

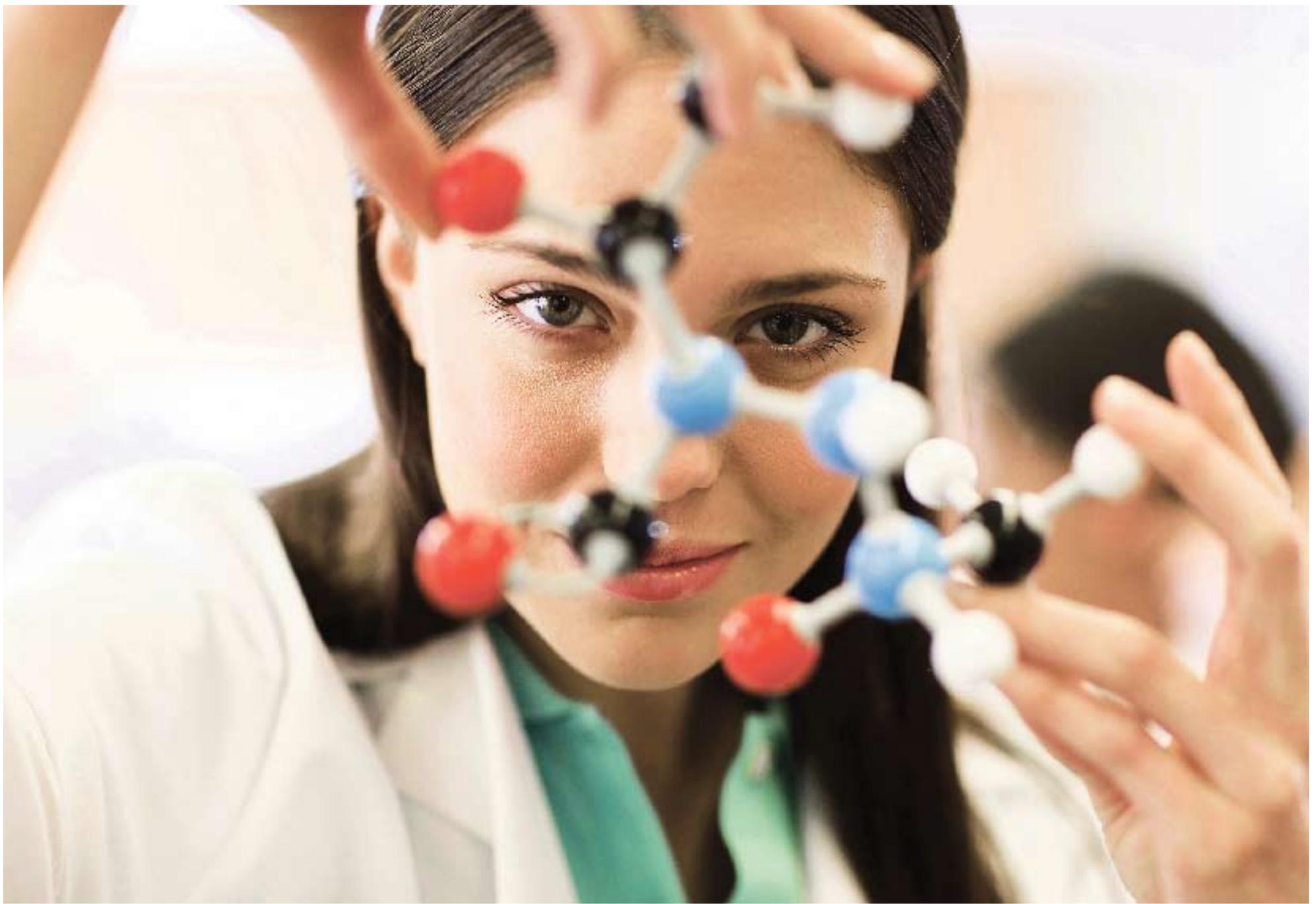


EN EL MERCURIO

N° 21

EN ESTAS PÁGINAS ENCONTRARÁS EL ANÁLISIS DE LAS PREGUNTAS DE LA CUARTA PARTE DE LA PRUEBA OFICIAL DE CIENCIAS.

EL JUEVES 25 DE OCTUBRE SE PUBLICARÁ LA QUINTA PARTE DE LA RESOLUCIÓN DE LA PRUEBA OFICIAL DE LENGUAJE Y COMUNICACIÓN.



SERIE DEMRE - UNIVERSIDAD DE CHILE:
RESOLUCIÓN PRUEBA OFICIAL
CIENCIAS PARTE IV

TENGA PRESENTE QUE...

Por motivos de seguridad, tanto los postulantes como los examinadores, deberán ingresar a la sala de rendición de pruebas sólo con el material estrictamente necesario para el proceso:

POSTULANTES:

