

## Informes generales de la asignatura, noviembre de 2014

### Biología

#### Bandas de calificación

##### Nivel Superior

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

##### Nivel Medio

<b>Calificación final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 16	17 - 33	34 - 46	47 - 57	58 - 70	71 - 81	82 - 100

#### Evaluación interna del Nivel Superior

##### Bandas de calificación del componente

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

## Evaluación interna del Nivel Medio

### Bandas de calificación del componente

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

### Comentarios generales

La mayoría de colegios ha empleado unas investigaciones adecuadas, con un buen nivel. No obstante sigue habiendo un problema en algunos colegios en los que se siguen planteando temas de investigación para la evaluación en las que existe una falta de libertad en el diseño.

**A partir del informe de evaluación interna de 2016, la Investigación individual será el componente evaluado internamente del nuevo programa. Éste requerirá un enfoque individualizado. No se permite que los alumnos trabajen en grupos ni en la misma investigación en esta tarea.**

Aunque en la mayoría de los colegios se están aplicando los criterios rigurosamente, en unos pocos centros los profesores parecen ignorar los descriptores de distintos aspectos. En estos casos, los trabajos deberían obtener menores calificaciones.

### Implicaciones éticas

Los moderadores siguen remitiendo comentarios sobre investigaciones poco seguras o faltas de ética. Actualmente los colegios reciben una advertencia de que deben respetar el código de prácticas éticas del IB. No obstante, esto está a punto de cambiar.

**Para la Evaluación interna a remitir a partir de 2016, los nuevos criterios de evaluación interna incluyen una disposición sobre la práctica ética, la seguridad y el impacto ambiental. Por consiguiente, en el futuro las prácticas inapropiadas de los alumnos deberán tener una repercusión en la puntuación concedida por el profesor.**

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 unos pocos su cumplimiento está siendo pasado por alto. Estos 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. En concreto, no se están empleando formularios de consentimiento informado durante las investigaciones sobre fisiología humana.

Desde el IB no deseamos reprimir ningún tipo de investigación, pero sí queremos estimular unas actitudes responsables de cara a la experimentación con animales. Toda experimentación propuesta que implique la presencia de animales o de seres humanos debe dar pie a una discusión entre el profesor y el alumno o entre alumnos acerca de las implicaciones éticas y sobre cómo afinar el experimento para evitar cualquier daño o aflicción al animal, para reducir el número de animales implicados o para sustituir en última instancia el uso de animales por el uso de células, plantas o

simulaciones por computador. Cualquier requerimiento de personas voluntarias en los experimentos debe ir acompañado de un formulario de consentimiento. Las investigaciones con sujetos humanos no deben poner en peligro a los voluntarios. Los moderadores han notificado la existencia de investigaciones muy inadecuadas como, por ejemplo, la toma de muestras de una herida para obtener bacterias con las que evaluar la resistencia a antibióticos. Si el profesor supervisara adecuadamente a los alumnos, esto no debería suceder.

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 todavía 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.

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. Exponer a los animales a la cafeína, al alcohol o a bebidas energéticas es una práctica inadecuada. Exponerlos a condiciones más allá de los límites de tolerancia de su medio ambiente normal tampoco se considera apropiado.

Por descontado, los animales silvestres (p. ej. invertebrados) deben ser liberados de nuevo a su medio ambiente natural en cuanto concluya la investigación. Los animales obtenidos de un proveedor deberían ser mantenidos en condiciones seguras y salubres.

Las situaciones que requieran a toda costa narcotizar a los animales se consideran inapropiadas. 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 actuales 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. No obstante, este tipo de investigación sería inadecuada para su evaluación, ya que raramente genera datos cuantitativos.

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.

Los profesores deben considerar detenidamente el planteamiento de los experimentos sobre psicología humana. Servirse de alumnos o de otras personas 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 los voluntarios. 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, si bien todavía es muy poco frecuente; los moderadores siguen incluyendo comentarios sobre la falta de consentimiento en investigaciones diseñadas que implican temáticas humanas.

## Recomendaciones sobre procedimientos, instrucciones y formularios del IB

### Procedimiento administrativo

Deben emplearse las últimas versiones del formulario del plan de trabajos prácticos (4/PSOW), disponible en el Centro pedagógico en línea (CPEL). El formulario de evaluación interna 4/IA y la lista de alumnos suelen faltar entre las muestras recibidas. Solo se requiere un formulario de evaluación interna 4/IA por cada colegio.

### **A partir de la convocatoria de 2016 se empleará un nuevo formato del formulario del plan de trabajos prácticos**

Los moderadores han informado de que la versión electrónica del plan de trabajos prácticos (4/PSOW) que se puede descargar del IB no se está cumplimentando correctamente en muchos casos. Puede que se estén marcando los criterios para el trabajo de muestra mediante una cruz, pero las calificaciones reales no se están cumplimentando.

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 se verán beneficiados por ello. Resulta mucho más fácil para un moderador respaldar las puntuaciones de los profesores cuando hay una serie de notas claras y legibles adjuntadas a la muestra. Los trabajos sin comentarios o sin un desglose de la puntuación posiblemente no obtendrán los comentarios de respuesta que merecen.

No obstante, hay un problema recurrente relacionado con la información proporcionada por el profesor. Este afecta directamente a la progresión 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. Si bien la mayoría de los colegios satisface este requisito, los moderadores comunican que no todos han cumplido con ello.

Un reducido número de profesores diseña programas de prácticas con un número insuficiente de horas. Otros, por el contrario, están sobrevalorando el tiempo dedicado a una actividad. Algunos planes de trabajos prácticos no cubren adecuadamente el programa; el problema más común está siendo la falta de opciones en dichos trabajos.

**Para el plan de trabajos prácticos (4/PSOW) a remitir en 2016, aunque en el esquema de trabajo se seguirá requiriendo un número de horas establecido y la cobertura de las aplicaciones TIC, adicionalmente deberán figurar en éste algunas investigaciones precisas.**

Los alumnos atípicos deberían ser reemplazados en la muestra. Entre estos se incluirían 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 del Plan de trabajos prácticos (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, de forma que reciban los comentarios de respuesta necesarios para mejorar su rendimiento.

**En el programa nuevo se requiere que el profesor remita y califique con respecto a cada uno de los criterios un trabajo único, la Investigación individual. No obstante, se recomienda encarecidamente que los profesores utilicen los nuevos criterios cuando califiquen a sus alumnos tareas asignadas regularmente durante el curso. De este modo los alumnos aprenderán qué se requiere que hagan.**

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, éstas pueden resultar confusas. Deben remitirse los originales y conservarse una fotocopia como copia de seguridad.

En unos pocos colegios la extensión de los informes es extraordinaria (uno de ellos tenía una extensión de 54 páginas).

**Para la evaluación interna remitida a partir de 2016 se requiere que las investigaciones individuales se ajusten a una extensión comprendida entre 6 y 12 páginas.**

## Ámbito y adecuación del trabajo entregado

En ocasiones se han empleado investigaciones triviales y simplistas, que no generan suficientes datos como para permitir una evaluación adecuada del procesamiento de datos, con fines de evaluación. Los alumnos están pasando por alto en algunas ocasiones cuestiones relacionadas con las convenciones (por ejemplo, la indicación del grado de incertidumbre en sus datos) y están limitando el procesamiento al cálculo de la media. Algunos profesores también están pasando por alto estas cuestiones, calificando al alza las investigaciones de forma excesivamente generosa. Ocasionalmente los moderadores se sorprenden de ver cómo hay algunos profesores que señalan errores importantes a sus alumnos y que, no obstante, les otorgan la máxima puntuación.

La elección de prácticas de laboratorio inadecuadas por parte del profesor resultó ser con frecuencia una de las causas de las diferencias en los niveles de logro asignados 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 no se respetan los descriptores de los aspectos en la calificación, la moderación puede reducir las puntuaciones en un grado bastante severo.

Algunos colegios aún tienen mucho por hacer en lo que respecta al uso de bases de datos y simulaciones para cumplir los requisitos de las TIC. Las simulaciones también resultan ser un punto débil, ya que algunas personas están considerando simulaciones lo que son meras animaciones.

En algunos casos 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 pautas de calificación que difieren demasiado entre compañeros que presentan sus trabajos en la misma muestra. Además, los criterios de Nivel Medio y de Nivel Superior son los mismos, por lo que deberían evaluarse de igual modo.

### Reglas aplicadas por los moderadores

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

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

## Áreas del programa en las que los alumnos parecen estar bien preparados

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

El uso de TIC en las áreas de **1** registro de datos, **2** software para el trazado de gráficas y **3** hojas de cálculo es satisfactorio.

Actualmente, el uso del registro de datos en las investigaciones parece ser una práctica cada vez más implantada. 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. No obstante, hay colegios en los que los profesores están evaluando el trabajo llevado a cabo usando hojas de trabajo de los fabricantes. Ello resulta inadecuado, ya que están demasiado dirigidas.

## Desempeño de los alumnos con relación a cada criterio

### Diseño

Un número excesivo de profesores ofrece 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.

Por ejemplo, en la misma investigación presentada por un colegio todos los alumnos de la muestra tenían exactamente la misma pregunta de investigación. Todos habían investigado el efecto de la temperatura sobre la actividad de la catalasa usando el mismo rango de temperaturas, los mismos intervalos y un protocolo idéntico para medir la variable dependiente. Todos los alumnos de la muestra habían efectuado el mismo diseño.

