

## Biología

### Bandas de calificación de la asignatura

#### Nivel superior

|                     |        |         |         |         |         |         |          |
|---------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Calificación final: | 1      | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7        |
| Puntuaciones:       | 0 - 15 | 16 - 29 | 30 - 42 | 43 - 54 | 55 - 66 | 67 - 78 | 79 - 100 |

#### Nivel medio

|                     |        |         |         |         |         |         |          |
|---------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Calificación final: | 1      | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7        |
| Puntuaciones:       | 0 - 15 | 16 - 28 | 29 - 42 | 43 - 53 | 54 - 65 | 66 - 76 | 77 - 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 |

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. Cualquier experimentación propuesta en la que se considere la participación de animales o seres humanos, 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. Bien es cierto que ello de forma cada vez menos frecuente.

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.

Los moderadores indicaron las siguientes situaciones

- Someter a grillos al efecto del humo de cigarrillos,
- Exponer a peces de colores a alcohol o a rápidos cambios de temperatura
- Supervivencia de mariposas a rangos de temperatura entre 0 y 100 °C.

Algunas de estas investigaciones rayan en el sadismo; ya desde el principio no debería haberse autorizado el diseño.

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, Esta es una buena práctica, aunque aún escasa; los moderadores hacen comentarios frecuentemente sobre su ausencia en investigaciones diseñadas que impliquen temas humanos.**

### **Procedimiento administrativo**

Algunos profesores siguen usando **aún** versiones anteriores 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, CPCL). El formulario de evaluación interna 4/IA y la lista de alumnos se echa en falta en muchos casos.

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

Los profesores están incluyendo de forma regular el desglose de niveles conforme a las categorías "completamente", "parcialmente" y "no alcanzado" en sus calificaciones. Cuando a éste le acompañan los comentarios y las respuestas remitidas a los alumnos, resulta muy claro cómo están aplicando los profesores los criterios de calificación. 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 y legibles 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 adecuados 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 o bien, si lo hacen, aportan una información muy limitada.

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. Esta es una información esencial. Sin ella resulta imposible interpretar el trabajo del alumno. Los comentarios de respuesta de los moderadores sugieren que esta cuestión sigue siendo problemática.

Un número reducido de profesores no diseñan programas prácticos con una cantidad suficiente de horas, en tanto que otros 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 las investigaciones y la duración y cobertura del programa de trabajos prácticos han sido satisfactorios en general.

El uso de TIC en las áreas **1** Registro de datos, **2** software para el trazado de gráficas y **3** Hojas de cálculo, es adecuado, si bien en algunos colegios deberían hacerse esfuerzos para incorporar el uso de bases de datos y hojas de cálculo.

Cada vez se emplea más el registro de datos. En muchos colegios los alumnos (y los profesores) dan la impresión de dominar estos sistemas, que se emplean cada vez más para las investigaciones diseñadas por los alumnos. El problema en este caso es que algunos alumnos copian las instrucciones del manual del usuario como parte del material en su propio diseño, algo que no es totalmente necesario. Ajustes tales como la frecuencia de muestreo o las frecuencias del colorímetro sí deben incluirse, aunque sin todos los detalles técnicos.

### 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 constatan frecuentemente pautas de calificación que difieren demasiado entre 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<br><br>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<br><br>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   |

## Los criterios

### 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 concentraciones de soluto sobre la ósmosis de tubérculos de patata

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). A menudo falta indicar los nombres de las especies empleadas o las fuentes de material (p. ej. enzimas).

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 era 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.

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 presentó la ósmosis este año 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 demasiadas ocasiones ello termina con una repetición típica de un libro de texto, cuando sería posible adoptar un enfoque más original o personal 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?

Planificar el uso de registradores de datos para la medición de variables resulta cada vez más frecuente, algo que se considera una práctica adecuada. Sin embargo, la relación entre lo que mide la sonda y la variable dependiente queda a menudo 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 permitir a sus alumnos el diseño de una investigación que nunca pasa de un plano teórico. El resultado es una investigación poco realista. Incluso si un profesor decide proseguir una

investigación diseñada por un alumno, el resultado puede ser una investigación poco realista, como por ejemplo, si se decide medir el 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. En su lugar, se les podría aconsejar el uso de un metrónomo (ellos mismos deberían deducir que se puede controlar el volumen y la frecuencia).

**Los alumnos tienen que usar el sistema decimal y las unidades del Sistema Internacional (SI)** - p. ej. cm y no pulgadas. También debería disuadirse a los alumnos de que usen "cucharadas soperas" o "tazas" como unidades de medida.

**Los moderadores se quejan del uso de la palabra "cantidad", frecuentemente usada por los alumnos.** No siempre está claro si se están refiriendo a volumen, masa o concentración.

### **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 de 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, algunos 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, velocidades de reacción de catalasa u ósmosis) a menudo son problemáticas. Los profesores están usando protocolos de libros de texto sin introducir ninguna modificación en dichos protocolos. Con un poco de imaginación y modificando la redacción se podría resolver fácilmente el 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 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. Este parece ser un problema bastante común.
- Los datos brutos se representaron en gráficas que no revelaban nada en realidad (por ejemplo, estos se pueden usar para obtener 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.

Parece existir cierta confusión sobre cuándo evaluar el uso de ejemplos de cálculo y del número de decimales en los datos procesados.

El uso de ejemplos de cálculo cuando ello se requiera debería evaluarse en el aspecto 2, siempre que ello sea necesario para hacer el seguimiento del procesamiento de los datos. Sin embargo, no siempre se requiere incluir un ejemplo de cálculo muestral. Por ejemplo, una columna de datos brutos con la media y la desviación estándar claramente indicadas en la parte inferior no requeriría tales ejemplos de cálculo. Su presentación correctamente inequívoca debería evaluarse en el aspecto 3.

La asignación de un número adecuado de decimales (cifras significativas) se evalúa en el aspecto 3, tal como se indica en las aclaraciones de la guía de la asignatura.

### **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 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. No obstante, un gran número de moderadores señalan que algunos colegios están atribuyendo 6/6 para la muestra en su conjunto con respecto a este criterio. No existe discriminación entre los alumnos.

### **Cobertura de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones (TIC)**

Da la impresión de que en muchos colegios se han hecho esfuerzos para dotarse de los equipamientos necesarios para llevar a cabo un registro de datos. Hay indicios de que el material se está usando frecuentemente y en las investigaciones diseñadas por los alumnos.

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.

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.

Por otra parte, con los criterios actuales el uso de bases de datos y simulaciones no resulta adecuado para la evaluación de los criterios de Diseño, Obtención y procesamiento de datos (OPD) o Conclusión y evaluación (CE).

### **Proyecto del Grupo 4**

Hay que llamar la atención de nuevo a unos pocos colegios sobre el hecho de que el Proyecto del Grupo 4 SÓLO puede usarse para la evaluación del criterio de 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. De nuevo, resulta evidente que algunos profesores están concediendo todos los puntos (6/6) a todos sus alumnos, sin realizar ninguna discriminación entre ellos.

## Recomendaciones y orientación 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 toda la 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.
- Enseñe a los alumnos que dibujar gráficas basadas en datos brutos no suele bastar si no se puede deducir nada de estos.
- 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 para la 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. Un uso inadecuado conllevará una sanción.
- 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.

## Nivel Superior - Prueba 1

### Bandas de calificación del componente

|                      |        |         |         |         |         |         |         |
|----------------------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Calificación final:  | 1      | 2       | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       |
| <b>Puntuaciones:</b> | 0 - 10 | 11 - 17 | 18 - 23 | 24 - 27 | 28 - 32 | 33 - 36 | 37 - 40 |

### Comentarios generales

La mayoría de los profesores que hicieron comentarios sobre esta prueba consideraron ésta de un grado de dificultad apropiado, si bien el 10% la juzgó demasiado fácil. Aproximadamente la mitad consideró la prueba de un nivel similar al de la prueba del año anterior; los que consideraron el nivel diferente opinaron mayoritariamente que la prueba había sido algo más fácil. Ello fue confirmado por las estadísticas, las cuales mostraron que la puntuación media en esta prueba fue un punto superior a la anterior. Casi todos los profesores estimaron que la claridad de la redacción y la presentación de la prueba fueron buenas o satisfactorias.

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

En esta prueba una gran cantidad de alumnos respondió correctamente más preguntas de lo que suele ser habitual. Las preguntas 6, 8, 9, 10, 17, 21, 24 y 38 fueron contestadas correctamente por más del 97% de alumnos. En algunos casos ello fue indicativo de una preparación cuidadosa del examen por los alumnos, con la ayuda de sus profesores. Otras preguntas, en cambio, quizás eran demasiado fáciles como para discriminar entre los alumnos peor y mejor preparados; ninguna de las ocho preguntas indicadas anteriormente tuvo un índice de discriminación mayor de 0,23, considerándose normalmente 0,30 como el índice inferior para que una pregunta discrimine de forma suficientemente eficaz. Los alumnos mejor preparados y sus profesores, si son inteligentes, deberían contar con preguntas más difíciles, si es que cuentan con probar su valía. No obstante, las 32 preguntas restantes fueron más exigentes y, en muchos casos, discriminaron bien entre alumnos.

Los siguientes comentarios se refieren a preguntas en las que los resultados de los alumnos fueron mejores o peores de lo esperado, o a preguntas que suscitaron comentarios de los profesores en los formularios G2.

#### Pregunta 5

Solo la mitad de los alumnos sabía que el grosor de aproximado de una membrana plasmática es de unos 10 nm y un gran número de alumnos escogió la respuesta 10  $\mu\text{m}$ . Hay que hacer más hincapié en la diferencia entre micras y nanómetros.

#### Pregunta 7

Hubo algunas propuestas de los profesores acerca de que no se podía esperar que los alumnos comprendieran los diagramas moleculares incluidos en esta pregunta, a pesar de los cual casi el 85% de los alumnos identificó el compuesto correcto: la glucosa. La respuesta errónea más frecuente fue "ribosa", quizás porque los alumnos hicieron un recuento de cinco átomos de carbono en el anillo y olvidaron el sexto átomo unido a C<sub>5</sub>.

**Pregunta 13**

Esta pregunta fue uno de los mejores discriminadores de la prueba. El 72% escogió la vellosidad coriónica como la fuente de cromosomas para el diagnóstico prenatal de anomalías. La respuesta errónea más popular fue "eritrocitos", algo sorprendente si se tiene en cuenta que muchos de estos alumnos sabían que los eritrocitos carecen de núcleo.

**Pregunta 18**

Algunos profesores consideraron las respuestas B y C correctas por igual. Aunque la sobreproducción de descendientes (B) forma parte de la explicación darwiniana de la selección natural, no provoca por sí misma que las bacterias desarrollen resistencia a los antibióticos. La respuesta correcta era "evolución debida al cambio ambiental" (C). La evolución es el proceso que causa el desarrollo de la resistencia a antibióticos y la presencia de antibióticos determina dicho proceso. Si un alumno cree que hay dos respuestas parcial o totalmente correctas, debería escoger siempre la mejor de las dos opciones. A este respecto la respuesta C era la idónea. De hecho pocos alumnos escogieron la B y una respuesta errónea más popular fue D: respuesta de las bacterias a una epidemia.

