

BIOLOGÍA

Bandas de calificación de la asignatura

Nivel superior

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 17	18 - 32	33 - 43	44 - 55	56 - 67	68 - 78	79 - 100

Nivel medio

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 15	16 - 29	30 - 41	42 - 54	55 - 67	68 - 80	81 - 100

Evaluación interna

Bandas de calificación del componente

Nivel superior

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

Nivel medio

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

Ámbito y adecuación del trabajo entregado

La mayoría de los colegios usaron investigaciones adecuadas. No obstante, siguen sin resolverse dos problemas; en algunos colegios la complejidad de las investigaciones realizadas no está adecuada a las normas del IB, en tanto que en otros se están planteando investigaciones para la evaluación dirigidas en un grado excesivo.

Con frecuencia, las investigaciones estructuradas surgen a partir de recopilaciones de ejercicios prácticos de laboratorio que no habían sido concebidos para utilizarlos para su evaluación. Se requiere una edición cuidadosa de las instrucciones cuando éstas vayan a emplearse con fines de evaluación. Algunos colegios están empleando estas investigaciones sin remitir las hojas de instrucciones a los moderadores. Los moderadores conocen bastante bien el material disponible y están detectando cuándo los alumnos han copiado éste.

Aunque en muchos colegios se están aplicando los criterios posteriores al año 2009 rigurosamente, en varios de ellos los profesores parecen ignorar los descriptores de distintos aspectos. En estos casos los moderadores están obligados a rebajar las calificaciones. El

Proyecto del Grupo 4 sólo puede emplearse para la evaluación de las Aptitudes personales y para ningún otro de los criterios. Afortunadamente, son muy pocos los colegios que parecen ignorar esta regla.

Aspectos éticos

El IB acaba de publicar un documento denominado "Animal Experimentation Policy" (Política de experimentación con animales), disponible en el Centro pedagógico en línea (CPEL). Tanto éste documento como el Póster de prácticas éticas, también disponible en el CPEL, se están aplicando para la moderación de la Evaluación interna. Algunos profesores aún deben adaptar convenientemente su Plan de trabajos prácticos.

Desde el IB no deseamos reprimir ningún tipo de investigación, pero sí queremos estimular unas actitudes responsables de cara a la experimentación con animales. Cualquier experimentación propuesta en la que se considere el concurso de animales, incluyendo seres humanos, debería ser precedida de una conversación entre el profesor y el alumno acerca de las implicaciones éticas y cómo mejorar el experimento para minimizar los daños o riesgos sufridos por el animal, para reducir el número de animales involucrados o, para sustituir el última instancia los animales por células, plantas o simulaciones por computador.

Estas reglas se aplican por igual a las investigaciones diseñadas por los alumnos, no concebidas para ser realizadas en una sesión de trabajos prácticos. Es inadecuado considerar que porque no se vaya a proseguir con la investigación, quepa ignorar los principios éticos.

Los moderadores siguen remitiendo comentarios sobre investigaciones poco seguras o faltas de ética. Los experimentos sobre el comportamiento o la fisiología animal son citados como ejemplo de forma frecuente.

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

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

Las situaciones que requieran a toda costa narcotizar a los animales no se consideran ya adecuados. De este modo, los experimentos de genética con moscas de la fruta deberán ser sustituidos, por ejemplo, por plantas de crecimiento rápido del género *Brassica*, el mohó *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 remisión para la moderación de la 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 por sí misma adecuada para su inclusión, solo porque se trate de una parte tradicional de un curso de biología. Su inclusión, no obstante, para estudiar la forma y la función en la distribución de sistemas de órganos, órganos y tejidos, es válida. Gran parte de ello puede lograrse usando simulaciones o disecciones de órganos adquiridos en carnicerías.

El trabajo de campo con frecuencia requiere el muestreo de poblaciones animales. Ello debería realizarse con la mínima perturbación para el medio ambiente. El muestreo de animales debe realizarse usando técnicas que no les causen lesiones y que limiten su estrés. Posteriormente

los animales deben ser devueltos de nuevo al medio del que fueron tomados, con la atención y el cuidado necesarios.

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

Algunos ejemplos inadecuados citados por los moderadores incluyen:

- Exponer a cochinillas de la humedad a un pH extremo.
- Exponer a *Daphnias* a disoluciones de nicotina, cafeína o etanol.
- Exponer a alumnos "voluntarios" a agua a 100 °C

Procedimiento administrativo

Algunos profesores siguen usando versiones anteriores del formulario del plan de trabajos prácticos 4/PSOW. En estas no hay espacio para las calificaciones para el moderador y para el moderador supervisor. Debe quedar claro que deben usarse las últimas versiones (disponibles en el Centro pedagógico en línea, CPEL).

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

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

Algunos programas de prácticas no se diseñan con un número suficiente de horas. En otros casos el tiempo dedicado a una actividad se considera mucho más prolongado en el plan de trabajos prácticos (4PSOW) de lo que merece. También debería tenerse en cuenta que el Proyecto del Grupo 4 solo puede suponer 10 horas del plan de trabajos prácticos (4PSOW).

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

El hecho de que las únicas puntuaciones que aparezcan en el formulario 4PSOW sean los dos puntos requeridos para la evaluación interna, suscita la preocupación del moderador. No hay indicación de que los alumnos hayan sido calificados varias veces usando los criterios, por lo que resulta difícil de justificar cómo obtienen estos alumnos los comentarios informativos necesarios para que mejoren su rendimiento.

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

Algunos colegios están enviando fotocopias del trabajo del alumno. A menudo éstas son de buena calidad, pero las gráficas y los diagramas en los que se usan distintos colores pueden ser poco claros. Deben remitirse los originales y conservarse una fotocopia como copia de seguridad.

Áreas en las que se constatan puntos fuertes

El grado de variedad de las investigaciones y la duración y cobertura del programa de trabajos prácticos han sido satisfactorios en general.

El uso de TIC en las áreas de

- 1) registro de datos,
- 2) software para el trazado de gráficas y
- 3) hojas de cálculo

es adecuado, si bien en algunos colegios deberían usarse bases de datos y hojas de cálculo con mayor frecuencia.

Áreas en las que se constatan puntos débiles

Aunque la inmensa mayoría de los colegios se está adaptando a los requisitos de los nuevos criterios, hay muchos que siguen presentando investigaciones similares a las del programa anterior. Ello resultó especialmente notorio en aquellas empleadas para evaluar el criterio "Obtención y procesamiento de datos" (OPD), un criterio que ahora presenta un mayor nivel de exigencia.

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

Cuando los criterios se aplican de forma rigurosa y clara, los moderadores apenas tienen que hacer leves correcciones a las calificaciones. En los casos en los que se ignoran los descriptores de los aspectos, la moderación puede llegar a reducir severamente las puntuaciones.

No siempre se consultan fuentes de bibliografía, cuando éstas podrían proporcionar una información de contexto de gran valor a la hora de determinar la cuestión de investigación de partida y de discutir los resultados.

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

Reglas aplicadas por los moderadores

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

Criterio	Problema	Evaluaciones del profesor	Nota máxima otorgable por el moderador
Diseño	El profesor ya plantea el problema o la cuestión de investigación.	c; c; c = 6	p, c; c = 5 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 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 El alumno podría haber añadido el grado de incertidumbre u observaciones cualitativas relevantes
Obtención y procesamiento de datos	Se ha indicado a los alumnos en las instrucciones del método que dibujen una gráfica a partir de sus datos brutos y qué variables deben representar o cómo procesar los datos de un modo determinado.	c; c; c = 6	c; n; c = 4
Conclusión y evaluación	El alumno solo ha especificado como crítica que no le bastó el tiempo y su única sugerencia como mejora es que debería repetir la investigación.	c; c; c = 6	c; n; p = 3

Desempeño de los alumnos con relación a cada criterio

Diseño

Algunos colegios ofrecen 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.

Apenas ha habido investigación como tal o las investigaciones han sido diseñadas prestando poca o ninguna atención a los principios biológicos. Aunque parezca un aspecto de poca

importancia, sería útil para los alumnos que dieran un nombre científico al organismo utilizado o del que se haya obtenido el material para la investigación. En cualquier caso, al menos debe darse el nombre común.

Hay que plantear mejor los problemas de investigación. Un problema de investigación que carece de un buen planteamiento tendrá un efecto negativo en los demás pasos de la investigación. Por ejemplo, los alumnos que deciden investigar distintas variables independientes al mismo tiempo como, por ejemplo, el efecto del pH, la temperatura y la concentración de sustrato sobre la actividad de una enzima.

Deben identificarse claramente las tres categorías de variables. Es obvio que debe enseñarse a los alumnos cuáles son las distintas variables y qué relación tienen éstas entre sí. Los moderadores han observado que a veces hay cierta confusión sobre qué es una variable controlada y qué un ensayo de control.

Con frecuencia las investigaciones son demasiado simplistas, incluyendo las siguientes cuestiones:

- El rango de valores de la variable independiente es insuficiente como para establecer una tendencia.
- El rango de valores de la variable independiente es insuficiente como para permitir realizar un análisis estadístico. Por ejemplo, comprobar el efecto del pH sobre una enzima usando medios ácidos, neutros y básicos, no permite determinar un pH óptimo.

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

En el trabajo de campo, el control de los procedimientos de muestreo con frecuencia es ignorado casi totalmente por la gran mayoría de alumnos. Si hay que obtener una muestra aleatoria, ¿cómo se puede asegurar que ésta es realmente aleatoria?

La planificación para usar los registradores de datos para la medición de variables resulta cada vez más frecuente, algo que se considera una práctica adecuada. Sin embargo, la relación entre lo que mide la sonda y la variable dependiente queda a menudo al criterio del lector. Por ejemplo, un sensor de presión puede usarse para medir el efecto de la catalasa sobre la descomposición del peróxido de hidrógeno. El hecho de que se produzca un gas (el oxígeno) en esta reacción y que su acumulación en un recipiente cause una variación de presión debe ser explicado debidamente.

Es una buena práctica para los alumnos que sigan sus propios diseños. Algunos colegios piden a sus alumnos que diseñen una investigación que nunca pasa de un plano teórico. Con frecuencia el resultado es una investigación poco realista (incluso cuando se acomete una investigación diseñada por un alumno, el resultado puede ser una investigación poco realista), como por ejemplo, si se decide medir el efecto de un género de música sobre el ritmo cardíaco. Ello es prácticamente imposible de controlar y los alumnos deberían ser aconsejados desde el principio en contra de una investigación tal.

Obtención y presentación de datos (OPD)

Cabe dentro de lo posible que se requieran los datos de clase para que el alumno obtenga un número suficiente de datos como para lograr un procesamiento significativo de datos y para determinar el grado de incertidumbre. Los moderadores comprenden esta práctica, ya que con frecuencia no se puede urgir a los sistemas biológicos, y estos proporcionan sus datos lentamente. Cuando haya que usar los datos de clase y haya que evaluar la Obtención y 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 su propia tabla de datos. La copia de una tabla de otros alumnos es considerada una práctica de connivencia, algo que provocará que sea abra una investigación sobre el trabajo de evaluación interna del colegio. Los profesores que proporcionen a los alumnos una tabla de datos preformateada deben contar con que las calificaciones de sus alumnos serán objeto de una moderación a la baja.