Estos profesores parecen estar restringiendo la elección a sus alumnos, permitiéndoles realizar solo el mismo tipo de investigaciones estereotipadas. Este enfoque no es adecuado y no debería tener lugar.

Por ejemplo, si la actividad enzimática es el tema a evaluar para el criterio "Diseño", hay toda una serie de enzimas entre las que escoger, enzimas de distintas fuentes, diferentes sustratos, distintos inhibidores potenciales, diferentes factores limitantes y diversos métodos para determinar las velocidades de reacción. Cuando un moderador se ve confrontado con toda una clase que está investigando la misma enzima, de la misma fuente, usando la misma variable independiente y empleando el mismo método para determinar su actividad, no es sorprendente que sospeche de connivencia o de un exceso de orientación. La moderación del profesor se verá afectada por ello. El mismo problema se ha observado en todos los temas clásicos para el Diseño, tales como la transpiración, la ósmosis, la fotosíntesis, la fermentación, la relación superficie/volumen y el crecimiento bacteriano.

Esta práctica no se restringe a los profesores recién llegados al IB. Hay ocasiones en que los comentarios del moderador en el informe de respuesta se remontan a varias convocatorias. Ya sea que los profesores no reciben comentarios de respuesta de sus coordinadores o bien que los ignoran deliberadamente, son sus alumnos los que sufren las consecuencias.

Hay que plantear mejor las preguntas 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 la fuente del material (p. ej., el origen de las 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, la cual garantiza una prueba imparcial, y qué un ensayo de control, el cual permite establecer el efecto de una variable no controlada. 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). No hay certeza de que algunos alumnos sean conscientes de la existencia de baños de agua, pantallas térmicas o soluciones tampón.

En las preguntas de investigación a menudo se indica que el objetivo general es investigar la influencia de la variable independiente sobre la tasa de variación de una variable dependiente. Lamentablemente, en el protocolo no se explica cómo se pretende calcular dicha tasa.

Con frecuencia las investigaciones son demasiado simplistas. El rango de valores de la variable independiente es insuficiente como para establecer una tendencia. El número de repeticiones es insuficiente como para permitir realizar un análisis estadístico que permita obtener una conclusión firme. Por ejemplo, comprobar el efecto del pH sobre una enzima usando medios ácidos, neutros y básicos, no permite determinar un pH óptimo. En general, un número excesivo de alumnos emplea una cantidad insuficiente de repeticiones, incluso siguiendo instrucciones del profesor, por lo que no tienen suficientes datos como para emplear correctamente las herramientas estadísticas. Este reducido número de repeticiones resulta ahora más común.

**Para la evaluación interna remitida a partir de 2016, en base a los nuevos criterios de evaluación interna se requerirá obtener una cantidad suficiente de datos en las Investigaciones individuales, de forma que el alumno pueda demostrar su capacidad de análisis, interpretación y evaluación. Por tanto, unas investigaciones triviales en las que no se recaben suficientes datos tendrán un efecto negativo en algunos de los nuevos criterios.**

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 ser debidamente referenciados y modificarse sustancialmente o aplicarse a la propia investigación del alumno. Por ejemplo, si se está haciendo una investigación sobre ósmosis y el alumno usa el método de variar la masa de tejido para controlar el efecto de soluciones con distinta concentración sobre un tejido, ésta resulta una práctica legítima; pero si la investigación se limita a determinar la solución isotónica de un tejido, resultará trivial, repitiéndose investigaciones ya descritas en numerosos 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. ¿Por qué limitarse a experimentar con la tradicional patata? Mejor innovar con zanahoria, ñame, yuca, manzana o batata.

La prueba de discriminación de dos puntos de receptores táctiles en la piel se sigue empleando bastante. Con demasiada frecuencia ésta desemboca en una repetición de una experiencia clásica

recogida de un libro de texto, cuando en realidad sería posible dotarle de un enfoque personalizado o más original. Por ejemplo, ¿varía la piel su sensibilidad ante distintos niveles de ejercicio?

**Para la evaluación interna remitida a partir de 2016, en base a los nuevos criterios de evaluación interna se requerirán unas Investigaciones individuales plenas de sentido, en las que los alumnos hayan reflexionado sobre lo que se habían propuesto evaluar. No se considerará apropiada una mera repetición de un libro de texto clásico o de una de las áreas de competencia requeridas en el programa. Tampoco lo serán unas investigaciones en las que todos los alumnos repitan el mismo tema con las mismas variables independientes y dependientes.**

En el trabajo de campo, el control de los procedimientos de muestreo es ignorado casi totalmente por los 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 ahora una práctica común. Ésta 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 que los alumnos 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. Un ejemplo que se mantiene de forma recurrente es 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 deben usar unidades decimales o unidades del Sistema Internacional (por ejemplo, °C y no °F, o cm y no pulgadas). 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 procesamiento de datos (OPD)

Un problema recurrente es la presencia de investigaciones triviales que no generan un número suficiente de datos cuantitativos como para poder procesarlos 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 son sensibles a esta cuestión; con frecuencia, en los sistemas biológicos resulta difícil lograr datos o los proporcionan muy lentamente. Cuando haya que usar los datos de clase y haya que evaluar la Obtención y procesamiento de datos (OPD), 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. Copiar una tabla de otros alumnos podría considerarse connivencia y el trabajo de evaluación interna del colegio ser objeto de una investigación. 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.

Debe comprenderse que el uso de datos puestos en común resulta inapropiado para la evaluación de las investigaciones evaluadas respecto al criterio de "Diseño", ya que se supone que los datos deben ser fruto del trabajo individual del alumno.

Como en convocatorias anteriores, 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 (por ejemplo, con títulos o encabezamientos superficiales).
- Unidades ausentes en la tabla (nota: deben usarse unidades con decimales).
- Falta de indicación de grados de incertidumbre en las tablas de datos obtenidos usando instrumentos de medición.
- Hay incoherencias en el número de decimales incluidos en las tablas.
- El número de decimales no se corresponde con la precisión de las mediciones.
- Ausencia de observaciones cualitativas asociadas cuando éstas tengan algún valor. Por ejemplo, una investigación de campo sobre ecología está incompleta si no incluye ningún tipo de descripción del emplazamiento elegido. Este aún parece ser un problema común.
- Datos brutos representados en las gráficas que en realidad no revelan nada (Nota: estos se pueden usar para obtener los valores máximos, mínimos u óptimos, o para revelar correlaciones).
- Datos brutos representados gráficamente, 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).
- Ausencia de un tratamiento estadístico de los datos, a pesar de que ello era posible.
- Cuando se aplica un tratamiento estadístico, no se tiene en cuenta su grado de adecuación. Por ejemplo, al calcular desviaciones estándar tras haberse realizado solo 2 o 3 mediciones o al emplear un test t para datos que emplean recuentos.
- Cuando no haya ninguna indicación 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.
- Cuando se empleen barras de error pero éstas no se expliquen.
- Añadir una línea recta de mejor ajuste, incluso cuando los datos presentan una clara distribución en curva.

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.

Varios moderadores han llamado la atención sobre la falta de observaciones cualitativas para respaldar los datos medidos.

Da la impresión de que tanto profesores como alumnos precisan orientaciones acerca del enfoque apropiado de los 'valores atípicos'. Los valores atípicos son reconocibles por no ajustarse a la tendencia general de una gráfica de dispersión. Por desdichado, para identificarlos es preciso disponer de datos suficientes. En el análisis de los datos, los valores atípicos solo pueden eliminarse si hay una buena razón para ello, por ejemplo una anomalía **observada** en el material usado o una manipulación registrada del equipo. Los científicos profesionales registran eventos de este tipo en sus diarios de trabajo, conforme llevan a cabo sus series de experimentos. La eliminación de los valores atípicos porque estos no se "ajusten" a la tendencia, es limitarse a hacer una selección arbitraria de los datos, una práctica que se considera inapropiada.

### 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 ante una pregunta de investigación mal planteada, debido a lo pobre de la investigación diseñada; ello apenas proporcionará una cantidad limitada de datos, lo que conllevará un procesamiento limitado y una conclusión y evaluación muy endeble.

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, éstas no son adecuadas para la evaluación bajo los criterios actuales, especialmente la evaluación de este criterio.

**En el nuevo programa, cuya evaluación interna se remitirá a partir de 2016, se considerarán aceptables los resultados obtenidos de simulaciones, siempre que la simulación en cuestión proporcione datos realistas susceptibles de ser procesados. Las simulaciones se considerarán útiles siempre que los resultados de un experimento virtual puedan compararse con los generados por un experimento real.**

En términos generales, los alumnos no consultaron en grado suficiente los valores disponibles en la literatura científica correspondiente, ni las bases teóricas disponibles. Y cuando estas se consultan, las fuentes no se citan correctamente en muchos casos. Las directrices de la guía de la Monografía son muy útiles para proporcionar una orientación sobre la forma correcta de citar una referencia.

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 a menudo 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 el trabajo de sus alumnos, ya que las modificaciones propuestas son superficiales en algunos casos y a pesar de ello la calificación resulta excesivamente generosa.

Si no se adjuntan con la muestra el método y los datos empleados por el alumno, no se podrá moderar el criterio "Conclusión y evaluación".

## Técnicas de manipulación

Los indicios en los formularios del plan de trabajos prácticos (4/PSOW) señalan que los alumnos han recibido una oferta suficiente de distintos trabajos de investigación. Ello permite evaluar satisfactoriamente las técnicas de manipulación. No obstante, un gran número de moderadores señala que algunos colegios están atribuyendo 6/6 a todos los alumnos de la muestra con respecto a este criterio. No se discrimina entre alumnos, pese a que las notas moderadas para los demás criterios sugieren que no todos los alumnos de la clase tienen la misma capacidad para el trabajo experimental.