**Pregunta 19**

Esta pregunta fue la que mejor discriminó de toda la prueba, quizás de forma sorprendente. Presumiblemente los alumnos (62%) que respondieron esta pregunta correctamente fueron aquellos que habían preparado mejor sus exámenes y aquellos que se basaron en conjeturas o en su intuición se vieron sorprendidos en ésta ocasión.

**Pregunta 20**

Esta otra pregunta también resultó ser un muy buen elemento discriminador. Más alumnos de los esperados creyeron que la vena pulmonar lleva sangre hasta el músculo cardíaco. Quizás estos alumnos no leyeron el enunciado de la pregunta con atención y creyeron que se les pedía indicar qué vaso sanguíneo suministra oxígeno directamente al corazón.

**Pregunta 23**

Algunos profesores señalaron que el pH de la sangre y otras variables no son controladas por homeostasis; pero su control es una parte de la homeostasis. Esta distinción no parece haber inquietado a los alumnos y el 70% dio con la respuesta correcta; el índice de discriminación indicó que estos eran en gran medida los mejor preparados.

**Pregunta 24**

Este fue un ejemplo de pregunta excesivamente fácil; resultó ser la más fácil de toda la prueba y los alumnos solo tenían que saber que no tenemos escalofríos en un día muy caliente.

**Pregunta 26**

Esta fue la tercera pregunta más difícil de la prueba, resultando ser un excelente discriminador. Los alumnos tenían que identificar la estructura como una proteína de canal y deducir que los aminoácidos polares recubrirían el poro.

### Pregunta 28

Esta fue la pregunta más difícil de la prueba y solo el 28% de los alumnos la respondió correctamente. Si todos los alumnos hubieran respondido al azar, estadísticamente solo el 25% hubiera respondido correctamente, pero no debemos suponer que solo el 3% de los alumnos dio con la respuesta correcta en este apartado por deducción, en lugar de por conjeturas. El índice de discriminación muestra que la mayoría de los alumnos no estaban haciendo conjeturas. La respuesta más común elegida en esta pregunta por los alumnos fue la A, la cual era incorrecta; el ATP no se produce usando los electrones del NADP durante la fosforilación oxidativa. Ello podría suponer otro caso de lectura poco atenta del enunciado de la pregunta por parte de los alumnos, residiendo en la letra P gran parte de la cuestión.

### Pregunta 32

Esta pregunta provocó más comentarios de los profesores que casi cualquier otra. Una crítica válida fue que los alumnos no necesitaban el diagrama para responder la pregunta. La crítica más común fue que los alumnos no podían saber si el potasio era absorbido por transporte activo o por difusión facilitada sin conocer las concentraciones relativas en las células de las raíces y en el suelo. Ésta no fue aceptada por el equipo de examinadores, por dos razones: en primer lugar el enunciado de evaluación 9.2.3 requiere explicar la absorción de minerales por transporte activo, por lo que los alumnos debían saber que las concentraciones en el suelo son inferiores; de hecho, lo normal es que sea dos grados de magnitud inferior. En segundo lugar en el enunciado de la pregunta se indica en negrita que lo que se requiere es saber cómo absorbe **principalmente** la raíz, lo que proporciona la pista de que podría haber dos métodos, pero uno tiene mayor importancia que el otro.

### Pregunta 33

Este fue un ejemplo de un raro fenómeno en pruebas con preguntas de opción múltiple: una pregunta que tenía dos respuestas correctas posibles, con un punto asignado para los alumnos que escogieran una de las dos respuestas correctas. Dos profesores hicieron comentarios sobre este hecho.  $P_{fr}$  es un promotor de la floración en algunas plantas y de este modo promoverá la floración cuando las noches son cortas y  $P_{fr}$  se mantiene al final de la noche. Se trata de las plantas de fotoperíodo largo; es decir, la respuesta D. Pero  $P_{fr}$  es un inhibidor de la floración en otras plantas, por lo que la floración se producirá cuando las noches sean largas y todo el  $P_{fr}$  se convierte en  $P_r$ . Se trata de las plantas de fotoperíodo corto; en este caso la respuesta es la C. Irónicamente la pregunta resultó ser a pesar de ello un buen discriminador de los alumnos más flojos, que tendieron a escoger las respuestas A o B.

### Pregunta 39

Esta pregunta suscitó la mayor parte de los comentarios de los profesores; muchos de ellos dijeron que la calidad de la micrografía era deficiente y que la célula de Sertoli no estaba claramente ilustrada. Aunque el equipo de examinadores sometió a la micrografía a una reevaluación, dado que las estadísticas para esta pregunta fueron muy anómalas, se decidió finalmente que la célula de Sertoli se ilustraba de una forma suficientemente clara para lo que suele ser. El citoplasma no suele adquirir una tinción densa, por lo que se visualiza como un vacío entre las demás células, en lugar de aparecer como una estructura bien marcada. Las posibles respuestas a la pregunta permitieron a los alumnos desechar las incorrectas y dar con la correcta, identificando así la célula.

Claramente la célula no era ni un espermatozoide ni una célula de Leydig, por lo que estas respuestas podían descartarse fácilmente. Las dos respuestas restantes eran la célula de Sertoli y el epitelio germinal. Aunque hubo más alumnos que escogieron la primera, una gran cantidad de alumnos creyó que la célula señalada era una célula de epitelio germinal. Ello no es posible, ya que la célula indicada se encuentra a medio camino a través de la pared del túbulo seminífero y no en su capa exterior de células.

Muchos de los alumnos mejor preparados creyeron que la célula se encontraba en el epitelio germinal, por lo que hubo un índice de discriminación negativo en este caso. Como promedio, los alumnos más flojos contestaron esta pregunta algo mejor que los mejor preparados. Esta es un área del programa que los profesores deberían impartir con mayor hincapié para garantizar un mejor conocimiento de la misma por parte de los alumnos. Quizás se descuide a veces por impartirse al final de los temas adicionales del NS.

## Nivel Superior - Prueba 2

### Bandas de calificación del componente

|                      |       |        |         |         |         |         |         |
|----------------------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Calificación final:  | 1     | 2      | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       |
| <b>Puntuaciones:</b> | 0 - 6 | 7 - 13 | 14 - 23 | 24 - 33 | 34 - 43 | 44 - 53 | 54 - 72 |

### Comentarios generales

214 profesores cumplimentaron los formularios G2. El 87% consideró la prueba con un grado adecuado de dificultad y la mayoría estimó la prueba de un nivel similar al de la prueba del año precedente. La mayoría de los profesores que respondieron el cuestionario juzgaron la claridad de la redacción y la presentación de la prueba como buenas.

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

Esta fue una de las pruebas de examen en las que los alumnos tuvieron buenos resultados en casi todos los aspectos de la prueba, siendo pocas las áreas de contenidos que dieron la impresión de entrañar dificultades para los alumnos.

La comprensión de la función de un placebo como control, tal como se explicaba en el enunciado de la pregunta 1 resultó problemática para algunos alumnos, así como la interpretación correcta de los valores negativos de la gráfica de los monocitos.

Muchos alumnos perdieron puntos debido a un uso incorrecto o descuidado de la terminología.

La mayoría de los alumnos no comprendió la función del ATP en la contracción del músculo. La mayoría escribió que la hidrólisis del ATP causa la carrera de trabajo del mismo.

Muchos alumnos no distinguieron entre la capacidad calorífica y la capacidad calorífica específica. Muchos no emplearon el término calor latente de la evaporación.

Un buen número de alumnos usaron los términos "especie", "población" y "comunidad" indistintamente.

En muchos casos los alumnos no comprendieron la naturaleza y la función de la mucosa en el sistema respiratorio.

La relación entre genes y enzimas no se comprendió bien.

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

Gran parte del examen dio indicios de que los alumnos se habían preparado bien. Las áreas en las que resultaron estar bien preparados incluyeron la desviación estándar, la producción de lactosa, la osmorregulación, la función de los lípidos, la digestión de proteínas, la ruta de la transpiración y la contracción del músculo.

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

#### **Pregunta 1**

1a La mayoría de los alumnos identificó correctamente el placebo como el tratamiento que implicaba el mayor alivio en la obstrucción nasal.

1b La mayoría comprendió el concepto de control, si bien algunos alumnos se extendió en explicaciones innecesarias sobre el comportamiento humano.

1c Tras haber identificado correctamente el placebo como un control, un número sorprendente de alumnos describió el placebo como otro fármaco. Esta interpretación errónea se mantuvo en muchos casos a lo largo de las preguntas 1c a 1f. Estos no reconocieron que otros fármacos reducían la respuesta inmune y, en su lugar, discutieron la influencia de los programas de fármacos en términos positivos, en lugar de en términos negativos.

1d Este apartado fue bien respondido en general, si bien la aspirina fue la respuesta más común entre las incorrectas.

1e En este apartado en particular, los alumnos no apreciaron la menor respuesta inmune de los medicamentos. Para ello había que leer el enunciado atentamente. Muchos interpretaron los altos niveles de monocitos en sangre como una mayor repuesta inmune. Muchos alumnos no discutieron los efectos individuales de los medicamentos. Unos pocos reconocieron que los medicamentos antipiréticos reducían la migración de monocitos a los tejidos.

1f. Los alumnos que interpretaron erróneamente la gráfica del apartado e) dijeron igualmente que los datos eran equívocos. Los alumnos realizaron un trabajo razonable de evaluación de todos los datos.

#### **Pregunta 2**

2a En general los alumnos dieron con el valor numérico correcto, si bien un gran número olvidó incluir las unidades.

Los apartados 2b y 2c fueron bien respondidos por la mayoría.

### Pregunta 3

Los subapartados 3 a (i) y (ii) fueron bien respondidos por muchos alumnos, si bien una minoría significativa escribió solo 'glándula' en 3 a (i).

3a (ii) Un número sorprendente de alumnos indicó incorrectamente los alveolos como el lugar desde el cual el dióxido de carbono es llevado a la sangre.

3b Los alumnos respondieron bien este apartado. Muchos alumnos indicaron erróneamente que los alveolos secretan la mucosidad, lo que influiría negativamente sobre el intercambio de gases y muchos no fueron capaces de apreciar el efecto colectivo de muchos alveolos, originando una mayor superficie de intercambio. Tanto en los apartados b y c, muchos alumnos hicieron referencia a las membranas como estructuras del grosor de una célula. El término membrana alveolar es ambiguo, sin que con él muchos alumnos diferenciaron suficientemente entre membranas celulares y la pared del alveolo. El término 'pared' es preferible al término membrana. De nuevo, los alumnos no deben confundirse con las paredes celulares.