A pesar de las claras advertencias en la guía de la asignatura, algunos colegios siguen proporcionando instrucciones sobre cómo presentar y procesar los datos. En estos casos, las calificaciones serán moderadas a la baja. Las investigaciones clásicas (por ejemplo, marcar y recapturar, cromatografía de pigmentos vegetales, tasas de fotosíntesis usando hojas sumergidas recortadas en forma de disco, velocidades de reacción de catalasa u ósmosis) a menudo son problemáticas. Los profesores están usando protocolos de libros de texto sin introducir ninguna modificación en dichos protocolos. Con un poco de imaginación y modificando la redacción se podría resolver fácilmente el problema.

Frecuentemente los moderadores tienen que reducir las calificaciones de los profesores por ignorar las siguientes cuestiones:

- No se han obtenido datos cuantitativos.
- No se indican los grados de incertidumbre en las tablas de datos obtenidos usando los 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.
- No hay observaciones cualitativas asociadas cuando ello procede. Por ejemplo, una investigación de campo sobre ecología está incompleta si no incluye ningún tipo de descripción del emplazamiento elegido.
- Los datos brutos representados en gráficas que no revelaban nada en realidad (por ejemplo los valores máximos, mínimos, óptimos o intersecciones).
- 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).
- No hay tratamiento estadístico de los datos cuando ello procede.
- No se incluye una consideración sobre el grado de adecuación cuando se aplica un tratamiento estadístico.
- No se incluye el grado de incertidumbre en los datos gráficos, ni mediante líneas de tendencia, ni mediante barras de error.
- Las barras de error, en los casos en que se incluyen, no son explicadas.

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

Conclusión y evaluación (CE)

Las investigaciones que proporcionan cantidades triviales de datos suscitan una discusión limitada de los resultados y unas conclusiones poco consistentes. Unos datos insuficientes no revelan el grado de incertidumbre, lo que tiene un efecto negativo sobre la evaluación, a pesar de que cada criterio se haya calificado por sus propios méritos; una investigación con un diseño deficiente en el que se obtenga una cantidad limitada de datos suscitará una conclusión y una evaluación endebles.

Algunos profesores están empleando simulaciones en lugar de investigaciones biológicas reales en el trabajo remitido para la moderación de la evaluación interna. Éstas son muy útiles para adiestrarse en la obtención y procesamiento de datos, ya que generan grandes cantidades de datos en poco tiempo, pero, no obstante, no son adecuadas para la evaluación, especialmente de este criterio. Ello se debe a que no es posible dar una explicación biológica en estos casos.

En términos generales, no hay una consulta suficiente de obras bibliográficas relevantes ni del contexto teórico, y cuando ello sí tiene lugar, no se citan correctamente las fuentes en muchos casos. La información sobre cómo citar correctamente una referencia incluida en la Guía de la monografía resulta muy útil.

Los alumnos de varios colegios demuestran que han adquirido un buen sentido crítico con respecto a la investigación. La evaluación de los resultados se basa en un análisis crítico bien equilibrado de los datos. Los alumnos que no han desarrollado dicha habilidad tienden a ser superficiales en su evaluación.

Los puntos débiles que identifican son hipotéticos (con indicaciones tales como “las semillas podrían haber muerto”) sin indicios que los respalden. Para los alumnos más flojos, los puntos débiles experimentales se restringen a lo limitado del cómputo de tiempo o a errores en la propia manipulación realizada que, de nuevo, sigue siendo hipotética (“podría haber medido de forma incorrecta la temperatura”). La evaluación es un buen discriminador de los alumnos con un alto rendimiento y los profesores harían bien en tener esto presente a la hora de calificar a sus alumnos.

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

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

Técnicas de manipulación

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

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

Esta cuestión fue bien cubierta por la mayoría de los colegios.

En los colegios se han hecho esfuerzos para dotarse de los equipamientos necesarios para llevar a cabo un registro de datos. A pesar de ello, el uso de este material en las investigaciones para la evaluación interna de los criterios no siempre es el adecuado. Ya se ha aconsejado encarecidamente a profesores y alumnos que deben leer el apartado correspondiente de la guía de la asignatura.

El dibujo de gráficas mediante aplicaciones de software quizás suponga el uso más elemental y extendido por parte de los colegios. No obstante, hay indicios de que algunos alumnos siguen precisando ser instruidos en las convenciones adecuadas empleadas en las representaciones

gráficas. Hay una tendencia entre los alumnos más flojos a utilizar diagramas de barras para todos los fines, quizás debido al hecho de que es el ajuste por defecto de este tipo de aplicación gráfica. Las leyendas (claves) no siempre son necesarias, una opción que muchos alumnos no saben deseleccionar. Cuando se precisan, algunos alumnos tienen dificultades en ocasiones para rotularlas correctamente; frecuentemente los alumnos presentan distintas curvas indicadas como "serie 1" y "serie 2". Cuando los alumnos usan un diagrama de dispersión, no siempre emplean una línea de tendencia si ello es pertinente. Es una buena práctica adiestrar a los alumnos en el dibujo manual de gráficas antes de usar un programa de representación gráfica.

El uso de hojas de cálculo para el procesamiento de datos 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. Lo más frecuentemente olvidado es el uso de bases de datos y aplicaciones de modelación/simulación por computador.

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 solo puede usarse para la evaluación del criterio de Aptitudes personales. De hecho, ésta es la única ocasión en la que se evalúa. El Proyecto del Grupo 4 NO SE PUEDE usar para la evaluación de los criterios Diseño, Obtención y procesamiento de datos, Conclusión y evaluación o Técnicas de manipulación.

Recomendaciones para la enseñanza a futuros alumnos

- Lea los comentarios de respuesta de la convocatoria anterior y actúe en consecuencia.
- Consulte el material de ayuda al profesor disponible en el 'Centro pedagógico en línea' (CPEL).
- Aplique los criterios de evaluación interna de forma rigurosa.
- Asegúrese de que el tema con planteamiento abierto propuesto a los alumnos permite desarrollar un espectro suficientemente amplio de cuestiones de investigación.
- Fomente entre sus alumnos situaciones en las que estos adquieran experiencia en la identificación de las variables independiente, dependiente y de control.
- Asegúrese de que las investigaciones empleadas para la evaluación proporcionan datos cuantitativos.
- Fomente entre sus alumnos que estos hagan observaciones adicionales sobre el experimento realizado. Es una buena práctica que lleven un diario de control o un libro de registro.
- Asegúrese de que las investigaciones tienen potencial como para generar un número suficiente de datos para un procesamiento de relevancia.
- Enseñe a los alumnos que no suele bastar con dibujar gráficas a partir de datos brutos.
- Recomiende a sus alumnos que examinen y estudien la bibliografía básica sobre el tema, tanto antes de iniciar la investigación, como una vez obtenidos los resultados.
- No utilice simulaciones para la evaluación.

- No emplee el Proyecto del Grupo 4 para la evaluación de los criterios de Diseño (D), Obtención y procesamiento de datos (OPD), Conclusión y evaluación (CE) o Técnicas de manipulación (MS). Emplee éste solo para evaluar las Aptitudes personales. Un uso inadecuado conllevará una sanción.
- Asegúrese de que está empleando la versión más actual del formulario del plan de trabajos prácticos (4/PSOW), disponible en el Centro pedagógico en línea (CPEL).
- Compruebe que se han completado correctamente todos los apartados del formulario 4PSOW.

Prueba 1 del Nivel Superior

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 10	11 - 15	16 - 21	22 - 25	26 - 29	30 - 33	34 - 40

Comentarios generales

De los 21 informes G2 recibidos en el momento de la evaluación de las calificaciones, en 7 se consideró que la prueba era de un nivel similar a la del año pasado, en otros 7 que ésta fue un poco más difícil y en 4 que fue mucho más difícil. Casi todos los profesores consideraron adecuado el nivel de dificultad. La mayoría de los profesores opinó que la cobertura del temario y la presentación fueron satisfactorias o buenas, si bien unos pocos consideraron que la claridad de la redacción fue algo pobre. Desde aquí enviamos nuestro agradecimiento a los centros que han remitido los formularios G2. Debe destacarse que este informe se basa en una pequeña muestra de opiniones. A los profesores se les pide encarecidamente que remitan los formularios G2, ya que los comentarios presentes en ellos aportan una información muy útil, la cual se toma en cuenta durante el proceso de evaluación de las calificaciones.

Hubo muchas preguntas que discriminaron bien entre los distintos alumnos en esta prueba, y solo un reducido número de preguntas resultaron menos satisfactorias a este respecto. Resulta sorprendente que los alumnos no respondieran muchas preguntas (no llegaron ni a intentarlo), cuando no se restan puntos por dar respuestas incorrectas.

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

En muchas preguntas se obtuvieron los resultados previstos, por lo que éstas no requieren comentario alguno. Los siguientes comentarios se refieren a preguntas en las que los resultados de los alumnos fueron o muy buenos o muy malos, o a preguntas que suscitaron comentarios de los profesores en los formularios G2.

Pregunta 3

Hubo algunas quejas acerca de esta pregunta en lo que se refiere a su imparcialidad. Se daban todos los datos y lo único que tenían que saber los alumnos era cómo se aplica el test t. No

muchos alumnos respondieron esta pregunta correctamente, demostrando que se trata de un tema que precisa ser tratado con mayor profundidad durante el curso. Esta misma pregunta sería un buen recurso para impartir este concepto.

Pregunta 4

Esta pregunta pareció ser fácil para los alumnos. Se sugirió que habría sido mejor destacar la palabra "solo" en negrita en el enunciado.

Pregunta 7

Esta pregunta presentó un excelente índice de discriminación, lo que demuestra que los alumnos mejor preparados fueron capaces de responder esta pregunta correctamente, mientras que los más flojos no. En esta pregunta se evaluaban los conocimientos de los alumnos sobre los disacáridos y las enzimas que los digieren. También se evaluaban los conocimientos sobre el uso de la lactasa en la producción de leche sin lactosa. Muchos alumnos escogieron incorrectamente la respuesta B.

Pregunta 10

Esta pregunta presentó uno de los mejores índices de discriminación del examen. Los alumnos más flojos creyeron, de forma errónea, que los linfocitos solo contienen los genes para producir anticuerpos, sin comprender que todos los genes están presentes y que solo algunos se expresan.

Pregunta 12

Esta pregunta resultó ser muy fácil de contestar para la mayoría de los alumnos.

Pregunta 13

En esta pregunta se obtuvo el mejor índice de discriminación de toda la prueba de examen; en ella se preguntaba por el enunciado de evaluación 7.3.2, relativo a las cadenas sentido (codificante) y antisentido (no codificante) de ADN. Los alumnos más flojos escogieron la cadena complementaria de ADN.