**Los criterios Técnicas de manipulación (TM) y Aptitudes personales (AP), para los cuales el colegio remite las puntuaciones pero que no son aptos para la moderación, ya no estarán presentes en el nuevo programa, cuya remisión de la evaluación interna se realizará a partir de 2016.**

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

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

El dibujo de gráficas mediante aplicaciones de software quizás sea el uso más elemental y extendido por parte de los colegios. No obstante, los alumnos siguen precisando ser instruidos en las convenciones adecuadas, empleadas en las representaciones gráficas. Sigue habiendo 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 MSExcel. Los diagramas de barras son adecuados para datos agrupados por categorías, pero no en los casos de variables continuas en los que hay suficientes puntos de datos como para detectar una tendencia. 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. Nota: unir los puntos "punto por punto" puede ser adecuado cuando no pueda predecirse la tendencia. Ello puede suceder con series de mediciones obtenidas en el trabajo del campo o cuando haya una cantidad insuficiente de datos.

Sería una buena idea adiestrar a los alumnos en el dibujo manual de gráficas antes de usar un programa de representación gráfica. El trazado esquemático de una gráfica de los datos antes de usar un programa de representación gráfica puede ser muy útil y ahorrar mucho tiempo.

El uso de hojas de cálculo para el procesamiento de datos es 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.

**Estas aplicaciones de Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC) aún seguirán formando parte del Plan de trabajo para el nuevo programa, cuya remisión de la evaluación interna se realizará a partir de 2016.**

### 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 las Aptitudes personales (AP) 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.

**El Proyecto del grupo 4 seguirá siendo un requisito para el nuevo programa, si bien ya no se evaluará. Lo que sí se requiere es que los alumnos realicen una reflexión sobre su participación en el Proyecto del Grupo 4.**

### Recomendaciones para la enseñanza a futuros alumnos

- Lea los comentarios de respuesta incluidos en su muestra de la convocatoria anterior. Su coordinador del IB puede facilitárselos.
- Comparta los criterios con sus alumnos y explíquelos bien.
- Consulte el material de ayuda al profesor disponible en el 'Centro pedagógico en línea' (CPEL). Ahora hay disponibles nuevos materiales apropiados para el nuevo programa.
- Aplique los criterios de evaluación interna de forma rigurosa.
- 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 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.
- Oriente a los alumnos, haciéndoles desear la idea de repetir investigaciones o trabajos clásicos sobre el mismo problema de investigación cuando se encuentren diseñando sus propias investigaciones. Aunque estas pueden precisarse como parte del programa docente, no son apropiadas para la Investigación individual de nueva evaluación.
- Asesore a los alumnos acerca de los aspectos relativos a la seguridad, la ética y la viabilidad de las investigaciones que estos diseñan. Ahora ello tendrá su repercusión sobre sus puntuaciones.
- Asegúrese de que las investigaciones empleadas para la evaluación proporcionan suficientes datos cuantitativos. Ello tendrá ahora su repercusión en varios de los criterios.

- Aliente entre sus alumnos el que estos hagan observaciones cualitativas adicionales sobre el experimento realizado. Es una buena práctica que lleven un diario de control o un cuaderno de trabajo.
- 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.
- Deben recomendarse las simulaciones utilizadas en combinación con investigaciones prácticas que proporcionen "datos reales".
- No emplee el Proyecto del Grupo 4 para la evaluación. Un uso inadecuado conllevará una sanción.
- Asegúrese de que está usando la versión más actualizada del formulario del plan de trabajos prácticos (4/PSOW). Este está disponible en el Manual de procedimientos en el centro pedagógico en línea (CPEL). La nueva versión para las convocatorias de 2016 también está ahora incluida en el material de ayuda al profesor, disponible en el Centro pedagógico en línea (CPEL).
- Haga una comprobación para asegurarse de que ha completado correctamente todos los apartados del formulario del plan de trabajos prácticos (4/PSOW).
- Es esencial la cumplimentación de un formulario de evaluación interna (4/IA) firmado por todos los profesores para la muestra de su colegio y la moderación cruzada entre compañeros.
- Familiarícese con los requisitos del nuevo programa en lo relativo al trabajo práctico y a la evaluación interna.

#### Algunos puntos a considerar para la nueva Investigación Individual:

- Los criterios han cambiado y deben emplearse los nuevos criterios. No obstante, debido a la naturaleza de las ciencias hay muchos aspectos familiares dentro de los nuevos criterios.
- La Investigación Individual requiere tener un propósito y debe reflejar el compromiso personal del alumno.
- Deben tomarse en consideración las implicaciones éticas, los aspectos relativos a la seguridad y el impacto ambiental.
- La Investigación individual se ha programado para que abarque un tiempo de práctica de 10 horas. Ello debería permitir generar datos sustanciales como para permitir un análisis, una interpretación y una evaluación adecuados.
- Aunque el nuevo programa requiere específicamente que los alumnos utilicen el test  $\chi^2$ , este no es el único test estadístico que existe y puede que no sea apropiado para los datos obtenidos en su Investigación individual.
- La extensión en páginas de la Investigación individual debería estar comprendida entre 6 y 12 páginas. Los criterios de evaluación tendrán su efecto en las investigaciones que sean demasiado extensas.

## Prueba 1 del Nivel Superior

### Bandas de calificación del componente

<b>Calificación final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 10	11 - 16	17 - 23	24 - 27	28 - 32	33 - 36	37 - 40

### Comentarios generales

Las preguntas no comentadas no entrañaron dificultades para los alumnos y no suscitaron comentarios de los profesores.

P1 A pesar de que hubo algunos comentarios de los profesores, la inmensa mayoría de los alumnos logró el punto asignado.

P2 La respuesta prevista como la correcta era la A pero tras diversas consideraciones se decidió aceptar tanto A como B, debido a que la redacción de la respuesta A era algo ambigua, por lo que ambas permitieron obtener el punto posible. Para su publicación se ha reformulado la redacción de la pregunta.

P5 Hubo algunos comentarios acerca de que el diagrama era demasiado pequeño como para percibir los ribosomas. No obstante, la inmensa mayoría de alumnos obtuvo el punto. Un número significativo de alumnos cayó en la trampa del distractor que era la respuesta B (RER), si bien en el enunciado se indicaba '...en el interior de la célula'.

P12 Hubo diversos comentarios sobre esta pregunta, tanto de felicitación por su enfoque novedoso, como de crítica por ser difícil y no estar incluido en el programa de estudios. Éste se recoge en el enunciado de evaluación 8.2.3 'Explique las reacciones dependientes de la luz'.

P20 La mayoría indicó correctamente la respuesta A. El distractor más común fue la respuesta C: los alumnos confundieron comunidad y población.

P22 Hubo un comentario acerca de que los anillos en los bordes del segmento no eran claros. El equipo de examen consideró que la fotografía tenía suficiente calidad como para percibir los anillos.

P23 Hubo comentarios acerca de que la redacción era confusa y que el contenido de la pregunta no estaba recogido en el programa de estudios. Éste se recoge en el enunciado 6.1.5 del programa de estudios, donde se resumen las funciones del intestino delgado y del intestino grueso. La mayoría indicó la respuesta correcta; el resto indicó la respuesta A, que si bien es a su vez una afirmación correcta, no responde la pregunta.

Las preguntas 24 y 25 resultaron ser sencillas y fue satisfactorio ver que la mayoría conocía la relación entre la diabetes de tipo II y la obesidad en la P26. Asimismo, las preguntas 28 y 29 también resultaron bastante fáciles.

Las preguntas 29 y 30 conllevaron algunos comentarios acerca de que podría haberse redactado de forma más clara el enunciado de las mismas; no obstante, los alumnos no tuvieron la más mínima dificultad.

P32 En las Notas para el profesor del enunciado del temario 9.2.11 se indica 'No se requieren detalles ... de la estructura del floema'. Sin embargo, cabría esperar que los alumnos supieran que el xilema consta de tubos de células muertas carentes de citoplasma, por lo que deberían haber evitado el distractor principal A. Esta resultó ser la pregunta que mejor discriminó de toda la prueba.

La pregunta 34 resultó discriminar bastante bien, ya que un gran número de los alumnos peor preparados escogió la respuesta A en lugar de la correcta, C.

Q36 Los alumnos más flojos se confundieron entre el volumen y la concentración, escogiendo la respuesta D en lugar de la A.

La pregunta 39 suscitó algunos comentarios acerca de que la fotomicrografía no era clara. De nuevo el equipo de examen la consideró suficientemente clara. Aproximadamente el 50% de alumnos indicó la respuesta correcta B y en torno a un 25% escogió el distractor principal, la respuesta A.

## Prueba 1 del Nivel Medio

### Bandas de calificación del componente

<b>Calificación final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 7	8 - 11	12 - 16	17 - 19	20 - 23	24 - 26	27 - 30

P1 Según un comentario incluido en los formularios G2, los alumnos habrían encontrado esta pregunta desalentadora. Lo cierto es que la mayoría de los alumnos escogió la respuesta correcta. Cinco alumnos dejaron la pregunta en blanco. Dado que era fácil, el índice de discriminación de esta pregunta no fue bueno.