3c Los alumnos respondieron este apartado razonablemente bien, a pesar de que las respuestas estuvieron deficientemente articuladas en lo referente a la descripción de los poros; muchos alumnos hicieron referencia a las filtraciones únicamente, en lugar de indicar los componentes materiales, incluyendo el plasma y los fagocitos saliendo a través de los poros. Muchos no relacionaron de forma específica las estructuras de los capilares con sus funciones. Los alumnos deben darse cuenta de que una explicación requiere aportar razones y mecanismos, por lo que los requerimientos de la pregunta 3c eran mayores que los de 3b, donde solo había que dar una descripción. Tanto en el apartado 3b como en el 3c muchos alumnos deberían haber puesto más atención en la elección de las palabras, dado que comentaron que alveolos y capilares son estructuras del grosor de una célula, cuando ambas estructuras son en realidad bastante más gruesas.

### Pregunta 4

4a (i) Muchos no incluyeron el término 'empalizada' en su respuesta.

4a (ii) El error más común fue el de hacer referencia a la estructura Y como estomas. Pocos indicaron que el tejido era epidermis.

4a (iii) De nuevo hubo aprox. el 50% de respuestas correctas.

4b Muchos alumnos enumeraron rasgos en lugar de realizar un resumen, tal como se requería. Pocos alumnos fueron conscientes de que el agua queda atrapada alrededor de la hoja por algunas adaptaciones que elevan la humedad, lo que impide una mayor evaporación.

4c Muchos alumnos indicaron la función de los tejidos vasculares, pero no discutieron adecuadamente por qué ello posibilita funciones no presentes en las briofitas. Las briofitas también pueden desplazar agua y glúcidos al interior de las células. Las plantas vasculares son capaces de desplazar estas sustancias a grandes distancias, desde los tejidos de origen (tejidos fuente) hasta los tejidos de destino (tejidos sumidero).

**Pregunta 5**

5a Los dos errores más comunes en esta pregunta se dieron cuando los alumnos enumeraron funciones de proteínas que eran proteínas de membrana y cuando fueron demasiado imprecisos en sus respuestas en lo relativo a la indicación de la función de la proteína.

5b En este apartado los alumnos se alejaron de la referencia a la proteína y no indicaron correctamente la descomposición en polipéptidos antes de en aminoácidos. Los alumnos comprendieron la absorción, pero raramente demostraron haber comprendido la asimilación. Los alumnos demostraron una capacidad sorprendentemente pobre para resumir los procesos implicados en la digestión de proteínas. En la respuesta se incluyeron aspectos de la digestión muchas veces irrelevantes, como los procesos implicados en la digestión de grasas y glúcidos.

5c Esta pregunta fue muy bien respondida en general por la mayoría de alumnos, si bien la secuencia fue incorrecta en muchos casos. El ciclo del ATP fue resumido de forma deficiente en la mayoría de las respuestas.

**Pregunta 6**

6a Este apartado de la pregunta obtuvo unas pobres respuestas. Los alumnos fueron capaces por lo general de relacionar los genes con la traducción, aunque les costó más relacionar adecuadamente sus respuestas específicamente con los polipéptidos e ir más allá de unas generalidades.

6b Uno de los puntos fuertes de las respuestas a este apartado fueron las cuestiones relacionadas con la inhibición alostérica. En cualquier caso las respuestas no fueron muy bien elaboradas.

6c Este apartado de la pregunta fue bien respondido en general. En las respuestas fue menos frecuente la inclusión de las fuentes de la lactasa.

**Pregunta 7**

7a Este apartado de la pregunta resultó satisfactorio en lo relativo a la comprensión por parte de los alumnos de los conceptos requeridos y a la estructuración de las respuestas. La mayor dificultad resultó ser la distinción entre la polinización y la fertilización.

7b Esta pregunta fue respondida razonablemente bien, constatándose mejoras respecto a años anteriores en lo referente al grado de desarrollo de una comparación en su conjunto. Hubo algunas disgresiones sobre aspectos irrelevantes del ciclo menstrual.

7c Hubo un fallo de comprensión en la diferencia entre la sobrepoblación y el crecimiento de la población. Muchos alumnos se dedicaron a dar una descripción detallada de la curva de crecimiento sigmoide. Esta fue la pregunta en la que resultó más evidente una falta de comprensión conceptual y en ella hubo un pobre uso de la terminología. En muchos casos los alumnos confundieron las distinciones entre individuos, poblaciones, comunidades y especies. Algunos expusieron que la capacidad de carga era la población máxima que podía llegar a existir. No se dieron cuenta de que la capacidad de carga podía verse superada como resultado de un fenómeno de sobrepoblación.

### Pregunta 8

8a Muchos alumnos no comprendieron la diferencia entre capacidad calorífica y capacidad calorífica específica. La capacidad calorífica es una propiedad de una cantidad de materia. Por ejemplo, dos litros de agua tienen una capacidad calorífica mayor que un litro de agua. La capacidad de calor específica es una propiedad de una determinada sustancia. El agua tiene una capacidad calorífica específica mayor que el hierro. Tampoco comprendieron por qué el agua resulta ser un buen refrigerante. Muchos alumnos se centraron demasiado en un solo aspecto de las propiedades térmicas, cohesivas o disolventes del agua, en lugar de discutir estas propiedades desde una perspectiva más general. 8b La función de la ADH fue bien descrita y muchos alumnos lograron la puntuación máxima en este apartado. Los alumnos deben poner más atención cuando usen el término concentración, ya que el agua es el disolvente. 8c Este apartado fue bien respondido en general.

### Recomendaciones para la enseñanza a futuros alumnos

Debe fomentarse lo siguiente entre los alumnos:

- Comprender qué requieren los términos de examen; por ejemplo, indicar tanto las razones como los mecanismos en respuesta al término "explique" e incluir detalles cuando se deba responder a un requerimiento de "resumir".
- Utilizar diagramas que permitan organizar la respuesta, como por ejemplo tablas de 2 columnas para hacer comparaciones en preguntas introducidas por el término de examen "compare".
- Leer las preguntas atentamente para asegurarse de que todos los aspectos de la pregunta sean abordados y evitar redactar esquemas de calificación memorizados sin asegurarse previamente de que son totalmente relevantes para la pregunta de examen planteada.
- Utilizar el número de puntos asignados como una orientación de referencia del número requerido de ideas concretas a enumerar en la respuesta.
- Poner gran cuidado en la elección de las palabras: por ejemplo, tomarse el tiempo necesario para calificar con el término concentración cuando deba hacerse referencia a un disolvente y membrana cuando haya que indicar un tejido.
- Utilizar terminología específica con mayor frecuencia.
- Incluir las unidades en las respuestas numéricas.
- Considerar el 'carácter razonable' de los resultados: ¿es lógica o proporcionada la respuesta? Si todas las demás fuentes de los datos sugieren una determinada conclusión, evaluar con cuidado los datos que inducen a la conclusión contraria. El ejemplo a ilustrar esto es la pregunta del apartado 1e.
- Revisar qué se requiere para lograr los puntos adicionales otorgados por la calidad en la elaboración de las respuestas. Un problema importante fue la inclusión de materia irrelevante, algo que puede tener un efecto negativo en los puntos adicionales por la calidad de la elaboración de las respuestas.

Se recomienda a los profesores lo siguiente:

- Proporcionar a los alumnos ejercicios en clase en los que se evalúe la comprensión conceptual. Por ejemplo, realizar ejercicios con espacios en blanco que haya que completar con distintos términos que puedan confundir a los alumnos e informarles posteriormente de cuáles son las elecciones incorrectas. Un área en la que debería hacerse hincapié es el uso del lenguaje propio de la ecología.
- Tratar aparentes lagunas en el conocimiento de distintos aspectos del programa de estudios, como por ejemplo el uso del término "control", el ciclo del ATP en la contracción del músculo, la distinción entre capacidad calorífica y capacidad calorífica específica, digestión de proteínas y polinización.
- Cubrir todo el currículo en lugar de suponer que la materia debe haberse cubierto ya en cursos anteriores. La comprensión de los fundamentos de la digestión resultó ser limitada, lo que parece indicar que quizás los profesores no están dedicando en clase el tiempo adecuado que debería asignarse a estos temas.
- Obtener un juego completo de todos los exámenes de pruebas pasadas o utilizar un CD con la base de datos de preguntas para poder usar pruebas de examen y esquemas de calificación de años anteriores para usar en el aula como ejercicios de refuerzo, trabajos escritos como tarea para casa y ejercicios de revisión. Estos recursos también son esenciales para que los alumnos puedan ejercitar el análisis de datos presentados en distintos formatos.
- Los alumnos deben conocer las diferencias entre una lista y un resumen; por ejemplo, cuando se puede "resumir" algo no es suficiente con realizar una simple indicación de un hecho. Los alumnos deben aprender a usar y a practicar un vocabulario propio de la biología en sus respuestas y a relacionar todas las ideas relevantes en un orden lógico.
- Revisar la función de la mucosidad en el sistema respiratorio, incluso aunque ello no venga indicado en el temario del programa de estudios.
- Discutir con los alumnos ejemplos de cómo escoger cuidadosamente las palabras en sus respuestas; por ejemplo, expresiones como "el alveolo es del grosor de una célula" no es correcto.
- Asignar ejercicios como tarea para casa en los que el nivel de la calificación requiera una clara demostración de comprensión conceptual en lugar de la repetición de respuestas memorizadas. Para lograr esto se pueden usar mapas conceptuales, ejercicios de vocabulario y ejercicios para practicar respuestas de opción múltiple.

## Nivel Superior - Prueba 3

### Bandas de calificación del componente

|                     |       |        |         |         |         |         |         |
|---------------------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Calificación final: | 1     | 2      | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       |
| Puntuaciones:       | 0 - 6 | 7 - 12 | 13 - 16 | 17 - 21 | 22 - 25 | 26 - 30 | 31 - 40 |

### Comentarios generales:

Casi el 94% de los profesores que remitieron el formulario G2 consideraron que el nivel de dificultad de esta prueba fue el apropiado. De la minoría que consideró la dificultad inadecuada, la mayoría estimó que la prueba había sido demasiado difícil. En lo relativo a la comparación de la prueba con la del año pasado, la mayoría de los profesores consideraron el nivel similar, con casi un mismo número de personas que consideraron éste más fácil o más difícil. Los profesores juzgaron tanto la claridad de la redacción como la presentación de la prueba satisfactoria en casi la tercera parte de los casos y buena en aproximadamente dos terceras partes de los formularios.

Los alumnos parecieron saber en qué opciones estaban mejor preparados y la mayoría de ellos intentó responder todas las preguntas de estas opciones. A primera vista parece que hubo un descenso de popularidad de la opción D, en tanto que hubo un aumento de la misma para la opción F, principalmente debido a que un mayor número de centros prepararon a sus alumnos en esta opción.