Pregunta 14

Aunque hubo algunas quejas relativas a la redacción de esta pregunta, la mayoría de los alumnos la respondió correctamente.

Pregunta 15

Esta pregunta fue correctamente respondida por la mayoría de los alumnos. Aunque muchos de ellos ignoraran qué es el argón, no había ninguna opción solo para I y II, por lo que la única respuesta posible era la B.

Pregunta 16

Hubo quejas sobre esta pregunta, en las que se indicaba que las respuestas A, C y D podían considerarse correctas. Aunque la A incluyera una afirmación correcta, ésta no explicaba por qué se produce la resistencia. C también es incorrecta, ya que no es cierto que las bacterias resistentes se reproduzcan más rápidamente que las no resistentes; estas tienen a reproducirse más lentamente, debido al hecho de que contienen plásmidos que generan resistencia a los antibióticos, los cuales deben ser duplicados y al mismo tiempo están creciendo en condiciones que no son las más favorables para las bacterias. Esta pregunta resultó ser un muy buen elemento discriminador.

Pregunta 17

Esta pregunta resultó ser bastante fácil para los alumnos, siendo al mismo tiempo un buen elemento discriminador, lo que demuestra que la pregunta fue bien comprendida en general.

Pregunta 20

Algunos alumnos creyeron erróneamente que los antígenos podían encontrarse en el citoplasma de la célula.

Pregunta 30

Muchos alumnos consideraron de forma errónea que en la reacción independiente de la luz, en la fotosíntesis, el NADP se reduce.

Pregunta 33

En esta pregunta se preguntaba por el enunciado de evaluación 9.3.6. Resultó ser un buen discriminador, a pesar de ser una pregunta bastante fácil.

Pregunta 34

Algunos alumnos no consideraron que la transmisión independiente de caracteres estaba involucrada en la recombinación, por lo que escogieron erróneamente la respuesta C, en lugar de la A. Las mutaciones no producen recombinación, sino una nueva característica. Podría haberse dado con la respuesta correcta sin la última columna, aunque ello habría ayudado a los alumnos a efectuar su elección.

Pregunta 38

Esta pregunta resultó ser difícil para la mayoría de los alumnos, por lo que fue un mal discriminador. La mayoría de los alumnos escogió erróneamente la respuesta A. La pregunta se basaba en el enunciado de evaluación 11.3.6, en el que se requiere una explicación del proceso de reabsorción de la glucosa. Ello significa que los alumnos deberían tener cierta idea del cotransporte del sodio.

Pregunta 39

En esta pregunta se preguntaba por los enunciados de evaluación 11.4.1 y 11.4.3, y se requería indicar la función de las células de Sertoli.

Pregunta 40

Muchos alumnos consideraron que la referencia a las células del epitelio germinal aludía a los ovocitos y espermatozoides primarios, por lo que escogieron la respuesta D. Se decidió aceptar tanto la respuesta A como la D, para ser ecuanímes con los alumnos confundidos, a pesar de que la A es la realmente correcta.

Prueba 2 del Nivel Superior

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 11	12 - 23	24 - 30	31 - 39	40 - 49	50 - 58	59 - 72

Comentarios generales

Se recibieron 25 formularios G2, uno más que el año pasado. Desde aquí enviamos nuestro agradecimiento a los centros que los han remitido. En más del 80% de las respuestas se consideraba que la prueba había sido al menos tan exigente como la de años anteriores; en todas las respuestas se estimó la dificultad de la prueba adecuada (85%) o demasiado difícil (15%). El 88% consideró la cobertura del temario, como mínimo, satisfactoria; el restante 12% opinó que el Tema 9 (Biología vegetal) tuvo un peso específico excesivo. Hubo ciertas críticas relativas a la claridad de la redacción (21%) y a la presentación (9%). Debe destacarse que este informe se basa en una pequeña muestra de opiniones. A los profesores se les pide encarecidamente que remitan los formularios G2, ya que los comentarios presentes en ellos aportan una información muy útil, la cual se toma en cuenta durante el proceso de evaluación de las calificaciones.

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

Antibióticos, anticuerpos monoclonales, gráficas de población, ciclo menstrual, cadenas/redes tróficas, y estructura de la flor y polinización. Especialmente los temas 4 y 9.

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

En casi todas las preguntas se obtuvieron muchas respuestas de gran calidad de los alumnos que se habían preparado bien para el examen. La pregunta 6 fue la elección mayoritaria de los alumnos más flojos, algo que quedó patente.

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

Pregunta 1

Hubo unos pocos comentarios en los formularios G2 relativos a que como la pregunta 1 fue 'sobre plantas', la prueba entera mostraba un sesgo hacia el tema 9. El tema principal de la pregunta 1 era la genética, al igual que, por supuesto, el análisis de los datos, si bien se basaba en datos sobre plantas.

- La palabra 'incremento' pareció confundir a los alumnos más flojos, que indicaron un valor en lugar de un intervalo. Además hubo un gran número de alumnos que omitió o indicó erróneamente las unidades. A pesar de estar claramente indicado en el enunciado 9.3.5, muy pocos alumnos obtuvieron el punto del subapartado (iii) por decir que la amilasa catalizaba la descomposición del almidón en maltosa. Muchos respondieron glucosa en lugar de maltosa, aunque un número sorprendente de alumnos no se dio cuenta de que la amilasa es una enzima.

- b) La mayoría de los alumnos mejor preparados se dio cuenta de que se trataba de un cruzamiento monohíbrido (si bien algunos consideraron éste dihíbrido) y se percataron de que el 25% produciría plantas enanas, aunque sin explicar las consecuencias sobre la producción potencial con suficiente grado de detalle como para obtener el tercer punto posible.

- c) A pesar de las dudas expresadas en los formularios G2, los alumnos no tuvieron muchas dificultades para interpretar la fotografía.

En el subapartado (i) la mayoría contestó correctamente *Sub1C*.

Las respuestas en el subapartado (ii) tendieron a ser descriptivas, sin dejar claras las diferencias, tal como se pedía.

- d) La mayoría de los alumnos identificó correctamente *Sub1A* dando una razón correcta.

- e) La mayoría respondió correctamente que aumentaba el tiempo antes de la floración.

En el subapartado (ii), prácticamente cada respuesta correcta obtuvo los dos primeros puntos posibles.

En el subapartado (iii), la mayoría de los alumnos identificó ésta como una planta de fotoperiodo corto, dando razones que lo apoyaran.

- f) Este apartado obtuvo respuestas deficientes. Muchos alumnos obtuvieron un punto por decir que si fuera codominante, entonces cabría esperar un fenotipo intermedio para el heterocigótico, pero no dieron una justificación suficiente a partir de los datos proporcionados. Los alumnos más flojos confundieron los términos "gen" y "alelo".

- g) A pesar de que en el enunciado se decía 'usando todos los datos', la mayoría de las respuestas fueron muy vagas e imprecisas, y no se usaron todos los datos. Las ideas de que el mutante *gid1-1* debería evitarse, dado que produce plantas estériles, y que aquellas modificadas con *Sub1A* resistirían inundaciones estacionales, fueron ignoradas por la mayoría de alumnos.

Pregunta 2

De entre todos los comentarios recibidos en los formularios G2, la pregunta 2 fue la más frecuentemente aludida por estos. La mayoría expresó que la fotografía era difícil de interpretar. Si hubiera sido en color hubiera resultado bastante más fácil. Sin embargo, como ninguno de los alumnos la habría visto en un libro, resultó imparcial para todos.

- a) Un número sorprendentemente alto de alumnos no obtuvo ningún punto, al no lograr identificar I como el sépalo, II como el ovario o receptáculo y III como el pétalo. En el otro extremo de la escala hubo varios centros cuyos alumnos obtuvieron todos los puntos posibles. Parece que la cobertura del Tema 9 (Biología vegetal) varía ampliamente.

- b) Aproximadamente la mitad de los alumnos indicó correctamente que la planta era una angiosperma; la mayoría de la otra mitad dijo que el filum era el de las dicotiledóneas. La mayoría indicó que los pétalos de violeta atraerían a animales/insectos, pero no 'comentó la hipótesis', tal como se requería en el enunciado. Muchos alumnos mencionaron los nectarios, que no podían verse en la fotografía. Pocos alumnos indicaron que el estigma estaba dentro de la flor (algo no evidente desde las dos flores centrales, pero sí desde la mostrada en perfil), por lo que el polen podía ser arrastrado al entrar un animal en su interior. Un número sorprendente de alumnos contestó que no se debía a animales, sino a insectos.

- c) Solo aproximadamente la mitad de los alumnos fue capaz de obtener el punto por indicar el género *Campanula* y la especie *persiciflora*. Aún menos obtuvieron un segundo punto por decir que todos los miembros de *C. persiciflora* comparten rasgos únicos o que se trata de una nomenclatura usada mundialmente.

Pregunta 3

- a) Las dos definiciones de inmunidad pasiva y patógeno resultaron ser bastante bien conocidas.
- b) El tema de los anticuerpos monoclonales resultó ser muy específico de cada centro en el que se había impartido; en algunos centros dio la impresión de no haber sido incluido en sus planes de trabajo.
- c) La efectividad de los anticuerpos frente a las bacterias por una inhibición metabólica, en contraposición a los virus (o a sus huéspedes), cuyo metabolismo no está inhibido, no fue completamente comprendido por todos los alumnos.

Pregunta 4

- a) La mayoría de los alumnos obtuvieron algunos puntos en este subapartado por conocer las funciones de las proteínas y dar ejemplos de las mismas. No obstante, muchas respuestas fueron muy descriptivas en lugar de 'indicar un ejemplo', tal como se pedía.
- b) La mayoría de los alumnos conocía las dos subunidades de los ribosomas y el sitio de unión del ARNm. Muy pocos alumnos sabían que estaban formados por proteína y ARNr. Algunos respondieron que había 3 sitios de unión, pero no qué se unía a ellos (ARNt) o cómo se denominaban.
- c) El proceso de la transcripción resultó ser bien conocido por la mayoría de los alumnos que intentaron responder esta pregunta.

Pregunta 5

- a) En relación con el enunciado de evaluación 11.4.6, los alumnos tenían que ser capaces de dibujar un diagrama rotulado de un espermatozoide maduro. Los alumnos bien preparados pudieron lograr 4 puntos de forma fácil, en tanto que otros no lograron ningún punto. Un error común fue el de dibujar un pequeño núcleo, en lugar de uno que abarcara, al menos, la mitad de la cabeza del espermatozoide.
- b) Los alumnos bien preparados fueron capaces de explicar las funciones de la hormona estimulante del folículo (FSH), los estrógenos, la hormona luteinizante (LH) y la progesterona. Otros demostraron una confusión total. Muchos intentaron responder con la gráfica del libro de texto sobre los niveles hormonales mensuales. Puede darse por válida una respuesta de este tipo solo si se incluyen suficientes anotaciones, claramente legibles.
- c) La mayoría de los alumnos sabían algo sobre la transmisión del VIH, aunque muchos aún creen que es el SIDA lo que se transmite, y no el VIH. Las implicaciones sociales también fueron bastante bien conocidas, aunque las respuestas biológicas correctas que merecieron todos los puntos por explicar la causa fueron escasas.

