron tres de los cuatro puntos posibles por incluir una discusión del gradualismo y del equilibrio puntuado. Una vez más, muchos alumnos solo fueron capaces de lograr uno o dos puntos por describir en realidad los dos conceptos, en lugar de discutirlos, lo cual implica aportar varios argumentos a favor y en contra; por ejemplo, el hecho de que el registro fósil no sustenta el gradualismo y las extinciones masivas sustentan el equilibrio puntuado.

Pregunta 3

- a) Hubo muchas definiciones deficientes del concepto de frecuencia alélica. Los alumnos dieron la impresión de no haber comprendido que ésta se refiere a un gen concreto.
- b) Los alumnos parecen no haber tenido una idea suficientemente clara de lo que eran la evolución cultural y la evolución genética, como para haber podido comparar ambas entre sí. A pesar de ello, muchos alumnos lograron uno o dos puntos; fueron raros los casos de alumnos que lograron los tres puntos posibles.

Opción E

Pregunta 1

- a) Muchos alumnos identificaron correctamente la velocidad natatoria máxima de 12 cm s^{-1} , si bien algunos leyeron el eje erróneo e indicaron en su lugar el porcentaje máximo de larvas.
- b) Casi todos los alumnos hicieron correctamente los cálculos requeridos.
- c) Muchos alumnos lograron la puntuación máxima de dos puntos por indicar que las larvas nadaban en contra y a favor de la corriente a todas las velocidades del flujo de agua, pero que el número de las que nadaban contracorriente disminuía conforme aumentaba la velocidad.
- d) Muchos alumnos lograron un punto, pero fueron pocos los que obtuvieron los dos puntos posibles. Dio la impresión de que los alumnos no tenían una idea clara de lo que indicaba la velocidad neta, por lo que no consiguieron usar los datos para ver si estos sustentaban la hipótesis.

Pregunta 2

- a) La mayoría de los alumnos fue capaz de identificar las neuronas sensoriales y motoras indicadas.

- b) Este apartado entrañó dificultades para muchos alumnos. Muchos alumnos describieron incorrectamente un arco reflejo, en lugar de resumir cómo detectan los estímulos los receptores sensoriales.
- c) Este apartado sobre la percepción del sonido tuvo muy buenas respuestas por parte de la mayoría de alumnos y muchos obtuvieron la máxima puntuación posible de 4 puntos.

Pregunta 3

- a) Muchos alumnos no fueron capaces de explicar claramente la diferencia entre el comportamiento innato y el comportamiento adquirido.
- b) Muchos de los resúmenes realizados por los alumnos sobre la función de la herencia y del aprendizaje en el desarrollo del canto de las aves no fueron claros.
- c) Muchos alumnos obtuvieron un punto por indicar un ejemplo del efecto que tenía la cocaína sobre el estado de ánimo o el comportamiento. Pocos fueron capaces de indicar la acumulación de dopamina en las sinapsis o la presencia continua de neurotransmisores ocasionada por la cocaína.

Opción F

Pregunta 1

- a) La mayoría de los alumnos describió correctamente el patrón de absorción de iones cadmio representado en la gráfica.
- b) La mayoría de alumnos fue capaz de realizar correctamente el cálculo requerido.
- c) Muchos alumnos obtuvieron los dos puntos asignados a este apartado por indicar la información deducida de la gráfica, en lugar de incluir propiamente una discusión propiamente, algo que se requería y que fue bastante infrecuente.

Pregunta 2

- a) Muchos alumnos indicaron correctamente que la desnitrificación era indicada por la flecha existente entre el nitrato y el nitrógeno en el diagrama.
- b) Muchos alumnos fueron capaces de indicar dónde se habían encontrado los distintos tipos de Archaea, aunque algunos perdieron puntos por dar unas respuestas demasiado generales.
- c) Muchos alumnos también lograron los dos puntos posibles en este apartado por explicar el uso de una elevada concentración de azúcar para conservar alimentos.

Pregunta 3

En general, los alumnos respondieron deficientemente todos los apartados de esta pregunta.

- a) Hubo respuestas deficientes en este apartado en el que se pedía a los alumnos que distinguieran entre la terapia somática y la terapia de línea germinal. Muchas respuestas fueron muy confusas respecto a aquello en lo que consisten dichas terapias.
- b) De nuevo, muy pocos alumnos dieron respuestas claras sobre el uso de vectores virales en la terapia génica. Algunos obtuvieron un punto por indicar un ejemplo válido como el SCID.

- c) Algunos alumnos obtuvieron uno o dos puntos de los tres asignados a este apartado por saber que se usaba la transcriptasa inversa para producir ADN para la transferencia de genes, como por ejemplo en la producción de insulina humana. La mayoría pasó apuros para explicar cómo se usaba la enzima.