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

Aunque los alumnos fueron capaces de leer correctamente las gráficas de las preguntas basadas en datos y comparar distintos conjuntos de datos, en general tuvieron más dificultades para interpretar la importancia de dichos datos y relacionar sus conocimientos con nuevas situaciones planteadas. En algunos casos los alumnos habrían obtenido más puntos si hubieran justificado sus respuestas o si hubieran empleado una terminología precisa y adecuada. También tuvieron algunas dificultades para expresar con claridad los principios de la selección natural, la transmisión de genes en acervos génicos y los mecanismos de la evolución. El uso de términos tales como neuronas presinápticas y postsinápticas, hendidura sináptica, despolarización e hiperpolarización para describir la toma de decisiones al nivel celular en el sistema nervioso entrañó dificultades para los alumnos. Estos demostraron tener peores conocimientos sobre la datación de fósiles, el uso de especies indicadoras e índices bióticos, los conceptos de inhibición (*p. ej.* de gastrina o hepcidina), el concepto de retroalimentación negativa y los mecanismos detallados de la absorción de alimentos. La mayoría de los alumnos usó ejemplos que probablemente se les habrían presentado en clase, pero sus respuestas fueron en muchos casos anecdóticos, contenían información tergiversada o no supieron explicar adecuadamente los principios implicados. Muchos alumnos parecen tener aún dificultades para encarar los términos de examen presentados en la pregunta y para usar la terminología apropiada.

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

Los alumnos fueron capaces en general de leer los datos correctamente y, cuando ello procedía, de hacer los cálculos correctos, excepto en la opción E. Parecieron estar bien preparados para responder las preguntas de las opciones escogidas y demostraron unos conocimientos razonables sobre datos objetivos y hechos acerca de la materia cubierta por estas opciones, salvo en las áreas anteriormente mencionadas.

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

### Opción D - Evolución

#### Pregunta 1

Esta pregunta presentaba datos simplificados de un análisis de varianza, donde se indicaba la interrelación entre dos variables. Se requería una lectura simple de la gráfica por parte de los alumnos, quienes tenían que demostrar su comprensión de la selección natural.

a) Este apartado requería que los alumnos leyeran la máxima capacidad de escape correctamente, algo que fue bien realizado por la inmensa mayoría de los alumnos.

b) La inmensa mayoría de alumnos sugirió una característica plausible que podría aumentar la capacidad de escape entre las mariposas; la mayoría mencionó el camuflaje.

c) Este apartado resultó ser más exigente para los alumnos que, no obstante, fueron capaces de obtener al menos algún punto. En el subapartado (i), la indicación clara de los principios de la selección natural en términos de adaptación, supervivencia, reproducción y relación con las poblaciones y/o acervos génicos fue la parte más difícil, y en muchas respuestas no se incluyeron las palabras *adaptación*, *población* y *acervo génico*. En el subapartado (ii) muchos alumnos fueron capaces de indicar que las mariposas con un sabor desagradable no eran comidas por los depredadores, pero tuvieron muchas dificultades para entender que ello era algo independiente de la capacidad de escape; muchas respuestas tenían implicaciones lamarckianas, y en ellas se indicaba que las mariposas que no podían escapar habían evolucionado para tener un sabor desagradable, algo que no es correcto. Además, los alumnos no supieron explicar en gran medida los argumentos relativos a las mariposas apetecibles. Se obtuvieron muy pocos puntos por indicar cosas como que “las mariposas apetecibles con elevada capacidad de escape pueden sobrevivir y transmitir sus genes o que las mariposas apetecibles con baja capacidad de escape son comidas y sus genes se pierden.”

#### Pregunta 2

a) La que parecía ser una pregunta sencilla resultó ser difícil para muchos alumnos, que ignoraron el término de examen *resuma* y se limitaron a responder  $^{14}\text{C}$  y/o  $^{40}\text{K}$ , en algunos casos con un radioisótopo incorrecto. El principio de datación pareció ser algo desconocido, así como los períodos de semidesintegración y la edad aproximada de los fósiles que podrían haberse datado con algún radioisótopo.

b) Este apartado presentaba un cladograma de grandes primates y los dos subapartados fueron correctamente interpretados por la inmensa mayoría de los alumnos.

c) En este apartado se requería que los alumnos nombraran una barrera que pudiera existir entre los acervos génicos y describir su acción y los resultados con respecto a los acervos génicos. Los resultados fueron variados, a pesar de que muchos alumnos obtuvieron la puntuación máxima de 3 puntos. Algunos alumnos confundieron los tipos de barrera con los tipos de evolución (es decir, geográfica frente a alopátrica), fueron imprecisos respecto a la acción y no fueron capaces de relacionar los resultados con los acervos génicos.

### **Pregunta 3**

En esta pregunta acerca de la importancia de la evolución genética y cultural en la evolución reciente de los seres humanos se empleó el término de examen *discutir*. Se exhibieron buenos conocimientos sobre datos objetivos y hechos, y muchos alumnos llegaron a entrar en una verdadera discusión, sopesando la importancia de cada aspecto. Algunos alumnos no describieron cada tipo para empezar, y otros divagaron con conocimientos sobre las tendencias ilustradas por distintos fósiles de homínidos.

### **Opción E – Neurobiología y comportamiento**

#### **Pregunta 1**

Como datos se presentaban tres diagramas circulares en los que se relacionaban los eventos reproductivos de sapos con las fases lunares. En el apartado (a) varios alumnos leyeron los eventos de amplexo como los menos influenciados por el ciclo lunar, en lugar de los eventos del primer desove; resulta difícil saber si ello se debió a una interpretación incorrecta de la gráfica o a un error de lectura de la pregunta planteada en términos negativos. Los alumnos en general presentaron buenas comparaciones de datos en el apartado (b), pero siguieron comparando datos en el apartado (c), donde lo que tendrían que haber hecho era encontrar una relación de causalidad entre los eventos de llegado y los de amplexo; muchos dieron respuestas incorrectas tales como "inversamente proporcional", tratando de encontrar una relación matemática. En el apartado (d), la mayoría de los alumnos indicó una variable medioambiental válida, pero algunas de las razones fueron o bien imprecisas o irrelevantes (p. ej. alimentación que afecta a la reproducción de ciervos, cuando los datos se referían a los sapos).

#### **Pregunta 2**

La inmensa mayoría de alumnos dio respuestas correctas en el apartado (a). El apartado (b) discriminó mejor entre alumnos, dándose desde unas buenas descripciones en las que se empleaba una terminología correcta (presináptico, postsináptico, despolarización, hiperpolarización, etc.) hasta respuestas irrelevantes sobre arcos reflejos. La mayoría de los alumnos fue capaz de resumir los efectos de la cocaína sobre las sinapsis en el cerebro en el apartado (c), aunque muchas respuestas contenían imprecisiones sobre las neuronas implicadas, el neurotransmisor y el efecto sobre los receptores de membrana; no se contemplaba otorgar puntos por los aspectos del comportamiento en el uso de la cocaína.

#### **Pregunta 3**

La mayoría de los alumnos obtuvo puntos por relacionar la información objetiva en esta pregunta, aunque los alumnos se quedaron cortos a la hora de abordar una verdadera discusión sobre la evolución del comportamiento altruista. En algunas respuestas no se definió el comportamiento

altruista como el riesgo asumido por un animal sobre su propia vida para el éxito reproductivo de otro individuo de la colonia, aunque la mayoría de ejemplos estuvieron relacionados con esta definición; hubo ejemplos inadecuados sobre los cuidados parentales o sobre organismos que no muestran un comportamiento altruista estricto, tales como arrendajos, lagartijas costado manchado, hormigas, etc. Muchas respuestas proporcionaban información tergiversada o no suficientemente específica en lo relativo a los nombres de animales (p. ej. murciélagos en lugar de murciélagos vampiro), con un beneficio para otros y un riesgo para uno mismo.

## Opción F - Los microbios y la biotecnología

### Pregunta 1

Los datos mostraban la concentración de tres monosacáridos obtenidos por hidrólisis de la paja de trigo y su evolución en el tiempo tras la posterior adición de levadura. La inmensa mayoría de los alumnos fue capaz de leer correctamente la concentración máxima de glucosa e indicar las unidades en el apartado (a), y distinguir entre las concentraciones de xilosa y arabinosa en el apartado (b) aunque fueron pocos los alumnos que obtuvieron dos puntos. Si bien la mayoría logró puntos en el apartado (c), esta pregunta resultó más desafiante para ellos; varios indicaron erróneamente que el aumento de xilosa se debía a la fermentación de la glucosa, probablemente por considerar únicamente los datos y no relacionar estos con sus conocimientos básicos sobre la fermentación. No tuvieron tampoco mucho éxito en el apartado (d), donde un gran número indicó de forma imprecisa que la paja de trigo era una buena fuente de energía, sin considerar su disponibilidad y su coste.

### Pregunta 2

La mayoría de los alumnos demostró tener conocimientos y obtuvieron los dos puntos posibles en el apartado (a), aunque algunos perdieron al menos uno por falta de precisión en sus respuestas; varios alumnos, especialmente en los exámenes escritos en francés, confundieron el tipo de agrupaciones características de determinadas bacterias vistas al microscopio (p. ej. agrupaciones en racimo de *Staphylococcus* sp.), y los agregados que causan un cambio de propiedades. La mayoría de alumnos obtuvo los puntos del apartado (b), pero varios ignoraron las palabras *tradicional* y *personal* en la pregunta, lo que limitaba la gran variedad de métodos que podrían haber enumerado; no se aceptaron las respuestas en las que no se mencionaba la *alta concentración* de sales y/o azúcares, ni los elementos enumerados en tercer lugar o anteriormente. Un gran número de alumnos obtuvo la puntuación máxima de tres puntos en el apartado (c), pero algunos no mencionaron sustancias inorgánicas ni compuestos orgánicos como fuente de carbono.

### Pregunta 3

Los alumnos parecieron estar bien preparados en general en esta pregunta y algunos exhibieron conocimientos amplios y objetivos en detalle sobre los efectos biológicos de la radiación y de los antisépticos, aunque muchos no encararon el término de examen *evalúe* y/o se quedaron cortos en el desarrollo del espectro de control de aspectos para cada método en sus respuestas.

## Opción G – Ecología y conservación

### Pregunta 1

Se presentó un diagrama de barras apiladas en el que se mostraba la relación de mutualismo entre algunas especies de *Acacia* y *Pseudomyrmex*. Los alumnos no tuvieron dificultad en identificar la especie requerida en el apartado (a) y en calcular un porcentaje en el apartado (b). La inmensa mayoría fue capaz de sugerir correctamente cómo las adaptaciones indicadas beneficiaban a las hormigas mutualistas y a *Acacia* en el apartado (c). En el apartado (d), la mayoría de los alumnos logró deducir que las especies mutualistas y parásitas competían entre sí, pero tuvieron más dificultades en completar sus respuestas aludiendo a la presencia de espinas y de néctar extrafloral, obteniendo en general solo un punto.

### Pregunta 2

La mayoría de alumnos obtuvo todos los puntos posibles en el apartado (a), aunque muchas respuestas acreditaron una pobre comprensión de la sucesión primaria y en ellas no se relacionó ésta con un aumento en la diversidad de especies. La mayoría de los alumnos respondió el apartado (b) haciendo alusión a la recaptura de los ratones marcados, aunque en muchas respuestas se olvidaron varios detalles, principalmente el recuento de los ratones; un número limitado de alumnos confundió los métodos, sobre todo con parcelas de muestreo o con índices de diversidad, siendo raros los alumnos que comentaron detalles metodológicos o las limitaciones del método. El apartado (c) fue bien respondido por lo general, pero algunos alumnos perdieron puntos por dar un nombre de organismo impreciso (de la especie invasiva y/o del método de control), sin indicar el impacto o indicando un método de control no relacionado con la especie concreta; la mayoría de los alumnos usó ejemplos de libros de texto, aunque también hubo ejemplos regionales válidos y varios ejemplos "creativos" plausibles que fueron desestimados por los examinadores tras dedicar cierto tiempo a contrastar su validez.