Pregunta 6

- a) La mayoría de los alumnos obtuvo algún punto por reflejar la forma de la curva de crecimiento sigmoideal, aunque muchos perdieron un punto por no rotular correctamente los ejes o por una rotulación imprecisa de las fases. El término de examen destacado era rotulada. En cambio, muchos alumnos se dedicaron a escribir una larga redacción

tratando de describir lo que sucedía en cada fase. En algunos casos ello repercutió negativamente sobre el punto adicional otorgado por la 'claridad de expresión'.

- b) Las cadenas y redes tróficas parecen ser conceptos comprendidos por los alumnos, aunque parece que su explicación les plantea grandes dificultades. Los ejemplos dados deben ser realistas, indicándose especies animales y vegetales específicas (enunciados de evaluación 5.1.4 a 5.1.8), y no simplemente términos generales como 'insecto' o 'ave'.
- c) Un número alarmante de alumnos sigue creyendo que los gases invernadero están contenidos en la capa de ozono o que forman parte de ésta. La mayoría fue capaz de identificar algunos gases invernadero, aunque pocos alumnos fueron capaces de explicar la diferencia entre la radiación solar de onda corta y las radiaciones de onda mucho más larga, irradiadas por la Tierra y atrapadas/devueltas hacia la superficie terrestre por los gases invernadero.

Pregunta 7

- a) Muchos alumnos perdieron puntos de forma automática por no indicar la forma del bacilo o por no incluir los orgánulos eucarióticos. Los diagramas deben proporcionar una representación precisa del organismo. Unos cilios y flagelos flotando alrededor del exterior de la célula sin tan siquiera estar en contacto con la pared celular no son un rasgo que permita obtener ningún punto.
- b) El proceso de la mitosis resultó ser bien conocido por la mayoría de los alumnos que respondieron esta pregunta. Los errores comunes fueron el apareamiento de los cromosomas homólogos y explicar la meiosis en lugar de la mitosis. Muchos alumnos incluyeron diagramas bien rotulados, lo que les supuso obtener algunos puntos.
- c) Muchos alumnos supieron describir la decarboxilación oxidativa, el ciclo de Krebs, la cadena de transporte de electrones y la quimiosmosis, con una precisión casi de libro de texto. Otros trataron de dibujar diagramas recordados a medias, esperando obtener más puntos y no logrando más que algún punto, en el mejor de los casos.

Recomendaciones y orientaciones para la enseñanza de futuros alumnos

Tema 4 – Ecología y evolución, y Tema 9 – Biología vegetal. En muchos centros no parece haberse contado con tiempo suficiente para impartir/preparar estos temas. Ello resultó muy obvio en las respuestas a las preguntas 2 y 6. Incluso los profesores experimentados deben revisar periódicamente las especificaciones para garantizar una cobertura completa del temario. Los alumnos también deben recibir una copia del temario.

Los examinadores pueden otorgar puntos por diagramas claramente rotulados, premiando así de este modo a los alumnos a los que les gusta responder de una forma más visual.

La comprensión de los términos de examen empleados al comienzo del enunciado de cada pregunta ha ido mejorando a lo largo de los últimos años. Aún así, aún hay demasiados alumnos que creen que si escriben todo lo que saben de un tema, habrán reflejado en alguna parte lo requerido en el enunciado. Los profesores deben asegurarse de que los alumnos disponen de una copia de los términos de examen y que han comprendido lo que requiere cada uno.

Como en años anteriores, muchos alumnos no respondieron en el espacio provisto, requiriendo varias hojas de respuestas extra. Aunque algunos alumnos tienen una escritura de gran tamaño y otros siempre tienen otra frase más que añadir, el espacio provisto debería servir de

indicación de la longitud máxima de la respuesta. Muchos alumnos repiten el enunciado de la pregunta antes de iniciar su respuesta, lo que implica el uso de un importante número de líneas. Si se continúa una respuesta a una pregunta en una hoja extra, entonces el alumno debe indicarlo al final del espacio proporcionado para la pregunta o correrán el riesgo de que la continuación a su respuesta sea ignorada por la persona que corrija el examen (debido a los rigurosos procedimientos de comprobación, este es un problema muy infrecuente, aunque ello no sea descartable del todo). Resultó alentador ver cómo los alumnos bien preparados recabaron sus ideas escribiendo unas pocas palabras clave en el margen antes de comenzar su respuesta, o bien usaron un rotulador marcador como ayuda para mejorar su comprensión de la pregunta 1. A pesar de ello, debería pedirse a los alumnos que no usen rotuladores marcadores en sus respuesta, ya que con la llegada de las correcciones de exámenes/calificaciones en formato electrónico, las palabras resaltadas y las palabras tachadas pueden confundirse en un documento escaneado.

Prueba 3 del Nivel Superior

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 5	6 - 10	11 - 14	15 - 19	20 - 23	24 - 28	29 - 40

Comentarios generales

Se remitieron 23 formularios G2. Todos los profesores que respondieron el cuestionario opinaron que la prueba fue similar o un poco más difícil que la del año pasado. Con respecto al nivel de adecuación de la prueba, 19 profesores estimaron que ésta tuvo el nivel de dificultad adecuado, en tanto que 4 consideraron el nivel demasiado difícil. La mayoría consideró la cobertura del temario satisfactoria o buena. Tanto la claridad de la redacción, como la presentación de la prueba, fueron consideradas adecuadas o buenas por la mayoría de encuestados.

Todos los comentarios de los profesores son tenidos en cuenta en la Reunión de evaluación, por lo que anima a todos los profesores a cumplimentar el formulario G2 al final de cada convocatoria de exámenes. El porcentaje real de profesores que lo hacen es muy exiguo. Las Opciones D, E y G fueron las más comúnmente escogidas. La Opción H fue también frecuentemente escogida, en tanto que muy poco alumnos escogieron la Opción F.

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

En las preguntas basadas en datos, los alumnos tuvieron dificultades para evaluar los datos. En muchos casos, las respuestas a las preguntas fueron dadas sin hacer referencia a los datos reales. Las preguntas basadas en datos de las Opciones F y H resultaron especialmente difíciles para los alumnos. La evolución divergente y convergente resultó ser un tema en el que los alumnos tuvieron dificultades para su comprensión. Los alumnos no fueron capaces de dar definiciones claras de la frecuencia alélica o del acervo génico, como tampoco lograron resumir cómo las variaciones en moléculas específicas pueden ser indicativas de filogenia. Hubo

respuestas muy pobres relativas a la explicación de la biorremediación del agua. En la Opción H, el reconocimiento de las células en la micrografía entrañó dificultades para los alumnos.

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

Muchos alumnos no fueron capaces de responder las preguntas con el grado de profundidad requerido por el esquema de calificación. Las gráficas y tablas fueron bien leídas en general, aunque su análisis y evaluación fue deficiente. Algunos alumnos acreditaron tener conocimientos en una sola opción. Otros alumnos intentaron responder todas las opciones, logrando de este modo, inevitablemente, muy pocos puntos.

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

Opción D

Pregunta 1

Muchos alumnos respondieron correctamente los apartados (a) y (b), aunque algunos solo indicaron uno de los aminoácidos Ile y Glu. En el apartado (d), los alumnos mejor preparados dijeron que la evolución era convergente, en lugar de divergente, debido a que parecía más probable un ancestro diferente y a una función similar (estructuras análogas frente a estructuras homólogas, como en las dismutasas mitocondriales y bacterianas). Muchos alumnos perdieron puntos por limitarse a indicar que la evolución era divergente sin dar una sola razón. Muchos alumnos conocían la teoría endosimbiótica y obtuvieron puntos en el apartado (e).

Pregunta 2

Hubo una tendencia a definiciones faltas de cierto grado de detalle o no correctas del todo. Las suposiciones cuando se emplea la ecuación de Hardy-Weinberg fueron bien conocidas por la mayoría de alumnos, si bien estos tuvieron dificultades en la pregunta relativa a cómo las variaciones en moléculas específicas pueden conducir a la filogenia, confundiendo el estudio de las relaciones evolutivas con el actual desarrollo de las propias relaciones.

Pregunta 3

Esta pregunta obtuvo respuestas muy deficientes. Dio la impresión de que o bien los alumnos no comprendieron la pregunta, o no habían estudiado la falta de continuidad del registro fósil y las incertidumbres resultantes relativas a la evolución humana. La mayoría de los alumnos obtuvo solo unos pocos puntos en esta pregunta, centrada principalmente en lo infrecuente de la formación, preservación y hallazgo de fósiles.

Opción E

Pregunta 1

La mayoría de los alumnos realizó bien el análisis de los datos; el apartado (e) resultó ser el mejor discriminador de los alumnos mejor preparados. Algunos alumnos pasaron apuros para reconocer la importancia de la sincronización del desove con la fertilización en el apartado (b), o para evitar la fertilización cruzada en el apartado (c), relacionándolo en su lugar con la presencia de depredadores. En el apartado (d), muchos alumnos discutieron la hipótesis, no en relación con los datos, sino más bien con las causas potenciales de una posible señal química.

Pregunta 2

La mayoría de las definiciones fue incompleta. Una gran mayoría de alumnos fue capaz de enumerar estímulos y receptores, aunque un número significativo dio repuestas de tipo muy general, como por ejemplo indicando el sonido en los oídos. Los alumnos más flojos se dedicaron más a describir el reflejo de retirada del dolor en lugar de cómo se percibe el dolor. En el apartado (c) la mayoría de los alumnos logró al menos un punto por resumir cómo se percibe el dolor. La respuesta más común fue que las endorfinas actúan como analgésicos.

Pregunta 3

En general, la pregunta 3 fue bien respondida, aunque algunos alumnos se limitaron a escribir sobre la cocaína y sus efectos; los alumnos peor preparados discutieron los efectos de la adicción en lugar de sus causas.

Opción F**Pregunta 1**

Muchos alumnos fueron capaces de calcular los porcentajes correctamente, aunque demostraron una falta total de comprensión de los datos. Hubo bastante confusión sobre las aves de corral resistentes a bacterias en lugar de indicarse el hallazgo de bacterias resistentes al fármaco entre las aves de corral.

Pregunta 2

La mayoría de los alumnos no respondió muy bien esta pregunta.

Pregunta 3

Pocos alumnos respondieron bien esta pregunta. Es importante recalcar que esta opción, en muchos casos, pareció ser respondida por unos pocos alumnos de colegios en los que la mayoría de alumnos escogieron otras opciones. Algunos comprendieron que las bacterias eran capaces de descomponer los contaminantes, pero sin hacer mención al petróleo, y sin establecer de ninguna manera la distinción entre los métodos o sin indicar ningún tipo de detalle.

Opción G**Pregunta 1**

Aproximadamente la mitad de los alumnos logró relacionar los máximos en los distintos momentos. La mayoría leyó bien la semana y calculó la diferencia entre los máximos, pero la evaluación del efecto de unas mayores precipitaciones fue deficiente.