P2 La respuesta prevista como la correcta era la A pero tras diversas consideraciones se decidió aceptar tanto A como B, debido a que la redacción de la respuesta A era algo ambigua, por lo que ambas permitieron obtener el punto posible. Para su publicación se ha reformulado la redacción de la pregunta.

P3 La mayoría de los alumnos contestó correctamente esta pregunta, ya que las mitocondrias solo se encuentran en los eucariotas. La mayoría de los alumnos consideró erróneamente que los flagelos se encuentran únicamente en las células procarióticas, aunque hay algunos protozoos con flagelos.

P4 La mayoría respondió satisfactoriamente y la pregunta fue un buen discriminador.

P5 Muchos alumnos creyeron que la respuesta correcta era el retículo endoplasmático rugoso. La palabra clave de la pregunta es que las proteínas sintetizadas se emplean en el interior de la célula,

por lo que el ribosoma es la respuesta correcta. Hubo algunas quejas acerca del diagrama, pero el equipo de examen lo consideró suficientemente claro.

P6 Ésta fue una pregunta fácil y un buen discriminador.

P7 La mayoría de los alumnos respondió que las propiedades disolventes del agua permite el transporte de nutrientes, pero algunos consideraron erróneamente que también estaban implicadas las propiedades térmicas.

P8 La mayoría respondió satisfactoriamente y la pregunta fue un buen discriminador.

P9 La mayoría respondió bien.

P10 Aunque no todos los alumnos están familiarizados con el término 'matriz', aún así los alumnos que sabían cuál era el producto final de la respiración anaeróbica dieron con la respuesta correcta.

P11 La mayoría respondió satisfactoriamente y la pregunta fue un buen discriminador.

P12 La mayoría respondió satisfactoriamente y la pregunta fue un buen discriminador.

P16 Hubo algunas quejas sobre esta pregunta relativas a que el enunciado no especificaba si se trataba de un rasgo autosómico, y si era dominante o recesivo. No es posible que el rasgo sea recesivo ligado al sexo, ya que la hija en FI no habría estado afectada. No puede ser dominante ligado al sexo, o de lo contrario los varones FII no habrían estado afectados. Por tanto, la única posibilidad es que sea autosómico recesivo y D era la única respuesta posible.

P17 Aunque la mayoría de alumnos dio como respuesta una probabilidad del 50%, muchos escogieron la del 25%.

P18 Muchos alumnos respondieron que el código genético es semiconservativo, en lugar de es universal.

P22 La palabra "brazo" incluye el antebrazo; por consiguiente, ambos términos son correctos. Una terminología mejor habría sido "extremidad anterior".

P23 Aunque hubo una queja sobre la claridad de la imagen del anélido, la fotografía es muy clara y en ella se perciben los anillos y el clitelo.

P24 Esta resultó ser una pregunta muy difícil para los alumnos y un mal discriminador. Ello quiere decir que los alumnos bien preparados consideraron que la irrigación del colon debería evitarse porque el intestino grueso absorbe agua. Solo unos pocos alumnos se dieron cuenta de que el problema de esta práctica es que elimina las bacterias productoras de vitaminas. En el enunciado 6.1.5 del temario se requieren las funciones del intestino grueso y la producción de vitamina K es una de ellas.

Hubo un error tipográfico en la versión en español ("enguajar" en lugar de "enjuagar"), pero ello no afectó a la respuesta de la pregunta.

P28 La mayoría de los alumnos consideró que la presión de aire en los pulmones cae por debajo de la presión atmosférica tras las espiración. Ello es incorrecto, ya que alcanza la presión atmosférica.

## Prueba 2 del Nivel Superior

### Bandas de calificación del componente

<b>Calificación final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 8	9 - 16	17 - 24	25 - 33	34 - 42	43 - 51	52 - 72

### Comentarios generales

Muchas gracias a los 32 profesores que remitieron los formularios G2 con comentarios. El 65% consideró la prueba de un nivel similar a la del año pasado; el resto se repartió equitativamente entre los que la consideraron más fácil y más difícil. El 25% consideró solo adecuada o deficiente la claridad de la redacción. Esta cuestión se menciona de nuevo más adelante. Todos los informantes estimaron que la presentación fue, como mínimo, adecuada.

### Áreas del programa y del examen que les resultaron difíciles a los alumnos

Estructura celular: matriz extracelular (P2), por qué la luz y el CO<sub>2</sub> limitan la fotosíntesis (P6), clonación terapéutica (7b)

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

Estructura del corazón (P4), traducción (P5). Estructura de la hoja (P6), fases de la mitosis, grupos sanguíneos ABO (P7), fertilización *in vitro* (8b)

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

#### Sección A

##### Pregunta 1 (Análisis de datos)

Algunos comentarios de los formularios G2 dieron a entender que la Pregunta 1 fue más larga este año. Se le asignó 1 punto más que el año pasado, aunque incluía algunas preguntas relativas a información objetiva, como por ejemplo 1c, lo que la hacía muy similar.

a) Casi todos los alumnos obtuvieron el primer punto asignado por indicar que la presión sanguínea aumentaba conforme lo hacía la concentración de sodio. Pocos lograron el segundo punto posible

por mencionar la hipertensión (tal como se apuntaba en la introducción) o por describir la disminución tras el tratamiento.

b) En el subapartado (i) muy pocos alumnos sugirieron una razón que explicara la disminución de la presión sanguínea y se limitaron a indicar que la concentración de sodio se había reducido. El apartado (ii) obtuvo mejores respuestas y los alumnos mejor preparados señalaron que el control también disminuía, sugiriendo que podía haber otros factores influyendo en ello.

c) La mayoría tenía idea sobre el tejido muscular y el tejido elástico, pero no lograron los puntos posibles al no indicar que las capas son gruesas y que proporcionan fortaleza y flexibilidad. Los alumnos peor preparados intentaron comparar las arterias y las venas, sin encarar la cuestión formulada.

d) Dio la impresión de que la gráfica confundió a muchos alumnos y, a juzgar por los comentarios de los formularios G2, a algunos profesores también. Sin embargo, la mayoría fue capaz de indicar que la mayor diferencia se daba en las mujeres con una dieta baja en sodio. Hubo algunos comentarios en los formularios G2 acerca de que el 'guión -' debería haberse sustituido por una 'barra inclinada / '. De hecho, el guión se había concebido como un signo menos, tal como se indicaba mediante los números negativos en el eje Y.

e) Pocos emplearon correctamente la instrucción 'compare', y no indicaron el hecho evidente de que la reducción de presión sanguínea había tenido lugar en ambos sexos. Los alumnos más flojos se enredaron al citar las distintas cifras; los mejores señalaron que las mujeres presentaban una mayor disminución desde la dieta alta hasta la baja que los hombres, pero los hombres una disminución mayor desde la alta a la intermedia.

f) Hubo pocas sugerencias satisfactorias que explicaran la diferencia.

g) Parece que la gráfica confundió a los alumnos peor preparados. Los mejor preparados señalaron que conforme aumentaba la concentración de potasio, ésta tendía a reducir la presión sanguínea, independientemente del nivel de sodio, aunque la diferencia es mayor con altas concentraciones de sodio.

h) Los mejores alumnos relacionaron inmediatamente los tres  $\text{Na}^+$  fuera por cada dos  $\text{K}^+$  dentro, por lo que un aumento de potasio supondría una eliminación de más sodio. Los alumnos más flojos olvidaron que se trata de un proceso activo y escribieron sobre la difusión de iones.

i) Muchas respuestas fueron muy vagas e imprecisas, sin recurrir al uso de los datos, tal como se indicaba. Los mejores alumnos emplearon las conclusiones de las 3 gráficas y señalaron que solo una de ellas recogía datos obtenidos sobre seres humanos.

#### Pregunta 2 (Estructura celular)

La mayoría fue capaz de identificar I como una proteína integral/glicoproteína y II como un fosfolípido/cola. Muchos rotularon 1 como una proteína de canal, aunque no había constancia de ningún canal. La matriz celular extra III y su función no resultaron ser bien conocidas. Algunos comentarios en los formularios G2 fueron poco claros acerca de los componentes extracelulares, a pesar de que ello se recoge en el enunciado 2.3.6 del temario. Algunos también indicaron que II no

era claro. El esquema de calificación se elaboró de forma que se aceptaran varias respuestas correctas posibles.

#### Pregunta 3 (Aumento del efecto invernadero y tamaño de la población)

El apartado a) fue correctamente respondido por los alumnos bien preparados; sin embargo, los peor preparados se limitaron a indicar que el resultado, en lugar de proporcionar una explicación, tal como se pedía.

En el apartado b) una gran proporción de alumnos no captó el hecho de que siempre tienen lugar fenómenos de inmigración y emigración, y que para obtener el punto debían matizar la respuesta (p. ej. mayor inmigración, etc.). Muchos indicaron de forma vaga e imprecisa que 'se había alcanzado la capacidad de carga', sin dar ninguna explicación sobre el porqué.

#### Pregunta 4 (Corazón)

Solo los alumnos peor preparados no lograron rotular correctamente la aorta y el ventrículo izquierdo. Algunos confundieron las válvulas semilunares con las válvulas aurículo-ventriculares en el apartado b). Solo los alumnos muy mal preparados no cayeron en la cuenta de que la contracción del músculo cardíaco es miogénica. No obstante, muchas respuestas carecían del nivel de detalle requerido; por ejemplo, indicar el nódulo sinoauricular que controla la contracción muscular, y no simplemente 'contracción del corazón'.