### Pregunta 3

La mayoría de los alumnos obtuvo un número variable de puntos en esta pregunta, principalmente por indicar datos objetivos y hechos. Solo un número limitado de alumnos definió de forma clara qué son las especies indicadoras y los índices bióticos, y relación estos con las variaciones a lo largo del tiempo. La mayoría fue capaz de dar ejemplos válidos, pero solo unos pocos lograron explicar claramente el principio del cálculo de los índices bióticos. Muchas respuestas carecieron de un vocabulario preciso.

## Opción H – Ampliación de fisiología humana

### Pregunta 1

Esta pregunta resultó ser muy difícil para muchos alumnos. En el apartado (a) la mayoría leyó en la gráfica que el grupo con mayor rango de concentraciones de hepcidina fue el "sin anemia", aunque solo una parte de los alumnos añadió los "pacientes con ICC" para obtener el punto posible, ya que el grupo control tampoco tenía anemia. La mayoría calculó la diferencia correctamente en el apartado (b), pero solo en una serie de respuestas se indicó un rango aceptable, probablemente debido a una lectura demasiado imprecisa de los valores. En el apartado (c) solo una parte de los alumnos obtuvo su único punto por deducir que la anemia con ICC tenía un mayor efecto sobre la

concentración de hepcidina; muchos alumnos no consideraron las medianas al comparar los datos, a pesar de que la importancia dada a la mediana en el apartado (b), y muchos solo compararon asimismo las diferencias en los valores sin indicar si eran superiores o inferiores al valor de la mediana del grupo control. No obstante, algunos alumnos percibieron cómo se solapaban los rangos y que los datos podían, por tanto, no ser totalmente fiables. En el apartado (d) los alumnos fueron capaces de decir que los pacientes con ICC con anemia presentaban niveles de hepcidina inferiores, pero en muchos casos no comprendieron bien el mecanismo de por qué ello era verdad y no parecieron comprender que se podía obtener hierro de la dieta y que podía absorberse cuando los niveles de hepcidina eran bajos para restablecer las deficiencias de hierro y los bajos niveles de hemoglobina. Muchos alumnos indicaron que el hierro procedía de la descomposición de la hemoglobina en los pacientes anémicos.

### Pregunta 2

La mayoría de los alumnos no tuvo dificultades en indicar los datos objetivos requeridos en el apartado (a). La mayoría obtuvo también puntos en el apartado (b), aunque algunas partes de las respuestas fueron irrelevantes (p. ej. olor y sabor), en tanto que en otras respuestas hubo una falta de precisión (p. ej. indicación de *hormona* en lugar de *gastrina*, o *jugo gástrico* en lugar de *HCl/pepsina*). Algo similar sucedió en el apartado (c), donde algunos alumnos tuvieron dificultades para incorporar información con suficiente precisión como para obtener alguno de los puntos posibles, por ejemplo por mencionar la respiración celular *aeróbica*, los quimiosensores en la *aorta* o en las *arterias carótidas*, por nombrar la médula o el centro de la respiración en lugar de solo el cerebro, los músculos respiratorios apropiados, etc.

### Pregunta 3

La mayoría de los alumnos obtuvo distintas puntuaciones en esta pregunta, pero la mayoría de las respuestas careció de una precisión suficiente como para obtener la puntuación máxima, limitándose a incluir generalidades sobre la absorción y el transporte de nutrientes por el íleon y/o abordar solo enunciados de evaluación de los temas troncales en lugar de los propios de la opción H. Muchos alumnos emplearon una terminología inapropiada (p. ej. *membrana* en lugar de *epitelio*, o *vaso sanguíneo* cuando debía indicarse *capilar*) y se limitaron a indicar conocimientos objetivos sin dar ninguna explicación real de los mecanismos (p. ej. la glucosa es transportada activamente *a través de los portadores de sodio*). Muchos alumnos indicaron que las células epiteliales tienen vesículas pinocíticas para absorber distintos tipos de moléculas, sin darse cuenta de que estas vesículas son el resultado de endocitosis y no la causa.

## Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

### Interpretación de los datos

- El análisis de los datos es una habilidad necesaria que debe aplicarse de forma directa durante todo el curso.
- Los alumnos deben practicar más la lectura atenta de los datos, de forma precisa. Debe recordarse a los alumnos la necesidad de instrumentos geométricos simples para leer los datos con precisión (ello se permite en la prueba 3).
- Los alumnos deben familiarizarse con el concepto de tratamientos de control, y comprender que un tratamiento de control normalmente no tiene efectos sobre la variable dependiente y que se lleva únicamente a cabo con fines comparativos.

### Cobertura del programa de estudios

- Los principios de la selección natural y el vocabulario asociado a la selección natural son conceptos clave en los que debe hacerse hincapié durante todo el curso.
- Cuando en el programa se requiera un ejemplo para ilustrar un fenómeno biológico, éste debe escogerse con mucho cuidado, y cuando se permita que sean los propios alumnos quienes realicen su propia elección, ésta deberá ser corroborada por el profesor. El uso de los nombres en latín de las especies no siempre es necesario, pero los nombres deben ser lo suficientemente precisos como para delimitar bien el alcance del ejemplo.

### Estrategias de examinación y comunicación

- Los alumnos deben practicar el uso de un vocabulario específico de la asignatura en los trabajos de clase realizados durante todo el curso, si es que quieren ser capaces de usarlo con propiedad en sus respuestas a las preguntas de los exámenes.
- Se debe recomendar a los alumnos que lean las preguntas más de una vez. También se debe responder la pregunta, haciéndose una relectura de la respuesta.
- Los alumnos necesitan recibir orientaciones sobre el nivel de profundidad de sus respuestas y cómo considerar los puntos asignados a éstas. El término de examen debe considerarse detenidamente, así como el número de puntos asignados a la pregunta o apartado concreto. Si una pregunta tiene asignados seis puntos, al menos deben incluirse seis indicaciones o enunciados de ideas específicos, si bien debe recomendarse a los alumnos que incluyan un par de ideas más para asegurarse de que obtengan la puntuación máxima.
- Una buena regla empírica para cualquier pregunta tipo ensayo es la de definir los conceptos principales con una definición académica antes de pasar a discutir el tema. Resultó obvio que algunos alumnos tenían conocimientos sobre la materia pero no se detuvieron a definir todos los términos antes de pasar a redactar la parte principal de su respuesta. Asimismo, los alumnos deberían practicar cómo abordar el tema desde una perspectiva general en lugar de explicar solo unos pocos detalles sin importancia. Normalmente resulta beneficioso tomarse unos pocos minutos para esbozar las ideas antes de pasar a redactar la respuesta.

### Familiarización con el formato de la prueba 3

- En la prueba de examen normalmente se facilita suficiente espacio para responder cada pregunta, pero cuando los alumnos empleen hojas de continuación para determinados apartados de una pregunta, deben indicar claramente que la respuesta prosigue en la hoja adicional.
- Los profesores deben explicar a los alumnos que esta prueba se escanea para su calificación electrónica, por lo que las respuestas escritas fuera de las casillas provistas podrían provocar omisiones y la no consideración de la parte de la respuesta redactada fuera del lugar provisto.

## Nivel Medio - Prueba 1

### Bandas de calificación del componente

|                     |       |        |         |         |         |         |         |
|---------------------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Calificación final: | 1     | 2      | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       |
| Puntuaciones:       | 0 - 7 | 8 - 12 | 13 - 17 | 18 - 20 | 21 - 24 | 25 - 27 | 28 - 30 |

### Comentarios generales

De los formularios G2 remitidos hasta el momento de la evaluación de las calificaciones, en el 55% se consideraba que la prueba fue de un nivel similar al de la prueba del año pasado, en tanto que en el 22% que ésta fue un poco más fácil. El 91% de los profesores que respondieron estimó que el grado de dificultad de la prueba fue el apropiado. La mayoría de los profesores consideró la claridad de la redacción y la presentación satisfactorias o buenas. Hubo muchas preguntas que discriminaron bien en la prueba; muchos alumnos dejaron en blanco las preguntas 15, 20, 23, 28 y 30.

### 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 suscitaban comentarios de los profesores en los formularios G2.

#### Pregunta 2

Esta pregunta discriminó bien entre alumnos y muchos escogieron la respuesta A, una afirmación correcta pero que no respondía la pregunta planteada.

#### Pregunta 5

Aunque esta pregunta discriminó bien entre alumnos, una gran proporción de ellos escogió la respuesta C en lugar de la correcta, la A (10 nm). Se pensó que los alumnos habían confundido las distintas unidades usadas entre estas dos respuestas C y A.

#### Pregunta 6

La mayoría de los alumnos escogió la respuesta correcta B, aunque en algunos comentarios de los formularios de respuesta G2 se sugería que la pregunta era demasiado difícil para una prueba de biología. No obstante, se consideró que los alumnos debían ser capaces de reconocer las distintas formas de representar las moléculas de compuestos importantes como la glucosa.

#### Pregunta 11

En las respuestas de los formularios G2 se sugería que había demasiada información en la pregunta y que los alumnos podían haberse visto perjudicados por ello. Se aceptó que este tipo de

pregunta era difícil para algunos alumnos y que muchos se vieron distraídos por la respuesta A, a pesar de que la mayoría escogió la respuesta correcta B; la pregunta ofreció un buen índice de discriminación.

#### **Pregunta 14**

Muchos de los alumnos escogieron la respuesta A en lugar de la D, pero esta afirmación no es válida en lo referente a los genes ligados al sexo. La pregunta presentó un elevado índice de discriminación.

#### **Pregunta 19**

La mayoría de los alumnos escogió la respuesta correcta A, por lo que la pregunta no resultó ser un discriminador muy bueno. En alguna respuesta incluida en los formularios G2 remitidos se sugería que la redacción de la pregunta inducía a confusión, ya que se preguntaba “qué organismos son descomponedores”, lo que podía llevar a los alumnos a sacar la conclusión de que había más de una respuesta. Sin embargo, el término "descomponedores" se suele usar en plural y los alumnos deben estar familiarizados con el uso de las expresiones estándar.

#### **Pregunta 22**

Algunos comentarios de los formularios G2 recogían que debía haberse usado en la pregunta el término selección natural en lugar de evolución. Sin embargo, se estimó que el uso de antibióticos no podía denominarse selección natural. La mayoría de los alumnos dio la respuesta correcta C, si bien un gran número escogió la D.