Pregunta 2

Las lombrices de tierra fueron reconocidas como consumidores primarios; muchos alumnos lograron afirmar la proporción de energía recibida e indicaron que las lombrices de tierra utilizan los desechos para producir alimentos. Los efectos de la radiación UV sobre los tejidos vivos fueron bien comprendidos en general.

Pregunta 3

Un amplio número de alumnos dio unas respuestas bastante completas. Muchos alumnos no discutieron ningún inconveniente de la conservación *ex situ*.

Opción H

Pregunta 1

La disminución inicial en los resultados no fue reconocida por un amplio número de alumnos. La descripción del efecto de las cantidades moderadas de alcohol no fue completa en la mayoría de casos, y aunque muchos alumnos dedujeron cuál era el mejor marcador, pocos dieron una razón para ello. En el apartado (d) los alumnos centraron su atención en las causas y en la prevención de la Enfermedad cardiovascular (ECV), por lo que apenas lograron algún punto.

Pregunta 2

Los tipos de células y estructuras en la microfotografía del hígado no fueron bien identificados. El resto de la pregunta fue suficientemente bien respondido.

Pregunta 3

Hubo muchas respuestas muy incompletas y algunas muy flojas. Muchos alumnos escribieron sobre el efecto Bohr en lugar de explicar las gráficas.

Recomendaciones y orientaciones para la enseñanza de futuros alumnos

- Revisar los términos de examen de la guía del programa de estudios con frecuencia y justo antes del examen; por ejemplo "discutir" implica dar argumentos a favor y en contra, o indicar ventajas e inconvenientes.
- Practicar con preguntas de análisis de datos de pruebas ya celebradas en convocatorias anteriores usando los correspondientes esquemas de calificación publicados.
- Concentrarse en impartir y aprender bien dos opciones en lugar de tratar todas de modo superficial.

Prueba 1 del Nivel Medio

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 7	8 - 11	12 - 14	15 - 18	19 - 22	23 - 26	27 - 30

Comentarios generales

De los 23 informes G2 recibidos en el momento de la evaluación de las calificaciones, en 9 se consideraba que la prueba era de un nivel similar a la del año pasado, en otros 8 que ésta fue un poco más difícil, en 2 que mucho más difícil y en 1 que ésta fue un poco más fácil. La mayoría de los profesores consideró el nivel de dificultad adecuado y solo 5 juzgaron que éste fue demasiado difícil. Todos los profesores opinaron que la cobertura del temario y la presentación fueron satisfactorias o buenas, si bien 4 consideraron que la claridad de la redacción fue pobre. Desde aquí enviamos nuestro agradecimiento a los centros que han remitido los formularios G2.

Debe destacarse que este informe se basa en una pequeña muestra de opiniones. A los profesores se les pide encarecidamente que remitan los formularios G2, ya que los comentarios presentes en ellos aportan una información muy útil, la cual se toma en cuenta durante el proceso de evaluación de las calificaciones.

Hubo muchas preguntas que discriminaron bien entre los distintos alumnos en esta prueba. Muchos alumnos dejaron las preguntas 9, 15, 23 y 27 en blanco. Es una pena, dado que no se quitan puntos por dar respuestas incorrectas.

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

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

Pregunta 3

Muchos alumnos confundieron la correlación con la causalidad. Estos creyeron que el aumento de biomasa de gusanos marinos se debía al aumento de nitrógeno orgánico. Ello sería causalidad, cuando en la gráfica realmente se muestra una correlación entre la biomasa de los gusanos y el porcentaje del nitrógeno orgánico.

Pregunta 6

Esta pregunta tuvo el mayor índice de discriminación de todo el examen. Los alumnos peor preparados respondieron incorrectamente y los mejor preparados correctamente. La pregunta hacía referencia a la cantidad de ADN el ciclo celular, es decir, que podía suponerse que es por cada célula. Muchos alumnos indicaron incorrectamente la B como la parte de la gráfica en la que se representaba la metafase. La masa de ADN se mide en picogramos. En esta fase de la mitosis la cantidad de ADN ya se ha duplicado, por lo que C era la respuesta correcta.

Pregunta 9

Hubo una queja acerca de la dificultad de esta pregunta. En ella se evaluaban las habilidades intelectuales y el conocimiento sobre el apareamiento de bases complementarias. Muchos alumnos dejaron esta pregunta en blanco.

Pregunta 10

Fue sorprendente ver que muchos alumnos creían que la congelación hasta -20°C podía causar una pérdida permanente de las propiedades de una enzima. Muy pocos alumnos respondieron que la hidrólisis quizás por saber que esta es una función de las enzimas, pero considerando que no podían ser hidrolizadas ellas mismas.

Pregunta 11

Esta pregunta presentó un excelente índice de discriminación, lo que demuestra que los alumnos mejor preparados fueron capaces de responder esta pregunta correctamente, mientras que los más flojos no. En esta pregunta se evaluaban los conocimientos de los alumnos sobre los disacáridos y las enzimas que los digieren. También se evaluaban los conocimientos sobre el uso de la lactasa en la producción de leche sin lactosa. Muchos alumnos escogieron incorrectamente la respuesta B.

Pregunta 13

Esta pregunta presentó uno de los mejores índices de discriminación del examen. Los alumnos más flojos creyeron, de forma errónea, que los linfocitos solo contienen los genes para producir anticuerpos, sin comprender que todos los genes están presentes y que solo algunos se expresan.

Pregunta 14

Aunque hubo una queja acerca de la claridad de redacción de esta pregunta, resultó ser una pregunta fácil para la mayoría de alumnos.

Pregunta 17

En esta pregunta se obtuvo uno de los mejores índices de discriminación de toda la prueba de examen; en ella se preguntaba por el enunciado de evaluación 7.3.2, relativo a las cadenas sentido (codificante) y antisentido (no codificante) de ADN. Los alumnos más flojos escogieron la cadena complementaria de ADN.

Pregunta 20

Aunque hubo algunas quejas relativas a la redacción de esta pregunta, los alumnos no parecieron tener dificultades para responderla correctamente.

Pregunta 21

La mayoría de los alumnos creyó erróneamente que la selección natural causa variación dentro de una especie.

Pregunta 22

Hubo quejas sobre esta pregunta, en las que se indicaba que las respuestas A, C y D podían considerarse correctas. Aunque la A incluyera una afirmación correcta, ésta no explicaba por qué se produce la resistencia. C también es incorrecta, ya que no es cierto que las bacterias resistentes se reproduzcan más rápidamente que las no resistentes; estas tienen a reproducirse más lentamente, debido al hecho de que contienen plásmidos que generan resistencia a los antibióticos, los cuales deben ser duplicados y al mismo tiempo están creciendo en condiciones que no son las más favorables para las bacterias. Esta pregunta resultó ser un muy buen elemento discriminador.

Pregunta 23

Muchos de los alumnos peor preparados creyó erróneamente que los platelmintos tienen un cuerpo segmentado y que los anélidos no.

Preguntas 29 y 30

Hubo un comentario acerca de que hubo dos preguntas sobre el sistema reproductivo femenino y ninguna sobre el masculino. Aunque hay distintos temas en la guía, todos ellos merecedores de preguntas de gran valor, esta observación se tendrá en cuenta a la hora de redactar futuras pruebas de examen.

Prueba 2 del Nivel Medio

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 6	7 - 12	13 - 19	20 - 26	27 - 33	34 - 40	41 - 50

Comentarios generales

Se recibieron 26 formularios G2. Desde aquí enviamos nuestro agradecimiento a los centros que los han remitido. En 15 de los formularios remitidos se consideraba que la prueba fue, al menos tan exigente como la de años anteriores. Todos los profesores consideraron la cobertura del temario, la claridad de la redacción y la presentación, al menos, satisfactorias. Debe destacarse que este informe se basa en una pequeña muestra de opiniones.

A los profesores se les pide encarecidamente que remitan los formularios G2, ya que los comentarios presentes en ellos aportan una información muy útil, la cual se toma en cuenta durante el proceso de evaluación de las calificaciones.

Áreas del programa y del examen que parecen haber resultado difíciles para los alumnos

En esta prueba, un número alarmante de alumnos dejó preguntas sin responder. En otros casos, las respuestas no merecieron ningún punto por su falta de precisión y/o inadecuación del grado de profundidad. Los alumnos tuvieron dificultades en las siguientes áreas (con indicación de los enunciados de evaluación relevantes).

Cálculos sobre variaciones porcentuales usando datos de diagramas de barras; análisis de barras de error en los datos de diagramas de barras (1.1.1); aplicación del sistema binomial de nomenclatura a datos reales (5.5.1); interpretación de datos de electroforesis en gel (4.4.2); cómo la no disyunción en la meiosis puede afectar al número de cromosomas (4.2.4); funciones específicas de proteínas de membrana (2.4.3); razones a favor de la eficacia de los antibióticos frente a las bacterias, pero no frente a los virus (6.3.2); y, uso de la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para copiar y amplificar ADN (4.4.1).

Vista general de la fotosíntesis con detalles sobre la captura de energía lumínica y usos de la energía lumínica y la energía química consiguiente (3.8.2-3.8.6); la importancia del apareamiento de bases complementarias, no solo para la replicación, sino también para la transcripción y traducción (3.4.1, 3.5.2, 3.5.4); curvas de crecimiento sigmoide de la población con una rotulación correcta (5.3.2); descripciones de cadenas y redes tróficas y explicación de las mismas mediante ejemplos específicos (5.1.4, 5.1.5); la relación entre las concentraciones en aumento de gases atmosféricos concretos con el aumento del efecto invernadero (5.2.3); detalles sobre el control del ritmo cardíaco (6.2.4); el VIH como el agente infeccioso causante de la transmisión del SIDA y modo de ataque del VIH (6.3.7).

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

Muchos alumnos demostraron unas habilidades básicas en el análisis de datos al responder correctamente la primera pregunta sobre los datos en el diagrama de barras y obteniendo algunos puntos en las preguntas derivadas de los datos en las fotografías de la electroforesis. Bastantes alumnos lograron identificar correctamente la fase de la división celular que tenía

lugar en las imágenes electrónicas de una célula real (2.5.4). Hubo cierto ejercicio memorístico de los detalles acerca de los procesos de la mitosis y formación de tumores (2.5.6, 2.5.2). Muchos alumnos conocían el síndrome de Down como un ejemplo de cómo la no disyunción modificaba el número de cromosomas (4.2.4). Se percibió una comprensión excelente en muchos casos al explicarse por qué se requiere la digestión de grandes moléculas y en un menor número de casos al resumirse por qué los antibióticos son efectivos frente a las bacterias pero no frente a los virus (6.1.1, 6.3.2). La mayoría de los alumnos conocía una aplicación de la tecnología PCR, aunque este no era el enfoque de la pregunta (4.4.4).