### Sección B

#### Pregunta 5 (proteínas)

a) Se pedía indicar cuatro funciones, con ejemplos concretos. Muy pocos alumnos lograron indicar lo que era preciso para obtener cuatro puntos fáciles. Se esperaba que se indicara la 'catalisis' como una función con una enzima concreta, al igual que la 'regulación/homeostasis' y una hormona concreta.

b) El proceso de traducción resultó ser bien conocido y hubo algunas respuestas casi de libro.

c) Los alumnos peor preparados captaron la frase 'evolución por selección natural' y dieron la impresión de escribir todo lo que sabían sobre el tema, sin aplicar su conocimiento a la cuestión específica de por qué se expresaría una proteína más que otra.

#### Pregunta 6 (Fotosíntesis y estructura de la hoja)

a) La mayoría obtuvo tres puntos por indicar que hay un alto nivel de absorción de luz roja y azul y que hay una baja o una menor absorción de la luz verde, ya que esta se refleja en gran medida. Pocos alumnos indicaron que la luz azul presenta la mayor absorción.

b) La mayoría logró al menos un punto por la gráfica de la concentración y tasa de CO<sub>2</sub>. La gráfica de la luz no debería haber comenzado en el origen en el eje X. Las explicaciones sobre los efectos de la baja intensidad de luz y los bajos niveles de CO<sub>2</sub> no eran bien conocidas.

c) Los alumnos bien preparados fueron capaces de describir la estructura de una hoja. No obstante, algunos alumnos peor preparados aprovecharon esta ocasión para redactar todo lo que sabían sobre

las cotiledóneas y, aunque sabían que el agua se desplaza por el xilema, no llegaron a indicar por qué se precisaba en la hoja.

#### Pregunta 7 (Mitosis, codominancia y clonación terapéutica)

Hubo algunos comentarios en los formularios G2 acerca de que toda esta pregunta podría haberse contestado únicamente con conocimientos del nivel medio. Ello es cierto. A pesar de ello el apartado c) resultó ser difícil para casi todos los alumnos, salvo los mejores.

a) La mayoría logró algunos puntos por los diagramas de la mitosis. Los errores comunes consistieron en no indicar ninguna membrana (intacta o desvaneciéndose) en profase, un número de cromosomas cambiante durante las distintas fases, el desplazamiento de los cromosomas, no de las cromátidas en la anafase y mostrar las dos células tras la citoquinesis y la rotulación como telofase. Algunos diagramas eran tan pequeños y su estructura tan imposible de distinguir que sus autores no lograron puntuar en esta pregunta. En general los diagramas fueron de un nivel aceptable.

b) La definición de codominancia resultó ser conocida, aunque no así la de alelos múltiples. Debería ponerse cuidado en el uso de la nomenclatura indicada en el programa de estudios: I<sup>A</sup>, I<sup>B</sup> y i. En general, este apartado fue bien respondido.

c) La clonación terapéutica como técnica para la creación de un embrión para obtener células madre embrionarias no resultó ser bien conocida; hubo muchas diferentes explicaciones sobre la oveja Dolly, etc. Pocos alumnos conocían los beneficios, aunque la mayoría intentó redactar todo lo posible acerca de su inadecuación ética.

#### Pregunta 8 (Sistema reproductivo masculino, fertilización in vitro y placenta)

a) Los diagramas fueron muy variados, por decir algo. Los tubos deberían parecer tal cosa, no simples líneas; asimismo, cada tubo debería estar conectado, y no simplemente desembocar en alguna parte del abdomen inferior.

b) El proceso de fertilización in vitro resultó ser bien conocido y muchos calificadores de los exámenes dejaron constancia del grado de detalle incluido.

c) Los alumnos peor preparados interpretaron la pregunta como 'escriba todo lo que sabe sobre la placenta'. Solo los mejores alumnos lograron relacionar correctamente la estructura y la función.

## Recomendaciones y orientación para la enseñanza de futuros alumnos

Asegúrese de que los alumnos comprenden los términos de examen, como 'Explique', 'compare', etc.

Practique el dibujo de sencillos diagramas lineares. Los diagramas pequeños y poco claros no merecerán ningún punto.

Si se queda sin espacio y prosigue en un cuadernillo de respuesta, escriba o ponga "continúa ....." al final de la casilla de respuesta.

Si cree necesitar más espacio para responder y el tamaño de su letra es normal, entonces está escribiendo demasiado. De forma adicional, en la Sección B perderá los puntos por la calidad de la respuesta por una 'respuesta en blanco' que contenga demasiada materia no pertinente o irrelevante.

## Comentarios adicionales

Muy pocos alumnos respondieron más de dos preguntas de la Sección B. Ello supone todo un avance.

## Prueba 2 del Nivel Medio

### Bandas de calificación del componente

<b>Calificación final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 7	8 - 15	16 - 21	22 - 27	28 - 34	35 - 40	41 - 50

## Comentarios generales

La mayoría de los alumnos demostró un buen conocimiento del programa de estudios y fue capaz de responder preguntas de todas las áreas del curso. Varios alumnos dieron la impresión de no estar bien preparados y tener grandes lagunas de conocimiento. Los alumnos en general hicieron un esfuerzo por ser claros y bien organizados en sus respuestas a las preguntas de la Sección B.

Los profesores que completaron los formularios G2 indicaron de forma abrumadora que el examen era de un grado de dificultad adecuado. Una clara mayoría estimó que el examen tuvo un nivel similar a la de la prueba del año pasado y que la claridad de la redacción fue muy buena o excelente. Una mayoría aún más amplia consideró la presentación de la prueba muy buena o excelente.

## Áreas del programa y del examen que les resultaron difíciles a los alumnos

Muchos alumnos no fueron capaces de redactar respuestas que abordaran determinados términos **de examen**. Se perdieron puntos en los siguientes casos: **analizar** cuando no se llegó a ninguna conclusión, **comparar** cuando no se indicaron diferencias y similitudes, **discutir** cuando no se desarrollaron ideas alternativas (las enumeraciones resultan inadecuadas) y **explicar** cuando no se aportaron razones (no es adecuado limitarse a incluir resúmenes o descripciones). En la Sección B a los alumnos se les debería instar a escribir frases y párrafos completos.

Distinguir términos clave como autótrofos y heterótrofos o detritívoros y saprotrofos resultó arduo y desafiante por una carencia de conocimientos y una omisión de unos términos comparativos adecuados. Los alumnos tuvieron dificultades con el principio de precaución. Si bien los alumnos

tenían cierta comprensión sobre la anemia falciforme, en muchos casos carecían de conocimientos suficientes como para explicar las causas de la enfermedad.

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

En general, los alumnos fueron capaces de leer las gráficas e interpretar los datos. Los alumnos predijeron de forma precisa el efecto de los cambios ambientales sobre el aumento del efecto invernadero, aunque perdieron el punto en los casos en que no aportaron ninguna razón válida. El flujo de energía en una cadena trófica era bien conocido. Los dibujos de la mitosis y de *E. coli* fueron claros y bien realizados en general. Se constató un buen conocimiento de los glúcidos y del metabolismo y el control de la glucosa. Las preguntas seleccionadas por los alumnos en la Sección B pareció rendirles buenos resultados, ya que en general obtuvieron buenas puntuaciones o incluso mejores que en la Sección A.

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

### Sección A

1a La mayoría de los alumnos calculó correctamente la diferencia en el número de correctamente al cabo de cinco días. Los errores aritméticos perjudicaron a algunos alumnos.

1b La puntuación máxima de 2 puntos fue lograda por la mayoría. En general se obtuvieron puntos por indicar los puntos de calificación a, b y c del esquema de calificación.

1c Fue respondido correctamente en general.

1d En esta pregunta de comparación la mayoría de alumnos no indicó una similitud, por lo que perdió un punto. Algunos alumnos se limitaron a citar los datos de la gráfica, sin llegar a establecer ninguna comparación. La mera repetición de las cifras y la expectativa de que el calificador extraiga sus propias conclusiones acerca de las comparaciones no mereció ningún punto. Otros alumnos trataron de describir los cambios a lo largo de cinco días usando palabras como 'aumento' y 'disminución', en lugar de considerar únicamente el día 5 (tal como se pedía en la pregunta) y emplear unos términos comparativos como "mayor que" o "menor que". El empleo de diagramas o tablas para responder una pregunta de este tipo solo funciona si el alumno establece verdaderas comparaciones.

1e La mayoría de los alumnos logró 2 de los 3 puntos posibles. Lo usual fue obtener puntos por indicar los puntos de calificación a, b y c del esquema de calificación. Algunos alumnos repitieron lo mismo que habían escrito en el apartado 1d, sin llegar a efectuar el análisis que requería la pregunta.

2a, b Estas fueron unas preguntas difíciles para muchos alumnos, ya que no estaban familiarizados con la imagen de la materia extracelular. Sin embargo, la pregunta no era ajena al programa de estudios. En la página 48 de la guía, en las Notas para el profesor del enunciado de evaluación 2.3.6, se mencionan las glicoproteínas que forman parte de la matriz extracelular. Aunque hubo muchas respuestas en blanco, esta pregunta presentó un buen número de alumnos que lograron 4 de los 4 puntos posibles, por lo que la pregunta logró discriminar entre alumnos. Para el componente I no se aceptó proteína de "canal/transporte", ya que no había ningún canal perceptible. Algunos hicieron un

análisis excesivamente superficial de la estructura indicada como III, rotulándola como "citoplasma". Otros se sintieron confusos por III y creyeron que se trataba de una de las estructuras en lugar de la matriz en su conjunto, tal como sugería el símbolo de la llave o corchete.