#### **Pregunta 24**

En los comentarios de los formularios G2 se comentaba que la redacción de esta pregunta debería haber sido sobre las consecuencias de la presencia del VIH. Se designó que la preguntaba trataba sobre el SIDA en lugar de la indicación de ser VIH positivo. De hecho resultó ser un discriminador deficiente y la mayoría de los alumnos dieron con la respuesta correcta que era la C. Muy pocos alumnos se dejaron engañar por otras alternativas.

#### **Pregunta 27**

Hubo varios comentarios en los formularios G2 en los que se sugería que esta pregunta era más apropiada para las preguntas de la opción E. Sin embargo el arco reflejo aparece en los enunciados de evaluación 6.5.2 y 6.5.3 del temario del tronco común, donde se indica que los alumnos deben ser capaces de dibujar y rotular un diagrama de una neurona motora. El diagrama de la pregunta podría haberse mejorado rotulando el músculo o señalándose la dirección del impulso; sí se aceptó que los alumnos que hubieran estudiado la opción E tendrían una ligera ventaja sobre los demás, pero los alumnos bien preparados escogieron la respuesta correcta (la D) y la pregunta presentó un buen índice de discriminación.

**Pregunta 28**

En algún formulario G2 se comentaba que no era claro si se requería conocer la función del conducto lacteal como parte del sistema digestivo. El enunciado de evaluación 6.1.7 del temario del tronco común requiere que los alumnos expliquen cómo está relacionada la estructura de las vellosidades intestinales con su papel en la absorción. Se consideró además que el conducto lacteal era una parte necesaria para la comprensión de las vellosidades intestinales y que la pregunta era, pues, pertinente. Aunque muchos alumnos escogieron las respuestas A, B y C, la pregunta presentó un buen índice de discriminación entre alumnos y la mayoría escogió la respuesta correcta D.

**Nivel Medio - Prueba 2****Bandas de calificación del componente**

|                      |       |        |         |         |         |         |         |
|----------------------|-------|--------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Calificación final:  | 1     | 2      | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       |
| <b>Puntuaciones:</b> | 0 - 5 | 6 - 10 | 11 - 18 | 19 - 24 | 25 - 29 | 30 - 35 | 36 - 50 |

**Comentarios generales**

En términos generales, los 249 profesores que remitieron el formulario G2 se mostraron satisfechos con la prueba. En comparación con la prueba del año pasado, 133 alumnos consideraron esta prueba de un nivel similar, 48 algo más fácil, 8 mucho más fácil y 13 un poco más difícil. 229 de los profesores participantes en la encuesta de opinión sobre la prueba consideraron adecuado el nivel de dificultad de la misma, si bien 7 la encontraron demasiado fácil y solo 2 demasiado difícil. 149 de los encuestados juzgaron la claridad de la redacción buena y 84 satisfactoria. Solo 3 la encontraron pobre. 175 profesores encuestados consideraron la presentación de la prueba buena y 57 satisfactoria.

En la sección A, la mayoría de los alumnos fue capaz de responder correctamente las preguntas basadas en datos. La falta de conocimientos en detalle es uno de los aspectos principales por los que los alumnos no puntuaron adecuadamente. Dieron la impresión de tener algunos conocimientos, aunque insuficientes, dando como resultado unas respuestas muy pobres. Muchos de los alumnos no leyeron las preguntas de forma adecuada y con atención, por lo que no respondieron lo que se les pedía.

En la Sección B los alumnos tuvieron preferencia por la pregunta 5, aunque muchos también optaron por las preguntas 6 y 7, en proporción similar. La calidad de los diagramas tuvo un gran nivel en general. Los alumnos fueron capaces de dibujar la estructura del ADN como una molécula de cadena doble de forma clara. La estructura de la membrana plasmática también obtuvo buenos resultados. Los alumnos no fueron capaces de distinguir entre Bryophyta y Coniferophyta.

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

### Sección A

En su mayor parte los alumnos fueron capaces de describir las tendencias mostradas por los datos. Sin embargo, muchos no leyeron por completo el enunciado del apartado 1(a) y no encontraron tendencias que eran "comunes" tanto para las mujeres Yanomamo y Ache. En su lugar describieron las tendencias como líneas individuales. Muchos alumnos fueron capaces de satisfacer las aplicaciones matemáticas (incluyendo la comprensión de la desviación matemática) de forma muy satisfactoria pero olvidaron incluir las unidades, por lo que perdieron los puntos de esta pregunta. Muchos alumnos tuvieron dificultades para evaluar los datos en relación con la "Hipótesis de la Abuela" (1e) y encontraron el apartado 1f igualmente desafiante. En muchos casos se pasó por alto la idea de que un carácter genético que proporciona una ventaja al grupo de individuos será seleccionado. En la pregunta 2 los alumnos encontraron difícil identificar los procesos que causan el desplazamiento de moléculas y en este caso la ósmosis y el transporte activo pusieron en apuros a muchos alumnos. Muchos alumnos no sabían que el transporte de los iones sodio se realizaba por transporte activo. En el caso de la difusión facilitada no se comprendió del todo la función de las proteínas de canal. En la pregunta 3b los alumnos confundieron 'mayor contenido en energía' (seleccionado) con 'mayor variación en su contenido en energía' (requerido). Los alumnos fueron capaces de describir las características de los alveolos muy bien, pero confundieron las membranas con paredes celulares finas. En otros casos afirmaron erróneamente que los alveolos estaban cubiertos de mucosidad. El 4c fue el apartado más flojo de la pregunta 4, donde los alumnos tuvieron dificultades para usar la terminología científica al explicar cómo está relacionada la estructura de los capilares con su propia función.

### Sección B

Muy pocos alumnos obtuvieron todos los puntos posibles en la sección B. En muchos casos se constataron respuestas extensas con conocimientos muy pobres. Se describieron procesos diferentes, en lugar de los requeridos; por ejemplo, la ingeniería genética en lugar de las técnicas de análisis del ADN.

Los alumnos dieron la impresión de estar muy bien preparados en las áreas del estudio de las células y de la fisiología humana, así como en los efectos del calentamiento global en el ártico.

En la pregunta 5b) el aspecto de la relación superficie/volumen se ignoró en muchos casos, centrándose la respuesta únicamente en la superficie. En general se omitieron las relaciones con la pérdida de calor celular y la mitosis. En la pregunta 5c) relativa a la digestión de proteínas fue raro ver un seguimiento de la secuencia completa proteína–polipéptido–aminoácido–nueva proteína.

Muchos alumnos parecieron conocer bien la síntesis de proteínas y la información sobre biotecnología e intentaron desarrollar estos temas en las preguntas 6b y 6c, a pesar de lo cual no obtuvieron puntos por dar dicha información irrelevante.

Muchos alumnos intentaron responder la pregunta 7, pero las respuestas en los apartados 7a) y 7b) fueron más flojas. En particular la pregunta del apartado 7a) resultó ser muy difícil para los alumnos y muchos no obtuvieron puntos al faltarles conocimientos objetivos sobre las diferencias entre los fila de plantas o al no realizar comparaciones. En el apartado 7b) hubo muchas

afirmaciones incorrectas y muchas respuestas muy vagas e imprecisas relativas al calentamiento global.

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

La interpretación de los datos presentados en las preguntas, ya fuera la lectura simple y directa de valores de una gráfica o la realización de cálculos simples usando aquellos datos obtuvo buenos resultados por norma, si bien, lamentablemente hubo un elevado número de alumnos que de nuevo perdieron puntos fáciles por olvidarse de incluir las unidades en sus respuestas. El reconocimiento de estructuras (p. ej. componentes de las membranas celulares o los componentes macromoleculares) fue bien realizado por lo general. En resumen, las preguntas que requerían las acciones "dibujar", "describir" y "resumir", exigencias cognitivas más sencillas basadas en recabar conocimientos en lugar de otras tareas de análisis o síntesis más complejas, obtuvieron mejores respuestas. La mayoría de las preguntas relacionadas con macromoléculas fueron respondidas satisfactoriamente.

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

#### **Pregunta 1**

1a) La mayoría de los alumnos respondió bien esta pregunta, logrando al menos un punto por ello. Muchos de los alumnos hicieron referencia a cada sociedad, en lugar de referirse a las características comunes de ambas. Las tendencias resultaron difíciles de identificar a algunos alumnos, que en cambio mencionaron datos numéricos.

1b) La mayoría de los alumnos estimó correctamente el porcentaje de ambos sistemas fisiológicos.

1c) La mayoría de los alumnos obtuvo dos puntos en este apartado, si bien muchos no distinguieron correctamente entre las ideas importantes y las menos relevantes; por ejemplo, que la menopausia puede provocar una alteración en las tasas de disminución de los sistemas cardíaco y respiratorio (una idea importante) y que ambos sistemas disminuyen hasta distintos puntos finales (una idea menos relevante).

1d) Tener que efectuar un cálculo relativo a números algo imprecisos pareció implicar dificultades para los alumnos, que prefieren tener que realizar cálculos matemáticos inequívocos. Los alumnos no realizaron una lectura cuidadosa de la gráfica en algunos casos, por lo que no obtuvieron valores dentro del rango adecuado o bien olvidaron incluir las unidades correctas junto a los valores numéricos. Algunos alumnos que consideraron (quizás adecuadamente, en ausencia de otros datos) que el tiempo dedicado a la búsqueda de alimento no era una medida fiable de la habilidad o eficacia para encontrar alimento, y que por tanto realizaron los cálculos usando los valores más bajos en cada grupo, supusieron de forma implícita que las recolectoras realmente dotadas obtendrían su alimento en un menor tiempo, y no en el tiempo máximo.

1e) Este apartado resultó difícil para los alumnos, ya que muchos no tuvieron claro cómo responder la pregunta y muchos otros tuvieron muchas ideas satisfactorias, pero las trasvasaron a su respuesta en forma que resultó claramente desafiante en cuanto a la concreción biológica. Un análisis de este tipo, que implica ser capaz de evaluar una idea, es una destreza de alto nivel que solo los alumnos más capaces pueden llevar a cabo. Muchos alumnos lograron identificar que las

mujeres postmenopáusicas (grupo III) desempeñaban la mayor parte de las tareas de búsqueda de alimento, pero no fueron muchos los que fueron más allá de este planteamiento. La idea de que las mujeres postmenopáusicas comparten el alimento y enseñan a las generaciones más jóvenes ni siquiera se le ocurrió a muchos alumnos.

(1f) De nuevo muchos alumnos tuvieron una mala ocurrencia al responder esta pregunta, donde se requerían distintos niveles de comprensión para responderla correctamente; por ejemplo, cómo actúa la selección natural en los seres humanos, qué daría una ventaja selectiva a los humanos, qué significado tendría una menopausia temprana para las mujeres y por qué ello ayudaría a transmitir tales genes. De forma recurrente los alumnos hicieron la afirmación de que las mujeres postmenopáusicas habrían pasado sus genes (de las destrezas en la búsqueda del alimento, no de una menopausia temprana) a sus nietas, revelando claramente el carácter memorístico de su comprensión sobre los procesos evolutivos.

### **Pregunta 2**

Los alumnos interpretaron erróneamente el subapartado 2a(ii) como difusión en lugar de transporte activo.