Se acreditó un buen conocimiento de distintos elementos y de sus diferentes funciones en los organismos vivos (3.1.2, 3.1.3) y sobre cuatro moléculas transportadas por la sangre (6.2.7). Muchos alumnos conocían vías comunes para la transmisión del SIDA y se redactaron párrafos reflexivos, a veces muy elocuentes, sobre las implicaciones sociales del SIDA (6.3.8).

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

Pregunta 1

- a) (i) Bien respondido en general. Unos pocos alumnos escribieron solo GMF.
(ii) Se demostró poca comprensión en este subapartado. Muchos alumnos dividieron la diferencia de altura por 50 en lugar de por 22.
- b) Los alumnos demostraron en muchos casos una comprensión en términos generales sobre el concepto de las barras de error, pero pocos alumnos, aún entre los mejores, obtuvieron la puntuación máxima. Estos no cayeron en la cuenta de que las barras de error eran aproximadamente de la misma longitud para el día 0 y el día 11, ni comprendieron por completo que las barras que se solapaban indicaban pequeñas diferencias en los datos ni que el 68% de las plantas caían dentro de un grado de desviación estándar.
- c) Muchos alumnos expresaron relaciones de tipo general, tales como que, cuanto mayor era la tolerancia, menor el crecimiento, o que el crecimiento y la tolerancia eran inversamente proporcionales. En algunos casos se indicó 'altura' en lugar de 'crecimiento'.
- d) La designación de *Oryza* como género y *sativa* como especie fue el único punto que muchos alumnos obtuvieron en esta pregunta, aunque algunos alumnos mezclaron los términos designando con *Oryza* a la especie y con *sativa* al género. Muy pocos alumnos fueron más allá de mencionar que *O. sativa* compartía caracteres especiales. Aún menos alumnos mencionaron que las variedades *japonica* e *indica* presentaban diferencias en cuanto a la tolerancia. En alguna ocasión, un alumno mencionó que la nomenclatura binomial permite comunicarse a científicos de distintos países para identificar la misma planta o la vigencia internacional de la terminología.
- e) (i) Algunos alumnos no apreciaron que la producción real de cada gen era indicado por la intensidad de las bandas mostradas en la fotografía de la electroforesis.
(ii) Como en este apartado se preguntaba sobre las diferencias en la producción de ARNm para los tres genes, era importante que los alumnos usaran términos cuantitativos tales como que el *Sub1A* produce la 'mayoría' del ARNm o que el *Sub1 B* produce la 'menor parte de' o 'menos' ARNm para transmitir un sentido de comparación. Un número reducido de alumnos indicó que el *Sub1A* producía ARNm

durante 'la mayor parte' del tiempo de los días 1 a 0 y/o que el *Sub1C* producía ARNm durante la 'menor parte' del tiempo/días 3 a 7.

(iii) Se podían realizar muchas comparaciones válidas para comparar la producción de ARNm para los tres genes. La mayoría indicó que el *Sub1A* solo producía ARNm en la especie *japonica* y/o nunca en la especie *indica*. La puntuación máxima de dos puntos fue lograda por bastantes alumnos.

- f) Esta pregunta obtuvo respuestas deficientes. Aunque *Sub1A* fue identificado correctamente en algunos casos como el gen para modificar GMFC, el razonamiento que apoyara la respuesta brilló por su ausencia o fue incorrecto en la mayoría de los casos.
- g) Muchos alumnos erraron la respuesta e intentaron relacionar las plantas modificadas genéticamente (GMFs) con las condiciones de sequía en lugar de con la inundación. Las plantas GMF eran tolerantes a la inmersión, lo que les permitía resistir las inundaciones, por lo que se garantizaban unas mayores cosechas o una mayor producción de alimento durante las inundaciones.

Pregunta 2

- a) Normalmente se indicó la anafase, quizás porque no se analizó la imagen II en relación con las imágenes I y III.
- b) Algunos alumnos creyeron entender que se preguntaba sobre las fases de la mitosis. Otros escribieron respuestas ambiguas con expresiones tales como 'reparación' en lugar de 'reparación de tejidos'.
- c) Correcto en general. Era fundamental incluir el término 'incontrolada.' Unos pocos alumnos no escribieron claramente sobre la formación de tumores y escribieron 'mutación'.
- d) Hubo muy pocas descripciones sobre cómo la no disyunción en la meiosis puede causar una variación en el número de cromosomas. No obstante, el ejemplo del síndrome de Down cuando hay un cromosoma 21 extra fue el ejemplo más frecuente.

Pregunta 3

- a) Se pedían funciones y no estructuras concretas. Las indicaciones 'canales' y 'bombas' por sí mismas eran demasiado imprecisas como para merecer puntos.
- b) La idea de la descomposición de los alimentos en moléculas de tamaño lo suficientemente pequeño como para que tuviera lugar su absorción fue el argumento más sencillo como para merecer un punto, algo que lograron muchos alumnos. Algunos alumnos escribieron que el alimento tenía que ser 'digerido', pero como el término 'digestión' ya figuraba en el enunciado de la pregunta y era demasiado impreciso, su sola mención no bastaba para lograr el punto posible.

La idea de la descomposición de los alimentos para su eventual reorganización raramente se vio en alguna respuesta, lo que quizás es signo de una laguna conceptual en la comprensión de la digestión por parte de los alumnos.

- c) Hubo una interpretación errónea absoluta de lo que se preguntaba. Prácticamente ningún alumno pareció darse cuenta de que se preguntaba cómo se pueden copiar y amplificar cantidades diminutas de ADN mediante la PCR. Por consiguiente, o el proceso no era conocido o su ignorancia era total, lo que supuso la pérdida automática

de los posibles puntos. En contraste, casi todos los alumnos indicaron la ciencia forense como una aplicación de la PCR, lo que supuso lograr un punto para la mayoría.

Pregunta 4

- a) En general, este apartado fue bien respondido por los alumnos que intentaron responder la pregunta. El contenido correspondiente del temario dio la impresión de haber sido bien comprendido.
- b) La mayoría de los alumnos mencionó la conversión de la energía lumínica en energía química durante la fotosíntesis. Muchos alumnos también hicieron referencia a los sucesos de la fotólisis y lograron puntos adicionales. Una omisión frecuente fue la de la referencia a las longitudes de onda absorbidas o reflejadas por la clorofila. Por último, los alumnos escribieron sobre la fijación del dióxido de carbono para sintetizar moléculas orgánicas, pero no mencionaron que el proceso requiere ATP e hidrógeno.
- c) Se dieron explicaciones razonables, aunque se hizo más hincapié en la replicación que en otros procesos. Los alumnos más flojos no mencionaron las secuencias de nucleótidos idénticas en la replicación. Para la mayoría de los alumnos, la importancia del apareamiento de bases complementarias requería más desarrollo en la transcripción y en la traducción. La complementariedad de los codones y anticodones fue ignorada en muchas respuestas. En muchas ocasiones no se desarrollaron por completo ideas válidas, aunque éstas encontraron su continuación en otra parte de la respuesta de tipo extenso. Algunas respuestas se vieron realzadas por ilustraciones de gran calidad. En ocasiones la comprensión de los tres procesos resultó muy confusa; algunos alumnos indicaron que el ARNm se enviaba al núcleo para realizarse la copia de ADN.

Pregunta 5

- a) Bastantes alumnos dibujaron incorrectamente la forma de las gráficas sigmoidales, con unas líneas rotuladas en las que no se indicaba claramente cada fase. El eje vertical a menudo se rotuló simplemente como 'población' en lugar de 'tamaño poblacional' o 'cantidad/número de población'. La mayoría identificó correctamente la fase asintótica.
- b) En general, este apartado tuvo una deficiente respuesta. Los alumnos dibujaron cadenas tróficas simplistas o imprecisas, y en pocas ocasiones se relacionó el concepto de niveles tróficos con el de transferencia de energía o de nutrientes. Hubo una falta general de referencia a los productores múltiples en las redes tróficas.
- c) En muchas respuestas no se distinguió entre gases atmosféricos y gases invernadero. Pocos alumnos fueron capaces de escribir sobre la radiación de onda más corta recibida del sol y la de onda más larga reirradiada desde la superficie terrestre. En algunas respuestas se confundió el efecto invernadero con la capa de ozono, una confusión ya clásica.

No se constató una comprensión clara del efecto de un aumento de la temperatura global para causar un desequilibrio y el cambio climático. Muchas respuestas se basaban en argumentos emocionales sobre el estado del planeta.

Pregunta 6

- a) Este apartado fue bien respondido en general. Los alumnos peor preparados no indicaron ningún ejemplo de nutriente. Los alumnos más flojos escribieron sobre glóbulos rojos, glóbulos blancos y agua transportada por la sangre.

- b) Algunos alumnos mencionaron que el corazón es miogénico, pero la mayoría basaron el control del ritmo cardíaco en el marcapasos. En las respuestas se incluía la estimulación de las aurículas, pero no la posterior contracción de los ventrículos. Muchos alumnos no parecieron comprender que dos aurículas se contraen simultáneamente, seguidas por una contracción simultánea de los dos ventrículos. Las descripciones sobre el control neural y hormonal presentaron una gran variación. En ninguna respuesta se reflejó la idea de que la secreción de la acetilcolina por parte de los nervios puede reducir el ritmo. Unos pocos alumnos solo conocían la anatomía del corazón y dibujaron un diagrama, describiendo el flujo sanguíneo a través del corazón, sin que ello les sirviera de nada.
- c) La pregunta sobre el SIDA fue bien respondida en general. Aunque los puntos obtenidos se lograron de forma dispersa por indicar distintas ideas sobre la causa, transmisión e implicaciones sociales, hubo lagunas de conocimiento. Muchos alumnos no parecieron haber comprendido cómo afecta el HIV a los linfocitos. Apenas hubo alusiones a la transcriptasa inversa, que permite que se obtenga ADN a partir del ARN. A pesar de los muchos detalles dados sobre cómo se transmite el virus, pocos alumnos mencionaron la desigual transmisión del HIV por todo el mundo. Muchos alumnos escribieron en profundidad sobre las implicaciones sociales del SIDA. En bastantes casos las ideas fueron excepcionalmente bien expresadas.

Recomendaciones y orientaciones para la enseñanza de futuros alumnos

Los profesores tienen que organizar en el aula sesiones de cálculos esenciales, como por ejemplo variaciones porcentuales a partir de datos de laboratorio. Hay que reforzar las habilidades en el manejo del número de aumentos y del análisis de errores en el plan de trabajos prácticos.

Los profesores tienen que procurar que sus alumnos se familiaricen con el uso de los términos de examen empleados en las preguntas, para que sus respuestas sean adecuadas a la pregunta formulada. El término de examen “resumir” puede ser todo un reto en las respuestas escritas. Los alumnos deben ser capaces de resumir la información o de extraer conclusiones. Ello es especialmente válido cuando se buscan tendencias en las gráficas en las que las fluctuaciones individuales pueden ocupar el pensamiento del alumno. Los términos ‘comparar’, ‘deducir’, ‘explicar’ y ‘evaluar’ se encuentran enumeradas como objetivo 3 en la guía y requieren respuestas más sólidas.