3ai-aiii La inmensa mayoría de alumnos perdió puntos por no indicar qué efecto tenía el cambio medioambiental sobre el aumento del efecto invernadero o por no dar una razón para el efecto. Era preciso indicar ambos para obtener cada uno de los puntos. El hecho de que solo hubiera una línea para cada respuesta no ayudó a su comprensión. Lamentablemente, algunos alumnos interpretaron reforestación como deforestación. Otros sugirieron que el incremento de oxígeno reduciría el aumento del efecto invernadero.

3bi-biii ¡En bi, los autótrofos producen su propio alimento, no su propia energía! En bii, las mejores respuestas se centraron en la ingestión/digestión externa para los detritívoros y en la digestión externa para los saprotrofos. Los últimos organismos no fueron bien descritos, lo que supuso normalmente la pérdida de un punto. En 3biii se indicaron muchas alturas exageradas para los musgos. La distinción entre musgos y helechos no se entendió nada bien. Una calificación positiva favoreció a los autores de muchas respuestas confusas. Hubo muchos más alumnos que no escribieron nada en este subapartado que en los dos anteriores.

3c El flujo de energía en una cadena trófica fue bien explicado por muchos alumnos. Hubo algunas respuestas breves de tipo desarrollado que lograron fácilmente 3 de los 3 puntos máximos posibles.

3d Muchos alumnos comprendieron el principio de precaución pero perdieron un punto porque su respuesta se restringió al medio ambiente. El principio también se ha aplicado a las prácticas médicas. Los ejemplos dados fueron defectuosos en muchos casos por no resultar creíbles o por no haber incluido una consecuencia. Pocos alumnos obtuvieron la puntuación máxima.

4ai Muchos alumnos se limitaron a escribir "aumento de crecimiento" y perdieron el punto. Las respuestas aceptables eran el rápido crecimiento/crecimiento logarítmico/crecimiento exponencial (fase de crecimiento).

4aii Normalmente bien respondido, con referencias aceptables a más alimento/lugares de nidificación y menos depredadores/enfermedades. Algunos alumnos se limitaron a mencionar el aumento de natalidad/inmigración, sin hacer mención a la emigración/mortalidad, por lo que perdieron el punto de calificación a.

4b La mayoría de alumnos únicamente ganó un punto por el organismo concreto. Los alumnos a menudo confundieron el efecto/resultado de la presión selectiva como si fuera la propia presión selectiva. Por ejemplo, el aumento de resistencia a los antibióticos de las bacterias es el efecto o el resultado del uso de antibióticos. El uso de antibióticos es la presión selectiva.

## Sección B

Pregunta 5. (Mitosis, análisis de ADN y anemia falciforme)

(a) Las fases de la mitosis fueron bien representadas en general, lo que permitió obtener la puntuación máxima en muchos casos. Se produjeron errores de confusión de la meiosis con la mitosis. Por ejemplo, se representó la telofase con cromátidas/cromosomas aún unidos como en la telofase I de la meiosis.

(b) Este apartado fue bien comprendido en general. Se perdieron algunos puntos cuando las explicaciones fueron demasiado vagas e imprecisas o cuando los términos se desarrollaron insuficientemente, como en la PCR y la electroforesis.

(c) Muchos alumnos respondieron bien este apartado. Algunos sugirieron de forma errónea que la mutación se produce cuando tiene lugar la transcripción o que se produce durante la traducción. El punto de calificación k se encontró muy raramente en alguna respuesta.

#### Pregunta 6. (Sacáridos, respiración y glucosa en sangre)

(a) Este apartado fue bien respondido en algunos casos, pero se perdieron puntos por no indicar la función o cuando no se relacionaron correctamente la molécula con la planta o el animal. En algunos de los mejores exámenes escritos se indicó incorrectamente la fructosa como un disacárido en plantas.

(b) Apartado bastante bien respondido por muchos alumnos. Prácticamente se concedieron todos los puntos de calificación. Aparentemente se comprendieron bien los fundamentos de la respiración celular aeróbica y anaeróbica.

(c) La regulación de la glucosa en sangre fue otro tema bien conocido para muchos alumnos. De forma sorprendente, no se vio con frecuencia el punto de calificación a acerca de la homeostasis/retroalimentación negativa. En general, esta pregunta se respondió bien.

#### Pregunta 7. (Patógenos, ultraestructura de bacterias y VIH/SIDA)

(a) Algunos alumnos se limitaron a mencionar la función de la piel y/o la mucosidad como un mecanismo de defensa frente a patógenos, en tanto que otros mencionaron la ingestión de los leucocitos/fagocitosis de patógenos y/o la producción de anticuerpos por parte de los linfocitos. Solo los mejores alumnos indicaron ambos mecanismos.

(b) La calidad de los dibujos de *E. coli* presentó una gran variabilidad. No obstante, algunos dibujos fueron demasiado similares a los de "eucariotas", al representarse en ellos orgánulos no presentes en *E. coli*.

(c) Esta pregunta de discusión sobre el VIH/SIDA dio lugar a respuestas de muchos estilos, si bien muy pocas de ellas incluyeron una verdadera forma de "discusión". Por desgracia, algunos alumnos se limitaron a responder incluyendo una lista o un breve resumen. Demasiados alumnos incluyeron detalles de la propia enfermedad. Sin embargo, hubo algunas preguntas de respuesta larga en las que se consideraron con detenimiento las cuestiones en torno a la transmisión y a las implicaciones sociales del VIH/SIDA. Prácticamente se concedieron todos los puntos de calificación.

## Recomendaciones y orientación para la enseñanza de futuros alumnos

Los profesores deben impartir de forma explícita los términos de examen. Ello facultará a los alumnos para emplear de forma competente los términos, sabiendo que sus respuestas satisfarán los requisitos de la pregunta.

Debe practicarse de forma regular la interpretación de datos experimentales. Al manejar datos, resulta útil citar las cifras en una respuesta, si bien no bastan los números por sí mismos. Los

alumnos deben explicar con más detalle la relevancia de los números, tal como requiera el término de examen que introduce la pregunta. Unos términos comparativos tales como "mayor/menor" o una indicación concluyente como "Ello indica ...", pueden ser suficientes. La persona que lea y califique el examen no debe verse obligada a deducir el significado de ninguna cifra indicada. Las preguntas de análisis de datos de exámenes anteriores del IB son un buen recurso para preparar tales ejercicios.

Todos los diagramas que los alumnos deben ser capaces de dibujar están claramente indicados en el temario. Estos se pueden practicar fácilmente mucho antes de que lleguen las convocatorias de examen de Noviembre/Mayo del IB. Los dibujos deben ser de tamaño suficiente y claros, provistos de rótulos precisos. Todas las estructuras deben mantener unas proporciones realistas y la yuxtaposición de las partes debe ser apropiada.

Por último, los alumnos pueden demostrar su comprensión de los conceptos y principios facilitando unos conocimientos detallados y precisos del contenido pertinente. Para ayudar a los alumnos a alcanzar este nivel de logro los profesores deben emplear estrategias de enseñanza que atraigan y susciten de forma activa el pensamiento de los alumnos. Tales enfoques pueden complementar lecturas tradicionales y clases teóricas, en las que el aprendizaje suele tener un desempeño relativamente pasivo. Los trabajos escritos basados en preguntas de exámenes previos del IB pueden ayudar a los alumnos a mejorar sus habilidades organizativas, de forma que sus respuestas muestren una estructuración lógica del pensamiento.

## Prueba 3 del Nivel Superior

### Bandas de calificación del componente

<b>Calificación final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 5	6 - 11	12 - 16	17 - 21	22 - 26	27 - 31	32 - 40

### Comentarios generales

Se recibieron comentarios acerca de las versiones en inglés (78%), alemán (13%) y español (9%) de esta prueba. La inmensa mayoría (88%) de los 32 profesores que respondieron encontró la dificultad de la prueba apropiada, mientras que unos pocos (12%) la encontraron demasiado difícil. En comparación con la prueba del año pasado, la mayoría de los profesores la consideró de un nivel similar, si bien algunos la encontraron un poco más difícil. Algo más de la mitad de los profesores juzgó la claridad de la redacción muy buena; el resto la catalogó como deficiente (9%), adecuada o buena (31%) o excelente (3%). Respecto a la presentación de la prueba, las proporciones fueron del 6% deficiente o muy deficiente, 16% adecuada, 28% buena, 34% muy buena y 16% excelente. La inmensa mayoría de los profesores consideró la prueba accesible para todos los alumnos, incluyendo aquellos que requerían un acceso o respaldo especial.

## Áreas del programa y del examen que les resultaron difíciles a los alumnos

Las áreas del programa que resultaron más difíciles para algunos alumnos fueron la cladística, la aplicación de los principios de selección natural, una comprensión más sutil de la organización social de las abejas melíferas, el concepto de máximo rendimiento sostenible, la relación entre sucesión y diversidad, y la relación entre los mecanismos de absorción y moléculas específicas.