### **Pregunta 3**

b) Los valores medios comparaban, por ejemplo 'mayor contenido de energía' en lugar de usar la desviación estándar para comparar la variación del contenido de energía (lo que se requería). En muchos casos se describieron los datos en lugar de compararse.

### **Pregunta 4**

4a. (i) Muchos alumnos tuvieron dificultades para responder este subapartado. Los alumnos encontraron difícil identificar lugares de absorción, en gran medida debido al propio enunciado de la pregunta, formulado de forma poco clara. Muchos alumnos no recibieron puntos por hacer referencia a glándulas, sin especificar que estas eran endocrinas.

(ii) Se mencionaron órganos concretos y no se obtuvo ningún punto por ello.

(iii) La mayoría de los alumnos obtuvo el punto asignado a esta respuesta.

4b. La razón más comúnmente para no obtener una puntuación apropiada fue que se mencionaron membranas en lugar de paredes, por lo que no se obtuvo el punto posible por esta cuestión. Las respuestas fueron más bien incompletas y, en muchos casos, solo se incluyó una lista de características.

4c. Muchos alumnos perdieron puntos en muchos casos por incluir listas de atributos en lugar de responder a la pregunta concreta planteada. La mayoría logró identificar correctamente una o dos de las características requeridas de los capilares.

## Sección B

### Pregunta 5

5(a) La mayoría de los alumnos respondió correctamente esta pregunta con diagramas bien realizados y rotulados de forma adecuada. Aunque uno o dos rótulos fueran incorrectos, muchos alumnos incluyeron al menos 5 indicaciones más rotuladas correctamente. En la mayoría de los casos se dibujó la estructura incorrecta del colesterol o no se rotuló la parte glucídica de la glicoproteína. Un error común fue la proteína periférica dibujada, integrada en la región hidrofóbica.

5(b) Muchos alumnos fueron capaces de describir cómo variaba la superficie y el volumen conforme una célula aumenta su tamaño, aunque no mencionaron cómo disminuye la relación entre ambos parámetros. Muchos alumnos comprendieron la relación superficie/volumen con un aumento de tamaño, pero no fueron capaces de relacionar ésta con el 'límite del tamaño celular', algo que se requería en esta pregunta. Asimismo, muchos alumnos no comprendieron qué sucede con las actividades metabólicas de la célula cuando se modifica dicha relación. Los alumnos escribieron sobre esta cuestión en términos generales, pero sin entrar en aspectos específicos con respecto a la entrada de alimento/oxígeno o a los desechos que salen de la célula a través de la superficie; un mayor volumen implica además un mayor tiempo de difusión.

5(c) Este apartado era de primer orden, ya que en él se requería información no solo de la digestión (fisiología humana), sino también del modo adecuado de absorción y asimilación, cuestiones ausentes en la mayoría de las respuestas. Muchos alumnos escribieron de forma incorrecta que las proteínas se descomponen directamente para dar aminoácidos en el estómago, en lugar de pasar previamente por el estado de polipéptidos. La mayoría de los alumnos mencionó la importancia de las microvellosidades del intestino delgado.

### Pregunta 6

6(a) La mayoría de los alumnos respondió correctamente esta pregunta con diagramas bien realizados y rotulados de forma adecuada.

6(b) Muchos alumnos respondieron bien este apartado; la mayoría no mencionó que las muestras de ADN se toman de la escena del crimen, de víctimas y de sospechosos, en cualquier caso; solo mencionaron a los sospechosos. Muchos alumnos no estaban familiarizados con la técnica real que implica el análisis del ADN; ello puede deberse a la falta de práctica de los alumnos en el laboratorio, trabajando en algunos pasos de los implicados en la técnica de análisis del ADN.

6(c) Esta fue una de las preguntas más complicadas para la mayoría de los alumnos, ya que estos creyeron que el marco de "un gen, un polipéptido" solo abarcaba hasta la explicación de la secuencia ADN-gen-codón-polipéptido; la mayoría de los alumnos no mencionó las implicaciones de la transcripción y la traducción ni las excepciones a la hipótesis "un gen, un polipéptido". En otros casos los alumnos entraron en mayores detalles para explicar la transcripción y la traducción (algo que no se requería), olvidando por completo el propósito de la pregunta.

### Pregunta 7

7(a) Muchos alumnos respondieron esta pregunta de forma muy insatisfactoria. Estos no identificaron las briofitas como musgos, hepáticas o antoceros, sino que las identificaron como angiospermas. Sí supieron escribir sobre coníferas, pero no supieron distinguir entre ambos grupos (coniferofitas y briofitas).

7(b) El conocimiento sobre las consecuencias de un aumento de la temperatura global en los ecosistemas árticos tendió a ser muy general y simplista (desde luego, no lo suficientemente específico). Muchos alumnos escribieron de forma muy extensa sobre el descenso de las poblaciones de oso polar pero olvidaron mencionar cualquier otra consecuencia del calentamiento global sobre el ecosistema ártico. Asimismo, muchos alumnos escribieron de forma incorrecta sobre el aumento de los niveles del mar, ya que esto afecta a todos los ecosistemas costeros, pero no solo al ártico. Muchos alumnos creían que los pingüinos son parte de la fauna ártica.

7(c) Muchos alumnos dibujaron gráficas sobre el cambio poblacional y describieron con gran detalle cómo varían las poblaciones desde una fase de crecimiento exponencial hasta la fase de transición y finalmente la fase asintótica, pero olvidaron responder la pregunta.

### Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos

- Se debería enseñar a los alumnos a redactar respuestas que reflejen el sentido de los verbos de acción o 'Términos de examen' (en las páginas 11 y 12 de la guía). Muchos de los alumnos tuvieron dificultades para responder adecuadamente antes los términos de examen empleados en los enunciados: en demasiadas ocasiones tenían los conocimientos apropiados pero no identificaron bien la acción requerida. En muchos casos las respuestas de los alumnos fueron suficientemente precisas pero no abordaban la cuestión planteada. El término de examen "compare" requiere que se efectúen comparaciones directas (en muchos casos con una correspondencia de emparejamiento de argumentos) para que se pueda obtener cada punto, y no generar listas inconexas de atributos. "Distinga entre" requiere aportar diferencias (no similitudes) emparejadas, pero en muchos casos estas no se proporcionan. "Explique" es otro término de examen que desorienta a muchos alumnos, cuando lo que hay que hacer es proporcionar conexiones de causa-efecto en cada elemento constituyente de la respuesta para obtener los puntos asignados. Con demasiada frecuencia los alumnos aprovechan los términos clave de una pregunta como una señal para ponerse a redactar todo lo que recuerdan sobre el tema general, en la esperanza de escribir algo que les reporte algún punto. Esta práctica a menudo da como resultado párrafos e incluso páginas enteras de información razonable y precisa pero que no aborda la cuestión planteada, al tiempo que consume un tiempo precioso y supone un esfuerzo importante que no reporta ningún beneficio concreto. Este tipo de alumno puede salir del examen pensando que ha realizado bien la prueba y quedar atónito al ver su calificación final, por debajo de sus expectativas.
- Los profesores deberían incluir en el curso de Nivel superior el análisis de datos en tablas y gráficas, así como los cálculos con unidades, siempre que fuera posible. También deben incluirse los cálculos de porcentajes.
- Los alumnos deben practicar la elaboración de tablas en las que se establezcan comparaciones directas. Ello podría hacerse también en una respuesta completa.

- Debe enseñarse a los alumnos a leer atentamente y por completo los enunciados de las preguntas de examen.
- Los alumnos deben ser conscientes de que se espera que escriban tantos hechos o ideas claramente indicadas como el número de puntos asignado a la pregunta o apartado concreto, cuyo valor numérico se indica entre paréntesis al final de la pregunta.
- Debe enseñarse a los alumnos a redactar un plan o borrador de una respuesta bien estructurada, como una forma de enfocar la redacción de una respuesta bien organizada. Esto es especialmente importante en el caso de las preguntas cuyo verbo principal en el enunciado (término de examen) sea "discuta" o "explique". Es importante para los alumnos que practiquen cómo relacionar la información en sus respuestas. No es preciso repetir el enunciado de la pregunta, ya que ello requiere tiempo y espacio. Ello permitiría a los alumnos lograr los dos puntos adicionales otorgados por la calidad de las respuestas.
- Es aconsejable que los profesores hagan hincapié en la importancia de que el alumno tenga una letra o forma escritura legible. Si la respuesta del alumno es correcta pero ilegible, el alumno puede perder puntos si el examinador no logra descifrar su escritura, malinterpretando su contenido.

## Nivel Medio - Prueba 3

### Bandas de calificación del componente

|                     |       |       |         |         |         |         |         |
|---------------------|-------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|
| Calificación final: | 1     | 2     | 3       | 4       | 5       | 6       | 7       |
| Puntuaciones:       | 0 - 4 | 5 - 9 | 10 - 12 | 13 - 16 | 17 - 21 | 22 - 25 | 26 - 36 |

### Comentarios generales

De los 217 formularios G2 remitidos, en la gran mayoría se consideraba que la prueba había sido de un nivel similar a la del año pasado, si bien en unos pocos casos se la juzgó un poco más difícil o bien algo más fácil. De los profesores que remitieron los formularios G2, la gran mayoría opinó que el nivel de dificultad de la prueba fue el apropiado, en tanto que unos pocos consideraron ésta demasiado difícil.

La claridad de la redacción fue considerada buena por el 58% y satisfactoria por el 45%. El 74% consideró la presentación de la prueba buena y el 27% satisfactoria.

Hubo diferencias en el grado de dificultad que presentaron las distintas opciones. Los datos en la opción B resultaron algo más difíciles de comprender para la mayoría de los alumnos.

Como habitualmente, las opciones A, E y G fueron las más populares. La opción F fue, con mucho, la menos popular en términos del número de alumnos que la escogió.

El nivel de rendimiento mostró una amplia dispersión, aunque generalmente los alumnos alcanzaron un nivel de logro razonable y también se vieron algunas respuestas muy buenas. Sorprendentemente, algunos alumnos intentaron responder más de dos de las opciones requeridas

y algunas preguntas quedaron sin responder.

Debe destacarse que esta prueba se ha preparado para su calificación mediante un proceso electrónico. Debe advertirse a los alumnos que resulta esencial escribir dentro de las casillas o en hojas de respuestas adicionales, ya que los examinadores solo pueden leer el texto escaneado de dichas zonas.

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

Las áreas que parecen haber resultado más difíciles para todos los alumnos han sido responder las preguntas que requerían análisis, explicaciones y cálculos. También lo fue la redacción de buenas definiciones y conocer la diferencia entre 'discusión' y 'enumeración' o 'resumen' planteó dificultades a muchos alumnos. Pocos alumnos fueron capaces de redactar respuestas concisas. Los alumnos no siempre leen la respuesta de forma atenta y correcta, lo que muchas veces se traduce en no obtener puntos en dicha pregunta.

Las opciones C y F son las que parecen haber planteado más exigencias a los alumnos. Los datos de la opción B resultaron ser difíciles de entender para muchos alumnos.