El profesor debe llamar la atención a los alumnos sobre el número de puntos asignado a cada pregunta y que se requiere dar una idea clave por cada uno de los puntos posibles.

Debe dedicarse tiempo lectivo a las preguntas que implican el análisis de datos. Ello permitirá a los alumnos desarrollar sus aptitudes de interpretación y deducción y practicar éstas.

Debe practicarse la respuesta de preguntas de la sección B para que los alumnos aprendan a organizar sus ideas de forma concisa y clara, sin repeticiones innecesarias de las distintas ideas. Cuando se indique un tema clásico, como en el caso de la pregunta 4c, éste debe ser abordado a fondo, manteniendo el enfoque durante la redacción de la respuesta de tipo largo.

Los alumnos deben ser capaces de discutir cuestiones medioambientales de forma científica, sin caer en la trampa de entrar en discusiones con una carga emocional y sin una terminología técnica precisa. Las pruebas de convocatorias anteriores pueden usarse con sus respectivos esquemas de calificación para promover respuestas con una mejor calidad.

Cuando se imparta el tema de la digestión, los profesores no solo deben hacer hincapié en la descomposición del alimento hasta fragmentos de un tamaño que permita su absorción, sino también en las ideas de que las moléculas de pequeño tamaño pueden reorganizarse de otra manera.

Al impartir los temas de ecología, no debe permitirse a los alumnos el uso del término 'hombre' en las cadenas y redes tróficas. El uso de términos como hierba → vaca → ser humano en las cadenas tróficas es demasiado simplista. El efecto invernadero debe distinguirse claramente de los problemas de la capa de ozono.

Prueba 3 del Nivel Medio

Bandas de calificación del componente

Nota final:	1	2	3	4	5	6	7
Puntuaciones:	0 - 4	5 - 9	10 - 13	14 - 18	19 - 22	23 - 27	28 - 36

Comentarios generales

Los comentarios en los formularios G2 indicaban que prácticamente los 26 profesores que remitieron los cuestionarios consideraron que la prueba fue similar o algo más fácil a la del año pasado. Con respecto al nivel de adecuación de la prueba, 25 profesores estimaron que ésta tuvo el nivel de dificultad adecuado, en tanto que los restantes consideraron el nivel demasiado difícil. La mayoría (24) consideró la cobertura del temario satisfactoria o buena. Tanto la claridad de la redacción, como la presentación de la prueba, fueron consideradas adecuadas o buenas por 25 de los encuestados. Todos los comentarios de los profesores son tenidos en cuenta en la Reunión de evaluación, por lo que anima a todos los profesores a cumplimentar el formulario G2 al final de cada convocatoria de exámenes. El porcentaje real de profesores que lo hacen es muy exiguo.

Las Opciones A, D y G fueron las más comúnmente escogidas. Las Opciones B y E fueron frecuentemente escogidas. Muy pocos alumnos escogieron las opciones C y F.

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

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

Los temas que entrañaron dificultades fueron: micrografía del músculo estriado, efectos del ejercicio a largo plazo sobre el corazón, edad y distribución de *Australopithecus afarensis*, función del sistema nervioso central (SNC) en la toma de decisiones, partes de la pared celular de las eubacterias, producción de salsa de soja y la función de la selección en procesos tales como el polimorfismo transitorio o el equilibrio puntuado.

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

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

En general, los alumnos tendieron a responder bien las preguntas de análisis de datos, con la excepción de la de la Opción F.

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

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

Opción A

Pregunta 1

Esta pregunta resultó ser conceptualmente difícil para muchos alumnos.

- a) La mayoría de los alumnos leyó las gráficas correctamente y obtuvieron los valores numéricos correctos, pero un número sorprendente de alumnos perdió puntos por no incluir las unidades.
- b) La mayoría de los alumnos obtuvo dos puntos por reconocer que aunque tanto los ratones mutantes como los normales mostraban un aumento en los niveles de calcio a lo largo del tiempo, los normales presentaban un mayor aumento rápido al principio y asintótico después, en tanto que los mutantes presentaban un aumento más gradual. Los alumnos deben poner atención cuando respondan una pregunta que requiera una comparación, comparando en realidad los dos elementos a comparar en lugar de simplemente describir cada uno de ellos.
- c) Los alumnos tuvieron dificultades en esta pregunta, ya que no 'explicaron' las variaciones en los niveles de calcio en sangre y simplemente indicaron lo que había en la gráfica. Los que intentaron dar una explicación, comprendieron que los ratones con una dieta baja en calcio tenían que absorber más calcio y que, por tanto, el aumento de los niveles de calcio en sangre sería mayor. Muy pocos alumnos hicieron comentarios sobre el hecho de que los receptores tenían cierto grado de implicación.
- d) Los alumnos también pasaron apuros en esta pregunta. Los alumnos mejor preparados lograron obtener dos puntos por sustentar la hipótesis representada en la gráfica A o que no era sustentada por la menor absorción de calcio en las dietas ricas en calcio de la gráfica B. Ningún alumno hizo ningún comentario sobre la idea de que la investigación no evaluaba a ratones mutantes con distintas dietas.

Pregunta 2

- a) (i) Muchos alumnos lograron 2 de los 3 puntos posibles por indicar que el centro de control del apetito causa una sensación de saciedad y, posteriormente se envía un mensaje a dicho centro tras haber comido. Los receptores de estiramiento fueron indicados incorrectamente como ubicados en el intestino delgado o en el páncreas, y unos pocos alumnos añadieron que la leptina se producía en respuesta al almacenamiento de grasas en el tejido adiposo.
- (ii) En este apartado se pedía a los alumnos que resumieran la implicación para las personas que tiene el índice de masa corporal (IMC). Por lo tanto se esperaba algo más que indicar meramente que la persona estaría por debajo de su peso ideal.
- b) Esta pregunta era sencilla; el único problema fue el de las respuestas algo imprecisas en las que solamente se indicaba 'proteína', sin ser específica para el suero lácteo humano, la caseína o la albúmina.

Pregunta 3

Hubo algunas respuestas muy buenas que merecieron 4 puntos, la puntuación máxima posible. En este caso, los alumnos mejor preparados discutieron los resultados positivos y negativos de unas elevadas distancias recorridas por los alimentos desde su lugar de origen (food miles).

Opción B

Pregunta 1

- a) Todos los alumnos reconocieron la correlación positiva en los datos.
- b) Casi todos los alumnos lograron los 2 puntos posibles por distinguir entre la actividad de la HAD y la concentración mitocondrial de los músculos no natatorios de los leones marinos y de los osos marinos.
- c) Aunque muchos alumnos lograron 1 punto por indicar que los músculos natatorios presentan una mayor concentración mitocondrial que los músculos no natatorios, pocos lograron los 2 puntos posibles en este apartado. Solo los alumnos mejor preparados vieron que el rango de HAD era similar en ambos tipos de músculos. Muchos alumnos lo pasaron por alto y enumeraron los valores de los tipos de músculos en todos los pinnípedos.
- d) La mayoría de los alumnos tuvo dificultades en este apartado; algunos lograron dos puntos por comprender que tener más mitocondrias supone una mayor tasa de respiración aeróbica y que los productos de la oxidación de los ácidos grasos podían usarse para la respiración, sin realmente comprender si los datos sustentaban esta hipótesis o no.

Pregunta 2

- a) De forma sorprendente, solo unos pocos alumnos fueron capaces de rotular correctamente la micrografía del músculo estriado. Los alumnos confundieron la miosina con la actina y la banda oscura/línea A con el sarcómero.
- b) La mayoría respondió incorrectamente este apartado, al indicar que la capacidad vital aumentaría de forma sustancial con el entrenamiento, cuando de hecho el aumento es mínimo, si es que hay alguno. La mayoría de los informes parecen indicar que no hay ningún efecto del entrenamiento sobre la capacidad vital, aunque puede haber un aumento de la eficiencia del sistema respiratorio, lo que no es igual. Muchos alumnos también discutieron los efectos del entrenamiento sobre el corazón, una cuestión irrelevante en este apartado.

Pregunta 3

- a) Los alumnos no consideraron los efectos a largo plazo del ejercicio, ni sobre las fibras musculares, ni sobre el ritmo cardíaco. En cambio, indicaron lo que sucedía en estos durante el ejercicio. Muchos obtuvieron un punto por comprender que había distintos tipos de fibras musculares implicadas en los distintos ejercicios, aunque algunos no mencionaron que los distintos tipos de ejercicio estimulan el desarrollo de estos músculos. Muy pocos alumnos indicaron que ambos tipos de ejercicio darían como resultado una disminución del ritmo cardíaco en reposo.
- b) Muchos alumnos fueron capaces de evaluar los riesgos y los beneficios de las transfusiones sanguíneas en los deportes, por lo que lograron entre 3 y 4 puntos en este apartado.

Opción C**Pregunta 1**

- a) Los alumnos fueron capaces de identificar correctamente la actividad enzimática usando las gráficas.
- b) La mayoría vio que la enzima de tipo silvestre presentaba una mayor actividad que la forma mutante.
- c) Hubo algunas respuestas satisfactorias que merecieron 2 de los 3 puntos posibles, aunque pocas merecieron la máxima puntuación.
- d) Esta pregunta resultó difícil para los alumnos y muy pocos la contestaron correctamente. Un número reducido de alumnos logró un punto por indicar que la actividad de las enzimas mutantes sin el inhibidor siempre es más baja que la del tipo silvestre, aunque estos alumnos no fueron capaces de evaluar los datos para identificar las diferencias en la sensibilidad al inhibidor.

Pregunta 2

- a) Muchos alumnos identificaron correctamente dos productos de la glicolisis.
- b) Muchos obtuvieron 2 o 3 puntos por explicar el movimiento de los iones de hidrógeno durante la quimiosmosis. Los alumnos parecieron haber comprendido claramente el gradiente de protones y la función de la ATP sintasa en la producción de ATP.
- c) La mayoría de los alumnos identificó dos factores limitantes. Algunos fueron descuidados y simplemente indicaron la luz, en lugar de la intensidad de la luz, por lo que no obtuvieron el punto.

Pregunta 3

Muchos alumnos recibieron 2 o 3 puntos por distinguir entre las proteínas globular y fibrosa representadas, y por conocer o bien las diferencias de solubilidad o su función. Los alumnos no mencionaron que la hemoglobina consta de cuatro polipéptidos, mientras que la queratina no, o que la hemoglobina tiene un grupo prostético/hemo, mientras que la queratina no. Muchos indicaron erróneamente que la queratina solo presenta una estructura secundaria y que la hemoglobina una estructura terciaria, lo que no es una afirmación precisa. En el diagrama se mostraban enlaces (puentes disulfuro) entre dos alfa-hélices para formar la estructura terciaria de la queratina. Ambas moléculas presentan una estructura secundaria y terciaria, pero estas son diferentes, lo que no se clarificó.

Opción D**Pregunta 1**

Muchos alumnos respondieron bien esta pregunta de análisis de datos y muchos obtuvieron todos los puntos posibles.