Dentro del propio examen, muchos alumnos tuvieron más dificultades con las partes de los datos basadas en preguntas que precisan una discusión o una evaluación. Algunos alumnos tuvieron dificultades para indicar la relación entre las variables o para interpretar los datos. De hecho, responder preguntas del objetivo 3 en general y encarar los requisitos de verbos de acción tales como *explicar*, *discutir*, *evaluar* y *deducir* parece entrañar más dificultades para los alumnos, aunque aparentemente algo menos que en años anteriores. Algunos alumnos también tuvieron grandes dificultades para emplear una terminología apropiada. Aunque la mayoría de los alumnos fue capaz de plantear el diseño general de los experimentos, hubo una cierta dificultad en el control adecuado de los mismos, lo que conlleva una eventual obtención de una cantidad suficiente de datos pertinentes.

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

La mayoría de los alumnos demostraron tener buenos conocimientos de la información objetiva en áreas relacionadas con fósiles, evolución cultural, arco reflejo, producción de metano, conservación *ex situ*, especies alóctonas y enzimas digestivas.

En el examen muchos demostraron tener habilidades bien desarrolladas para la lectura de gráficas y el manejo de datos. Un buen número de alumnos demostraron haber prestado atención al leer el enunciado de las preguntas mediante el destacado o subrayado de los términos clave, una práctica muy útil. La mayoría de los alumnos respondió bien la pregunta en la que se requería una respuesta larga en cada una de las opciones, salvo en la de los cladogramas de la opción D.

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

### Opción D – Evolución

#### Pregunta 1

Aunque la mayoría de los alumnos indicó correctamente la relación, muchos tuvieron dificultades con los demás apartados de la pregunta, sobre todo por la considerable confusión que se dio a la hora de identificar cuáles eran las levaduras parásitas y su relación con *Daphnia*, el fitoplancton, el contenido en nitrógeno del agua y los peces depredadores.

### Pregunta 2

La mayoría de los alumnos fue capaz de indicar ciertas incertidumbres en el registro fósil y facilitar una definición aceptable del *período de semidesintegración*. La mayoría logró emplear correctamente la gráfica, aunque algunos leyeron erróneamente el valor en el eje *x*; estos también dedujeron una razón por la cual la datación con carbono no se podía usar para especímenes con una antigüedad superior a 50.000 años, si bien no siempre fueron capaces de expresarlo con un grado suficiente de detalle. La mayoría de alumnos pudo establecer fácilmente dos distinciones entre la evolución genética y la evolución cultural.

### Pregunta 3

Solo unos pocos alumnos lograron discutir adecuadamente la utilización de cladogramas; un número significativo demostró no tener apenas ninguna otra noción diferente de la descrita en el enunciado de la pregunta y otros se limitaron a escribir generalidades sobre la estructura del cladograma.

## Opción E - Neurobiología y comportamiento

### Pregunta 4

La comunicación de las fuentes alimenticias por parte de las abejas obreras es parte de la descripción requerida de su papel en la organización social de las abejas melíferas; un número reducido de alumnos tenían conocimientos sobre la danza de las abejas y muchos mencionaron incorrectamente las feromonas. La inmensa mayoría de alumnos sabían el significado de una relación 1,00 e indicaron que el *Eaat-2* presentaba la mayor expresión, si bien algunos no calcularon la probabilidad correctamente. Un número sorprendente de alumnos tuvo dificultades para relacionar la selección natural con el comportamiento de exploración.

### Pregunta 5

La secuencia de componentes de un arco reflejo se enumeró muy bien, aunque muchos alumnos tuvieron más dificultades para rotular de forma precisa las partes del ojo. Muy pocos fueron capaces de proporcionar detalles sobre la acción de las endorfinas en términos de sinapsis.

### Pregunta 6

Esta fue una pregunta relativamente fácil para la mayoría de los alumnos, quienes relacionaron el tipo de investigación que habían llevado a cabo durante el curso, si bien los detalles del trabajo experimental fueron incompletos en algunos casos. Algunos alumnos o bien confundieron las definiciones de quinesis y taxis o bien diseñaron un experimento en el que no se medía el comportamiento que habían indicado. La mayoría fue capaz de nombrar el organismo (aunque algunos planificaron el uso de organismos no invertebrados), identificar la condición medioambiental y describir un equipo que facilitara unas condiciones diversas. Sin embargo, en muchos casos faltó una discusión sobre las variables específicas necesarias a controlar, así como la identificación de las variables dependientes e independientes. De forma similar, los alumnos tendieron a indicar medios cualitativos muy imprecisos para observar la taxis o la quinesis, en lugar de medios cuantitativos para su medición.

## Opción F - Los microbios y la biotecnología

Esta fue probablemente la opción menos popular escogida en este examen.

### Pregunta 7

La mayoría de los alumnos no comprendió que los datos procedían de un muestreo de núcleos abisales y relacionaron sus respuestas con la superficie marina; aunque fueron capaces de leer los valores y comparar las tendencias, ello hizo más difícil la tarea de hacer sugerencias que explicaran las diferencias en el consumo de oxígeno.

### Pregunta 8

Hubo toda una serie de respuestas diferentes en esta pregunta.

### Pregunta 9

Algunas respuestas carecieron de detalles específicos sobre la producción de metano a partir de biomasa, en tanto que otros alumnos proporcionaron explicaciones satisfactorias.

## Opción G - Ecología y conservación

### Pregunta 10

La mayoría de los alumnos dio respuestas correctas, si bien algunos tuvieron más dificultades para expresar la sugerencia que explicara la diferencia de alimentación. Hubo algunas deducciones muy buenas y bien expresadas acerca de la relación entre la temperatura y la tasa de crecimiento; otras, en cambio, demostraron dificultades de interpretación de los datos.

### Pregunta 11

La mayoría de los alumnos fue capaz de enumerar dos métodos de conservación *ex situ*, si bien muchos dieron respuestas insatisfactorias para resumir el concepto de rendimiento sustentable máximo. Un número sorprendente de alumnos tuvo dificultades para expresar la sucesión primaria con respecto a la diversidad de especies y, en su lugar, enumeraron las etapas o facilitaron ejemplos.

### Pregunta 12

La mayoría de alumnos logró una buena puntuación en esta pregunta sobre especies alóctonas. Los alumnos que emplearon el mismo ejemplo para responder toda la pregunta normalmente dieron respuestas más sustanciales que los alumnos que repitieron los mismos puntos usando varios ejemplos. No obstante hubo algunas respuestas más deficientes con cierta confusión sobre el ejemplo escogido.

## Opción H - Ampliación de fisiología humana

### Pregunta 13

Muchos alumnos no tenían una idea acertada de la función de las plaquetas, a pesar de la información proporcionada en el enunciado. La mayoría enumeró las características correctamente,

aunque algunas respuestas fueron demasiado vagas e imprecisas. La variación media se calculó correctamente, aunque algunos alumnos no incluyeron en su respuesta el signo negativo. La comparación del efecto de los cambios y la evaluación de la hipótesis no fueron buenas en muchos casos, donde se mostraba un grado considerable de confusión en la interpretación real de los datos. Muchos no relacionaron lo suficiente los datos de forma específica usando todos los marcadores en su evaluación, aunque sí dieron la impresión de tener correctamente la idea general.

#### Pregunta 14

Muchos confundieron las dos estructuras en la micrografía, algo que podía deducirse del grosor de la pared; algunos dejaron fuera la indicación "porta" en III y algunos sencillamente no tenían ni idea. Muchos no tenían idea ninguna sobre el desplazamiento de los cloruros, mientras que otros muchos se limitaron a escribir sobre la producción de iones de bicarbonato o indicaron un método incorrecto de intercambio. Muchos alumnos no asociaron moléculas alimenticias específicas a un mecanismo.

#### Pregunta 15

Muchos alumnos respondieron muy bien esta pregunta sobre la pepsina y la tripsina con un elevado grado de detalle, si bien algunos solo aportaron la información más elemental o bien cometieron errores sobre la ubicación de la secreción y/o confundieron la forma activa con la forma inactiva de la enzima.

## Recomendaciones y orientación para la enseñanza de futuros alumnos

Los profesores deben tener en cuenta que el programa de estudios revisado (primeros exámenes en 2016) se centrará en la comprensión, las aplicaciones y las habilidades, por lo que deberán preparar a sus alumnos convenientemente. El formato de la prueba 3 será diferente y en ella se evaluarán las aplicaciones y habilidades del programa de estudios completo en la parte A, y la cobertura de la opción en la parte B. La memorización de materia de los manuales, tal como se ha visto en algunas de las preguntas de la presente prueba puede ser insuficiente en algunos casos, ya que el centro de atención se desplazará a la aplicación de la comprensión. Los siguientes puntos se aplican al presente programa de estudios, pero a pesar de ello seguirá conservando su valor en el futuro.

Los profesores deben hacer que los alumnos practiquen con exámenes y esquemas de calificación de convocatorias pasadas y dirigirles de forma que contesten por completo las distintas preguntas. Ello debe hacerse para cada uno de los temas a lo largo de todo el curso y no solo antes de la convocatoria de exámenes. Deben presentarse a los alumnos todos los tipos posibles de datos, ya sea en los debates en clase o como ejercicios para realizar en casa. Los alumnos deben practicar tomando en consideración todos los componentes de los datos. Debe disuadirse a los alumnos de que memoricen respuestas de pruebas anteriores, ya que las nuevas preguntas suelen redactarse normalmente de forma ligeramente diferente y requieren respuestas convenientemente adaptadas. Por consiguiente, los alumnos podrían hacer ejercicios o tareas en casa para practicar la aplicación de sus conocimientos a nuevas situaciones.

Los alumnos deberían verse expuestos al significado apropiado de los distintos términos de examen a lo largo de todo el curso, especialmente a los términos de examen del objetivo 3. Los alumnos deben ser conscientes de que describir los datos e indicar valores normalmente no basta para establecer una comparación.