Aún sigue habiendo algunos alumnos que no responden correctamente ante los términos de examen "explique" o "discuta". El primer verbo requiere explicaciones, en tanto que "discuta" precisa unos argumentos de forma equilibrada. Un reducido número de alumnos logró una buena puntuación en el apartado (b) de la pregunta A3, en el que había que discutir los aspectos éticos relacionados con la ingesta de animales y productos de origen animal.

### **Niveles de conocimiento, comprensión y destreza acreditados**

Aunque se constataron ciertos progresos, muchos alumnos siguen teniendo dificultades para leer e interpretar gráficas y usar la información facilitada para realizar un cálculo o explicar los resultados y su posible significado.

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

#### **Opción A: Nutrición humana y salud**

##### **Pregunta 1**

Los datos de la pregunta A1 fueron bien comprendidos por la mayoría de los alumnos, que fueron capaces de analizar los datos y relacionar el grado de masticación con la absorción. En A 1 (b) muchos alumnos no fueron capaces de analizar los datos y solo repitieron la afirmación contenida en el enunciado de la pregunta. En A1 (c) la mayoría de los alumnos identificó el hecho de que masticar libera más lípidos para la absorción, pero pocos se dieron cuenta de que ello se debía a que la masticación rompe células.

Muchos alumnos tuvieron dificultades para evaluar la importancia de los datos y relacionarlos con el control de peso en A1 (d).

**Pregunta 2**

El apartado A2 (a) fue bien respondido por la mayoría y en éste la mayoría de los alumnos mencionó los ácidos grasos monoinsaturados y poliinsaturados, y algunos los ácidos grasos cis y trans. En el apartado A2 (b) la mayoría de los alumnos explicó la importancia que tiene la fibra en la dieta en profundidad, si bien algunos dieron respuestas sin la jerga biológica requerida, con expresiones como "las fibras limpian las tripas". En A2 (c) muchos alumnos dieron respuestas muy largas en las que hablaban sobre los peligros de las grasas asociadas a las proteínas (por ejemplo en las carnes rojas de vacuno), pero no hicieron referencia a los peligros de una dieta rica en proteínas.

**Opción B: Fisiología del ejercicio**

Un número relativamente bajo de alumnos respondió esta opción, pero los que lo hicieron, en general obtuvieron buenos resultados.

**Pregunta 1**

(a) La mayoría de las respuestas fueron correctas. En B1 (b) casi todas las respuestas fueron correctas, aunque algunos alumnos no indicaron las unidades, perdiendo así el punto posible. En B1 (c) casi todas las respuestas fueron correctas, aunque algunos alumnos no indicaron las unidades, perdiendo así el punto posible.

(d) La mayoría de los alumnos entendió que el propósito de un control en esta investigación era el de comparar el efecto del ácido láctico en las muestras. Algunos alumnos creyeron que se trataba de ver el efecto del potasio.

(e) Aunque se indica en el enunciado de la pregunta, pocos alumnos hicieron referencia a la gráfica. Solo hubo unas pocas respuestas excelentes en esta pregunta.

**Pregunta 2**

(a) La mayoría de las respuestas fueron correctas. En B2 (b) la mayoría de los alumnos reconoció que un aumento del volumen corriente y de la tasa de ventilación durante el ejercicio ayudan a eliminar el dióxido de carbono.

(c) Pocos alumnos fueron capaces de explicar cómo la contracción del músculo causa las variaciones en el gasto cardíaco durante el ejercicio. Algunos mencionaron un aumento de la concentración de dióxido de carbono en sangre.

**Pregunta 3**

(a) Solo unos pocos alumnos fueron capaces de evaluar la eficacia de los suplementos dietéticos que contienen creatina fosfato para aumentar el rendimiento. La mayoría reconoció su uso en la producción de ATP y que solo es útil en el ejercicio que implica intensos esfuerzos energéticos, pero la mayoría no vio los efectos negativos sobre el cuerpo. En B3 (b) la mayoría de los alumnos logró distinguir entre un esguince y un desgarramiento muscular.

**Opción C Células y energía**

Un número relativamente bajo de alumnos respondió esta opción, pero los que lo hicieron, en general obtuvieron buenos resultados.

**Pregunta 1**

(a) La mayoría de los alumnos tuvo esta respuesta correcta. En C1 (b) hubo muchas respuestas satisfactorias.

En C1 (d) la mayoría de los alumnos explicó la variación de actividad de la activasa a temperaturas superiores a 42 °C por la desnaturalización de la enzima. En C1 (e) la mayoría de los alumnos no logró analizar los datos, limitándose a describir la información de la gráfica sin efectuar ninguna predicción.

**Pregunta 2**

(a) La mayoría de las respuestas fueron correctas. En C2 (b) muy pocos alumnos fueron capaces de resumir la importancia de los aminoácidos polares y apolares en las proteínas. En C2 (c) los alumnos conocían en general cómo funcionan los inhibidores no competitivos.

**Pregunta 3**

(a) La mayoría de los alumnos conocía las partes de la mitocondria. En C3 (b) la pregunta obtuvo o muy buenas respuestas, o bien unas muy imprecisas, sin que hubiera mucho término medio.

**Opción D: Evolución****Pregunta 1**

En la opción D los alumnos apenas tuvieron problemas con los datos presentados en la pregunta D1, la cual fue bien respondida. En D1 (d) (i) muchos alumnos lograron la puntuación máxima posible, a pesar de lo cual en muchas respuestas no se indicó por qué la selección natural favorecería la capacidad para escapar.

**Pregunta 2**

El apartado (a) de la pregunta D2 también fue bien respondido. En general los alumnos identificaron de qué formas los cometas podrían haber afectado a la Tierra primitiva, si bien hubo algunos que se equivocaron y mencionaron moléculas inorgánicas en lugar de moléculas orgánicas.

(b) La mayoría de los alumnos sabía cómo podrían haberse sintetizado los compuestos orgánicos en las fumarolas hidrotermales de las profundidades de los océanos.

**Pregunta 3**

D3 fue respondido razonablemente por la mayoría de los alumnos, aunque muchas respuestas del apartado (b) fueron vagas e imprecisas.

### **Opción E: Neurobiología y comportamiento**

#### **Pregunta 1**

(a) y (b) Casi todos los alumnos tuvieron respuestas correctas en estos apartados. En E1 (c) la mayoría de los alumnos dedujo que era el ciclo lunar el que afectaba a ambos eventos. En (d) las respuestas fueron correctas en general y los alumnos reconocieron una respuesta innata al ciclo lunar, aunque la mayoría no dio una razón para ello. En (e) la mayoría de los alumnos mencionó que la temperatura podía afectar a la supervivencia de los descendientes.

#### **Pregunta 2**

(a) y (b) Casi todas las respuestas fueron correctas en estos apartados. El apartado (c) de la pregunta E2 también fue bien respondido. E2 (d) tuvo respuestas en términos muy imprecisos y se echó en falta un lenguaje biológico apropiado.

#### **Pregunta 3**

La mayoría de los alumnos pudo resumir el desarrollo del canto de un ave.

### **Opción F: Los microbios y la biotecnología**

Pocos alumnos respondieron esta opción.

#### **Pregunta 1**

(a) La mayoría de los alumnos logró la puntuación máxima en este apartado, pero muchos omitieron incluir las unidades. En (b) la mayoría de los alumnos fue capaz de interpretar la gráfica adecuadamente. En (c) la pregunta fue bien respondida, si bien algunos no evaluaron los datos y se limitaron a repetir la información obtenida de la gráfica.

#### **Pregunta 2**

(a) Las respuestas a este apartado fueron muy vagas e imprecisas. La mayoría solo mencionó que los estudios de ARNr proporciona pruebas para una nueva clasificación. En (b) la mayoría de los alumnos respondió la pregunta correctamente y en (c) (i) y (ii) casi todos obtuvieron la puntuación máxima.

#### **Pregunta 3**

(a) La mayoría de los alumnos sabía que la transcriptasa inversa cataliza la producción de una copia de ADN a partir de ARN, pero pocos reconocieron que esta era una forma de excluir los intrones. En (b) la mayoría de los alumnos solo obtuvo uno o dos puntos por explicar únicamente que se emplean bacterias para transformar la materia orgánica, sin dar más detalles sobre el proceso.

### **Opción G: Ecología y conservación del medio ambiente**

En esta ocasión esta resultó ser una opción sencilla. Las gráficas eran convencionales y los

alumnos respondieron bien en general los apartados de la pregunta G1.

### **Pregunta 2**

Casi todos los alumnos dieron respuestas correctas, principalmente indicando el suministro de alimentos y la competencia. En (b) los alumnos lograron dibujar y rotular la pirámide de energía. En algunos casos las barras ni siquiera tenían una tercera parte del tamaño de la barra anterior, lo que supuso no obtener ningún punto por el dibujo. En (c) las respuestas fueron correctas en general.

### **Pregunta 3**

(a) Muchos alumnos no sabían cómo afectaban las plantas al medio ambiente durante la sucesión primaria.

(b) En este apartado hubo muchas respuestas incorrectas. Algunos alumnos inventaron ejemplos de control biológico. En algunos casos los alumnos mencionaron una especie invasora y a continuación dieron un ejemplo diferente de control biológico. En (c) la mayoría de los alumnos fue capaz de definir la biomagnificación.

### **Recomendaciones y orientación para la enseñanza a futuros alumnos**

- La importancia de los términos de examen no debe ser exagerada. las comparaciones requieren comparativos (más, mayor, menor que, etc.) o un tabla clara para distinguir diferencias (o semejanzas, si ello se requiere). De forma similar, "evaluar" una hipótesis requiere una información que la sustente o refute y el alumno debe aseverar esto, y no limitarse a repetir los datos de la pregunta.
- Los alumnos deben leer las preguntas atentamente. Esto puede parecer obvio, pero siempre hay alumnos para los cuales no parece tener trascendencia.
- Debe practicarse más la respuesta de preguntas que requieren una discusión o explicación por parte del alumno. Resulta ineludible incluir ejemplos adecuados en este tipo de preguntas (ejemplos específicos que los alumnos parecen desconocer).
- Muchos alumnos se salen del espacio dado para sus respuestas; no se requiere redactar frases completas 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.
- Explique de forma análoga a los alumnos por qué se emplean de forma ocasional unidades arbitrarias para expresar datos.
- Los profesores deberían incluir en el curso de Nivel superior el análisis de datos en tablas y gráficas, así como los cálculos con unidades, siempre que fuera posible. También deben incluirse los cálculos de porcentajes.
- Los alumnos deben practicar el dibujo de los diagramas incluidos en la guía de la asignatura. Debe prestarse atención a una rotulación/titulación precisa, una yuxtaposición de estructuras y el tamaño relativo de las estructuras dibujadas.

- Es aconsejable que los profesores hagan hincapié en la importancia de que el alumno tenga una letra o forma escritura legible. Si la respuesta del alumno es correcta pero ilegible, el alumno puede perder puntos si el examinador no logra descifrar su escritura, malinterpretando su contenido. Este es sobre todo el caso, ahora que los exámenes escritos del alumno son escaneados para su calificación.