- a) Casi todos los alumnos indicaron correctamente que 11 aminoácidos se encontraban en la misma posición en las tres secuencias de dismutasas.
- b) La mayoría identificó correctamente que aminoácidos Ile y Glu, presentes en la misma posición.
- c) La mayoría de los alumnos realizó dos comparaciones correctas. Algunos indicaron de forma despreocupada que el elemento común era el magnesio, en lugar del manganeso, a pesar de que ello se indicaba en el enunciado de la cuestión.
- d) Este apartado obtuvo respuestas deficientes de muchos alumnos que dieron la impresión de estar haciendo conjeturas. Los que se hicieron con el punto, obtuvieron éste por indicar que esta sería más probablemente una evolución divergente, ya que la dismutasa citoplasmática muestra un mayor número de diferencias que las otras tres enzimas. Una respuesta de una sola palabra en preguntas en las que se pide al alumno que resuma o explique algo no es suficiente como para merecer un punto.
- e) La mayoría de los alumnos obtuvo 2 puntos en este apartado. Hubo bastantes buenas descripciones de la teoría endosimbiótica.

Pregunta 2

- a) Se constató una buena comprensión del período de semidesintegración, aunque también se vieron algunas definiciones incompletas que no merecieron el punto posible. La mayoría indicó correctamente que el período de semidesintegración del estroncio 90 era aproximadamente de 28 años.
- b) Este apartado fue respondido de forma deficiente y solo unos pocos alumnos obtuvieron algún punto. Muchos alumnos no tenían claro dónde se habían encontrado los fósiles de *Australopithecus afarensis*; algunos dijeron de forma imprecisa que en África, pero tenían que haber sido más específicos e indicar el Este de África. El intervalo de edades también fue inadecuado en muchos casos.

Pregunta 3

- a) Muchos alumnos obtuvieron los 3 puntos posibles por describir el polimorfismo transitorio, aunque pocos mencionaron la función de la presión selectiva específicamente. El único ejemplo dado por los alumnos fue el del melanismo industrial.
- b) Hubo algunas respuestas de calidad en este apartado, y muchos alumnos obtuvieron 2 o 3 puntos por la pregunta sobre el equilibrio puntuado. Sin embargo, pocos alumnos mencionaron la idea de que un cambio medioambiental rápido causaba una selección direccional que conlleva evolución. Algunos alumnos compararon erróneamente el equilibrio puntuado con el gradualismo.

Opción E**Pregunta 1**

- a) Casi todos los alumnos identificaron correctamente el intervalo de desove requerido.

- b) Pocos alumnos expresaron claramente que un intervalo de tiempo estrecho del desove de machos y hembras de una especie aumentaba la posibilidad de fertilización. Muchos mencionaron los depredadores y prosiguieron con esta cuestión en el apartado (c) en lugar de considerar la fertilización.
- c) Muchos alumnos obtuvieron 1 punto por sugerir que los distintos intervalos de desove de las distintas especies impedían una fertilización interespecífica, pero pocos fueron capaces de obtener un segundo punto. Algunos sí llegaron a indicar que tales fertilizaciones cruzadas generalmente no eran viables.
- d) La mayoría de los alumnos respondió correctamente que la temperatura afectaría al desove. Unos pocos alumnos indicaron la hora de la puesta del sol. Fue rara la mención de otras posibilidades tales como la fase de la luna, la época del año o la estación.
- e) Muchos alumnos obtuvieron todos los puntos posibles.

Pregunta 2

- a) La rotulación del reflejo espinal se realizó bastante bien. La estructura que causó problemas fue el ganglio radicular dorsal; algunos alumnos indicaron que este era un cuerpo celular sensorial.
- b) Este apartado entrañó dificultades para muchos alumnos. La función de las neuronas presinápticas excitadoras e inhibitoras no resultó clara. Los alumnos tuvieron dificultades para articular la idea de la sumación neuronal. Algunos alumnos discutieron en cambio la idea de fármacos excitantes e inhibidores; otros describieron el arco reflejo del apartado (a). Ningún alumno mencionó que se producen distintas sustancias neurotransmisoras.

Pregunta 3

- a) Casi todos los alumnos obtuvieron al menos dos puntos por el resumen del experimento de Pavlov y muchos recibieron los tres puntos máximos posibles.
- b) La mayoría también obtuvo los 2 puntos máximos posibles en este apartado sobre el oído.

Opción F

Pregunta 1

Los pocos alumnos que intentaron responder esta opción tuvieron dificultades con esta pregunta de análisis de datos. Hubo bastante confusión sobre las aves de corral resistentes a bacterias en lugar de indicarse el hallazgo de bacterias resistentes al fármaco entre las aves de corral. Ello causó problemas en todos los apartados de la pregunta, excepto en el (a).

- a) La mayoría fue capaz de realizar correctamente el cálculo del porcentaje.
- b) Pocos alumnos obtuvieron más de 1 punto en este apartado. El único punto que se obtuvo fue por indicar que las gallinas ponedoras de huevos presentaban una menor incidencia de bacterias resistentes a antibióticos que los pollos.
- c) La incapacidad de comprender qué indicaba la tabla significó que pocos alumnos fueron capaces de discutir la hipótesis planteada.
- d) Muchos alumnos obtuvieron 1 punto en este apartado por indicar el contacto accidental de una mano contaminada con la boca. Los que indicaron que los seres humanos eran

contagiados de bacterias por los animales al comer carne no mencionaron que ello se debía a que la carne estaba cruda.

Pregunta 2

Ambos apartados de esta pregunta obtuvieron respuestas deficientes.

- a) Muchos alumnos no fueron capaces de distinguir entre Archaea y Eukarya. Unos pocos alumnos mencionaron los ribosomas de distinto tamaño, pero eso fue todo.
- b) La rotulación de las partes de las paredes celulares de las bacterias Gram-positivas y Gram-negativas fue problemática, ya que muchos alumnos no sabían los nombres de las capas.

Pregunta 3

- a) Hubo unas respuestas sorprendentemente deficientes en este apartado sobre la producción de salsa de soja, aunque esta misma cuestión se ha planteado frecuentemente. Los alumnos que obtuvieron puntos en este apartado, mencionaron la fermentación y la adición de *Aspergillus*, aunque no tenían claro cuáles eran los ingredientes principales o cuáles eran los productos de la fermentación.
- b) En este apartado sobre las consecuencias de verter aguas negras sin tratar en los ríos hubo algunas respuestas de calidad que merecieron 3 o 4 puntos. Aún así, hubo bastante confusión de ideas, sin que éstas se expresaran claramente.

Opción G

Pregunta 1

- a) La mayoría de los alumnos indicaron correctamente que la semana 107 presentó el mayor índice de picadura humana (IPH).
- b) La mayoría fue capaz de realizar correctamente el cálculo.
- c) Casi todos los alumnos obtuvieron 1 punto por indicar que ambas especies presentaban una relación entre la elevada precipitación y un mayor índice de picadura humana (IPH) y muchos lograron un segundo punto, en bastantes casos por hacer comentarios sobre el retardo entre la precipitación y el aumento del IPH. Algunos alumnos también lograron identificar otros efectos.
- d) Hubo muchas respuestas imprecisas en este apartado; en ellas los alumnos se limitaron en muchos casos a repetir el enunciado de la pregunta sin dar una respuesta específica. Se requería indicar una acción específica, tal como el uso de mosquiteras o la pulverización de insecticidas, en lugar de indicar que 'se requiere protección'.
- e) La mayoría de alumnos fue capaz de sugerir un factor que podía afectar a la distribución de mosquitos.

Pregunta 2

- a) Hubo respuestas excelentes en esta pregunta. La mayoría de los alumnos logró distinguir entre nichos realizados y nichos fundamentales.
- b) Las descripciones de la sucesión primaria no fueron claras o estuvieron faltas de detalles. Pocos alumnos emplearon los términos "especie pionera" o "comunidad climática". Muchos alumnos hicieron alusión erróneamente a los musgos como las primeras plantas, en lugar de a los líquenes. A pesar de ello, el generoso esquema de calificación les permitió obtener 2 puntos.

Pregunta 3

- a) La rotulación de la pirámide de energía fue una cuestión muy sencilla que permitió sumar 3 puntos a la mayoría de alumnos.
- b) Muchos alumnos dieron ejemplos específicos de especies alóctonas, en lugar de discutir el impacto de estas sobre el medio ambiente. Sin embargo, al describir los ejemplos los alumnos tendieron a tratar su impacto, por lo que obtuvieron entre 2 y 3 puntos.

Recomendaciones y orientaciones para la enseñanza de futuros alumnos

- Utilice los verbos de acción en las tareas para casa, pruebas y exámenes, para que los alumnos se familiaricen con los enunciados de pregunta, de modo que puedan comprender qué se requiere contestar cuando se emplean los verbos 'describir', 'comparar', 'evaluar' o 'explicar'.
- Practique una buena técnica de examen. No hay que repetir el enunciado de la pregunta, ya que los alumnos no obtendrán ningún punto extra por ello y de este modo se pierde además parte del espacio necesario para responder la pregunta planteada.
- Deben usarse pruebas de convocatorias anteriores para su estudio y para practicar ejercicios incluidos en ellas con los alumnos. Muchos alumnos no siguieron las instrucciones dadas y, en lugar de responder en el espacio provisto, respondieron todos los apartados en hojas extra; esta es una mala técnica de examen, ya que se pierde la referencia de la longitud de las respuestas requeridas o los puntos disponibles asignados a las mismas. Si se usan hojas extra, ello debe indicarse en el lugar adecuado del examen escrito del alumno.
- Debe asignarse un tiempo suficiente para impartir las distintas opciones. Los profesores deben escoger las opciones de acuerdo con su propia formación y cualificación, con el fin de que los alumnos se vean favorecidos por los conocimientos y el entusiasmo del profesor.
- Las opciones no deben dejarse para el estudio personal de cada alumno. Hay que garantizar que los alumnos adquieran el grado de profundidad de los conocimientos establecido para superar con éxito esta prueba. Las discusiones de carácter general sobre los distintos temas no son útiles.
- Practique la interpretación de datos presentados de formas distintas. Emplee pruebas de convocatorias anteriores a lo largo de todo el programa de 2 años para desarrollar esta habilidad.
- Utilice pruebas de examen de convocatorias anteriores y sus esquemas de calificación correspondientes y el CD con la base de datos de preguntas para disponer de preguntas adecuadas, de modo que los alumnos se familiaricen con el formato del examen.
- Cuando en el temario se requiera dar un ejemplo no especificado, los profesores deben facilitar éste a sus alumnos.
- Oriente a sus alumnos sobre la longitud adecuada de las respuestas en función del número de puntos asignados a cada pregunta: una respuesta a una pregunta que tenga asignado 1 punto no debe ser tan larga como otra que tenga asignados 4 puntos.
- Los alumnos deben saber que hay que responder en los espacios provistos y que el número de líneas es orientativa de la longitud de la respuesta requerida.

- Todos los profesores deben asistir periódicamente a talleres del ámbito de su asignatura.