Opción G

Pregunta 1

- a) (i) La mayoría de los alumnos calculó correctamente la diferencia requerida, si bien, aunque algunos identificaron correctamente $27,9 - 13,9$, no prosiguieron hasta dar con la respuesta correcta final.
- (ii) Muchos lograron el punto asignado a este subapartado por identificar la tendencia.
- (iii) Muchos alumnos pudieron sugerir una posible razón que explicara las diferencias indicadas, obteniendo por ello el punto asignado a este subapartado.
- b) Muchos alumnos lograron un punto por indicar correctamente que en Konza siempre había una mayor diversidad de especies que en Kruger, pero pocos lograron el segundo punto posible.
- c) Muchos alumnos obtuvieron un punto por indicar que tanto la abundancia de especies como la diversidad de especies eran mayores cuando solo había una única especie de gran herbívoro. Pocos lograron el segundo punto posible, a pesar de que algunos observaron correctamente que no había datos suficientes como para evaluar la hipótesis, ya que no había datos de varias especies de grandes herbívoros en Konza, sino solo en Kruger.

Pregunta 2

- a) Casi todos los alumnos fueron capaces de enumerar factores abióticos que afectan a la distribución de especies vegetales.
- b) Aunque había muchos posibles ejemplos de sucesión secundaria, muchos indicaron la colonización de la lava tras una erupción de un volcán, lo cual supone un ejemplo de sucesión primaria.
- c) Los alumnos estaban familiarizados con los nichos fundamentales y realizados, lo que les permitió obtener un punto; aún así, pocos lograron distinguir claramente entre ambos tipos, por lo que no lograron los dos puntos posibles.
- d) Aunque la mayoría de los alumnos logró un punto por indicar que los organismos pueden asignarse a más de un nivel trófico, pocos lograron el segundo punto posible por discutir ideas tales como que los organismos modifican su dieta al pasar a otro estadio de su ciclo vital o que hay variaciones estacionales en los niveles tróficos.

Pregunta 3

- a) La mayoría de los alumnos ofreció respuestas sorprendentemente pobres en este apartado acerca de los efectos de los clorofluorocarbonos (CFC) sobre la capa de ozono. Muchos alumnos confundieron esta cuestión con el calentamiento global.
- b) Muchos alumnos lograron uno o dos puntos por discutir las razones a favor de la conservación de la biodiversidad encontrada en la selva húmeda del Amazonas. Eso sí, algunos alumnos se limitaron a enumerar las razones en lugar de discutir las.

Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

- Siga usando los verbos de acción en las tareas para casa, pruebas y exámenes, para que los alumnos se familiaricen con los enunciados de pregunta, de modo que puedan comprender qué se requiere contestar cuando se emplean los verbos 'describir', 'comparar', 'evaluar' o 'explicar'. 'Discutir' es un término de examen especialmente mal abordado por los alumnos.
- Practique y ejercite una buena técnica de examen durante las pruebas escolares y los exámenes. No hay que repetir el enunciado de la pregunta, ya que los alumnos no obtendrán ningún punto extra por ello y de este modo se pierde además parte del espacio necesario para responder la pregunta planteada. Esto es especialmente importante, dado que la calificación electrónica entra en vigor.
- Muchos alumnos contestaron todas las secciones en hojas adicionales; esta es una mala técnica de examen, ya que se pierde la referencia de la longitud de las respuestas requeridas o los puntos disponibles asignados a las mismas. El número de líneas indicadas en la prueba de examen es una indicación de la longitud requerida de la respuesta. Si hay que usar hojas adicionales, ello debe indicarse en el lugar adecuado del examen escrito del alumno.
- Asigne un tiempo suficiente para impartir las opciones escogidas. Los profesores deben escoger las opciones de acuerdo con su propia formación y cualificación, con el fin de que los alumnos se vean favorecidos por los conocimientos y el entusiasmo del profesor.
- Practique la interpretación de datos presentados de formas distintas. Emplee pruebas de convocatorias anteriores a lo largo de todo el programa de 2 años para desarrollar esta habilidad.
- Utilice pruebas de examen de convocatorias anteriores y sus esquemas de calificación correspondientes y el CD con la base de datos de preguntas para disponer de preguntas adecuadas, de modo que los alumnos se familiaricen con el formato del examen.
- Cuando en el temario se requiera dar un ejemplo no especificado, los profesores deben facilitar éste a sus alumnos.
- Todos los profesores deben asistir periódicamente a los talleres del ámbito de su asignatura.