Los alumnos deben ser capaces de trasladar las habilidades aprendidas del programa de actividades prácticas a un contexto de examen, para así diseñar unos experimentos válidos y fiables en los que se identifiquen claramente las variables independientes, dependientes y controladas. Ello pasará a ser más importante en la parte A de la prueba 3, a partir de los exámenes de 2016.

Los alumnos deben practicar usando una terminología apropiada durante todo el curso y asegurarse de que sus respuestas no son demasiado superficiales para un curso de nivel superior. Por ejemplo, la palabra "especie" no significa "un organismo" o "cualquier taxón" (en biología estas tienen un significado especial), ni "el cuerpo" es responsable de algunos mecanismos cuando hay células o estructuras específicas implicadas.

Como estrategia de examen, destacar las palabras clave en el enunciado de las preguntas basadas en datos y en el cuerpo o parte principal de otras preguntas ayuda a mantener la atención en el enfoque de las preguntas.

Muchos alumnos escriben dentro de las casillas prescritas y hacen un uso razonable de los cuadernillos de respuestas extra. No obstante, para facilitar el proceso de calificación y prevenir que se produzcan errores, se debería informar a todos los alumnos de que los examinadores solo ven en cada momento las áreas escaneadas pertinentes de las pruebas de examen. Por tanto, es fundamental que sus respuestas se hayan escrito de forma suficientemente clara como para ser totalmente legibles tras el proceso de escaneado y que se ciñan al espacio provisto dentro de las casillas; pueden usarse cuadernillos de respuestas extra de forma razonable para proseguir con la respuesta cuando ello sea necesario. En este caso debe haber una indicación de que la respuesta prosigue en un cuadernillo extra.

## Prueba 3 del Nivel Medio

### Bandas de calificación del componente

<b>Calificación final:</b>	1	2	3	4	5	6	7
<b>Puntuaciones:</b>	0 - 5	6 - 12	13 - 16	17 - 20	21 - 25	26 - 29	30 - 36

### Áreas del programa y del examen que les resultaron difíciles a los alumnos

En muchos casos la interpretación de la pregunta y la falta de conocimiento de lo que se preguntaba por parte de los alumnos fue decepcionante. En muchas ocasiones no dieron suficientes detalles, por lo que no se les concedió la puntuación máxima. Por dar un ejemplo, en la pregunta 2 (a), en la que se preguntaba sobre la función del centro de control del apetito, hubo muchas referencias imprecisas a las hormonas, pero hubo muchas menos respuestas específicas dando nombres concretos de hormonas o de las glándulas que segregaban éstas.

En general, la interpretación de los datos fue buena cuando se pedía efectuar lecturas o hacer observaciones de tablas, diagramas o gráficas. Cuando se pedía hacer alguna aplicación de los datos a una nueva situación, los alumnos peor preparados encontraron difícil esta tarea, como por ejemplo en las preguntas 7(d), 10(e), 13(d) y 19(d).

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

En general, el nivel de conocimiento pareció bueno, si bien con algunas áreas que siguen entrañando dificultades, tal como se señala más abajo en la sección sobre preguntas concretas. La prueba discriminó bien y no hubo ninguna parte del examen que no pudiera ser respondida por los alumnos mejor preparados.

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

### Opción A — Nutrición humana y salud

#### Pregunta 2

(a) En esta pregunta se requería que los alumnos describieran cómo funciona el centro de control del apetito en el cerebro. La mayoría de alumnos obtuvo el punto por la indicación "hace que una persona se sienta saciada".

(c) Los alumnos encontraron difícil nombrar el ácido graso.

#### Pregunta 3

La mayoría de alumnos logró indicar satisfactoriamente los problemas causados por el transporte de alimentos a larga distancia. Muchos no se dieron cuenta de que se requerían tanto los impactos sobre el medio ambiente como sobre la salud.

### Opción B — Fisiología del ejercicio

#### Pregunta 4

Los datos de esta pregunta representaban la cantidad de glucógeno en distintos tipos de músculos en las piernas de varones sanos. Solo los alumnos mejor preparados lograron la máxima puntuación en el apartado (c).

#### Pregunta 5

(b) Los alumnos sabían la diferencia entre el movimiento de las dos articulaciones, pero en muchos casos tuvieron dificultades para expresar correctamente sus respuestas.

#### Pregunta 6

(b) La pregunta era compleja y en ella se requería indicar los efectos del ejercicio y del entrenamiento sobre el gasto cardíaco y el ritmo cardíaco. La mayoría de los alumnos logró dos de los cuatro puntos posibles.

### Opción C — Células y energía

#### Pregunta 7

La tabla mostraba cómo afectaba la deficiencia de hierro al crecimiento de unas algas. El apartado (d), en el que se requería evaluar el impacto de la deficiencia de hierro sobre *C. reinhardtii*, resultó difícil.

#### Pregunta 9

(b) Se pedía a los alumnos que explicaran el control de las rutas metabólicas por inhibición de los productos finales. Esta pregunta discriminó bien entre alumnos; solo unos pocos de los mejores alumnos lograron la puntuación máxima de cuatro puntos.

### Opción D — Evolución

#### Pregunta 10

Los datos representaban cómo afectaba el nitrógeno en un lago a la epidemia de parásitos en *Daphnia dentifera* y cómo ello, a su vez, estaba relacionado con la variación en la resistencia al parásito.

En el apartado (d) muchos alumnos discutieron la "supervivencia de los más aptos" escribiendo extensamente, sin realmente responder la cuestión planteada.

El apartado (e), en el que los alumnos tenían que predecir el efecto de los peces sobre la resistencia al parásito, obtuvo respuestas deficientes.

#### Pregunta 11

(b) La mayoría de los que no lograron los dos puntos demostraron una comprensión imprecisa de la evolución cultural.

(c) En la pregunta debería haberse indicado distintas especies de "homínidos" que coexistieron durante la evolución de los homínidos, pero aún así hubo una mayoría de respuestas correctas.

### Opción E — Neurobiología y comportamiento

#### Pregunta 13

Los datos representaban la respuesta de tres cepas de moscas de la fruta a una feromona y un diagrama que mostraba la repolarización de los receptores. Los apartados (a) y (b) fueron respondidos correctamente de forma mayoritaria, pero fueron pocos los alumnos capaces de sugerir la función de la carboxilesterasa en el comportamiento de *Drosophila* o de sugerir una aplicación de los datos a la gestión de plagas de insectos.

#### Pregunta 14

Alrededor de la mitad de los alumnos no supo resumir el comportamiento innato en invertebrados.

#### Pregunta 15

(b) Los alumnos tendieron a enumerar las causas sin incluir ninguna discusión, tal como requería la pregunta, por lo que solo lograron dos de los cuatro puntos posibles.

### Opción F — Los microbios y la biotecnología

#### Pregunta 16

En los datos de esta pregunta se comparaba cómo se descomponía primero la pulpa de remolacha azucarera para su fermentación para dar glucosa mediante distintos métodos de tratamiento. La mayoría logró la puntuación máxima en el apartado (a) y la mitad de los puntos en los apartados (b) y (c), debido al carácter incompleto de las respuestas.

#### Pregunta 18

La mayoría de los alumnos tenía conciencia de la función de la transcriptasa inversa en el apartado (a), pero no fue capaz de dar unas explicaciones sobre el uso de ésta en el apartado (b). Las respuestas tendieron a ser vagas e imprecisas y la mayoría de los alumnos solo lograron uno de los cuatro puntos posibles; solo unos pocos lograron tres puntos.

### Opción G — Ecología y conservación

#### Pregunta 19

(b) Se pedía a los alumnos que distinguieran entre las tendencias en los nematodos durante el estudio. La palabra "tendencias" no fue bien comprendida y la mayoría hizo referencia a los distintos meses. Solo unos pocos hicieron distinciones realmente, con afirmaciones bien contrastadas, en lugar de dar dos descripciones sin relacionar entre sí.

(c) La mayoría no hizo referencia a la temperatura en su análisis de las variaciones de población y se limitaron a discutir los cambios por meses o estaciones.

(d) Pocos alumnos sugirieron que los nematodos tenían una relación de competencia y muchos no dieron ninguna razón.

#### Pregunta 20

(c) Muchos alumnos supieron describir el concepto de nicho, aunque muchas de las respuestas más flojas aludían solo a la "función de un organismo".

## Recomendaciones y orientación para la enseñanza de futuros alumnos

Da la impresión de que los profesores están realizando un buen trabajo de preparación de los alumnos, ya que el rendimiento de estos en esta convocatoria ha resultado ser mejor de lo habitual.

Los alumnos deben familiarizarse con los enunciados de las preguntas, de modo que sepan qué tipo de respuesta hay que dar (por ejemplo, la diferencia entre "resumir" y "explicar"). En concreto, deberían saber que las preguntas en las que se les pide distinguir o comparar, requieren afirmaciones que contrasten bien entre sí, no dar dos descripciones sin relación alguna y que después el propio examinador tenga que esforzarse en responder por sí mismo la pregunta planteada.

Debe recordarse continuamente a los alumnos que deben incluir las unidades en todas las preguntas donde se requieran cálculos, facilitar una información detallada pertinente y pensarse bien su respuesta, viendo si se aporta suficiente información que responda la pregunta de forma ajustada al número de puntos asignados a la misma.

Se recomienda practicar con exámenes previos con un análisis en profundidad del esquema de calificación.