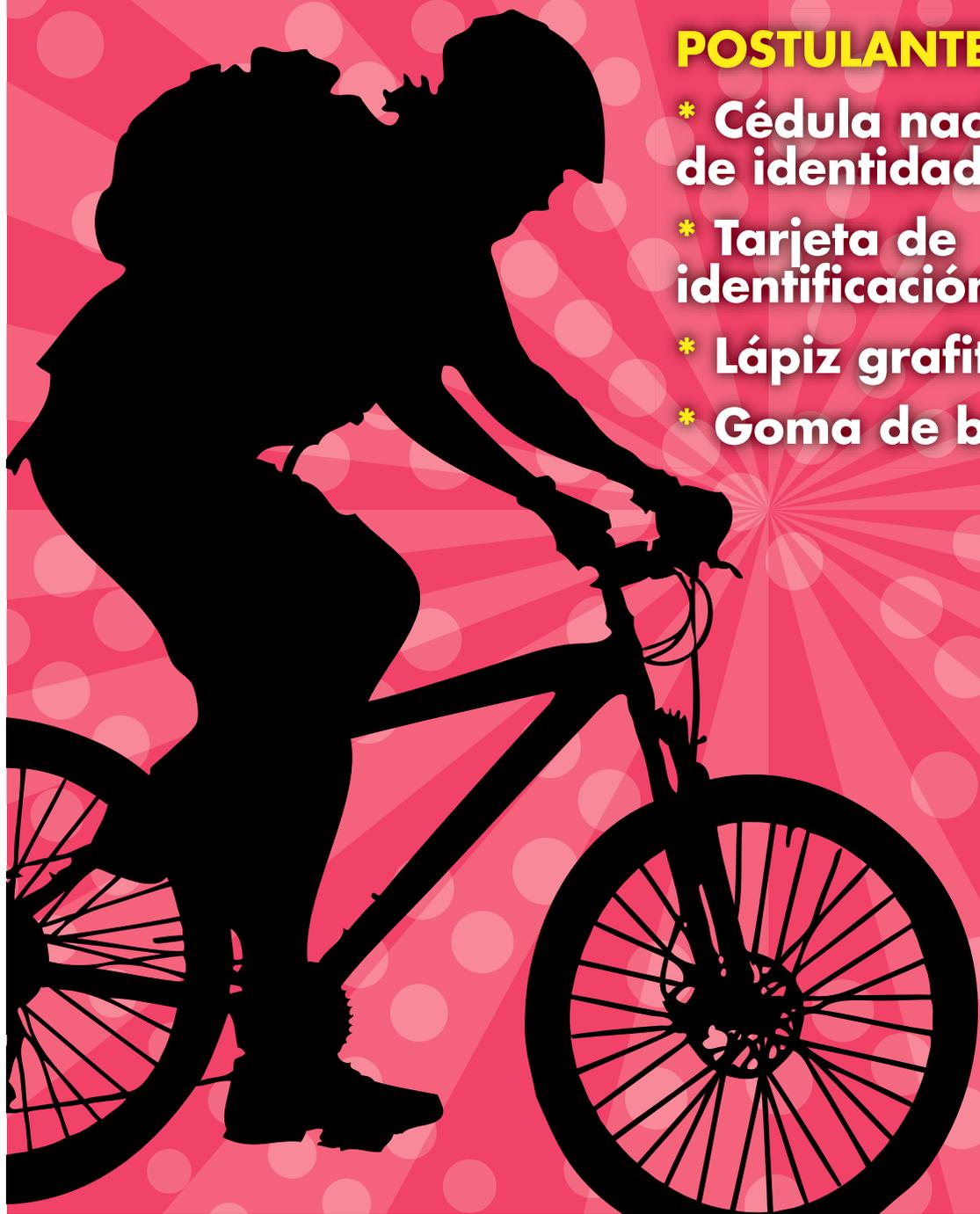
- * Cédula nacional de identidad.
- * Tarjeta de identificación.
- * Lápiz grafito.
- * Goma de borrar.

EXAMINADORES:

- * Material de prueba.
- * Documento de identificación.

QUEDA ESTRICTAMENTE PROHIBIDO EL INGRESO CON :

- * Mochilas - carteras - bolsos o similares.
- * Libros - cuadernos u otros.
- * Celulares - otros dispositivos electrónicos.
- * Mp3, mp4 o similares.
- * Cámaras - calculadoras.



ANALIZAR OPCIONES:

En busca del camino profesional

APRENDER A CONOCERSE A SÍ MISMO Y DESCUBRIR SUS INTERESES, HABILIDADES Y COMPETENCIAS SON ESENCIALES PARA QUE EL ESTUDIANTE EXPLORE LAS OFERTAS DE CARRERAS Y CASAS DE ESTUDIO QUE HAY FRENTE A SUS OJOS. LO ESENCIAL ES ENCONTRAR UN EQUILIBRIO Y DECIDIR. LA FAMILIA Y LOS AMIGOS PUEDEN SER UNA GRAN FUENTE DE APOYO.

NO ES UN TEMA AISLADO que los postulantes a la Prueba de Selección Universitaria (PSU) aún no tengan claridad respecto de su futuro profesional. Es parte de las características del joven y de sus desafíos.

Ante ello, no hay que angustiarse. El estudiante debe reconocer que todavía no tiene sus objetivos definidos y, por lo mismo, tiene que emprender esta búsqueda reconociendo lo que le gusta y quiere hacer.

Así lo enfatiza Natalia Salas, directora de la carrera de Pedagogía Media de la Universidad Diego Portales, quien entrega cuatro claves para elegir una carrera.

PARA DECIDIR

El primer punto es que el estudiante tenga claridad respecto de si quiere seguir estudios de educación superior.

“Debe considerar que es una decisión relevante que se traduce en una proyección futura de sus competencias, habilidades y expectativas. El joven debe preguntarse por sus valores e ideales de vida, que le ayudarán a elegir un centro de estudios que los promueva, y desde ese punto, analizar la amplia variedad de carreras”, dice.

Una vez definido esto, el alumno debe reconocer sus intereses y gustos en las distintas áreas del conocimiento.

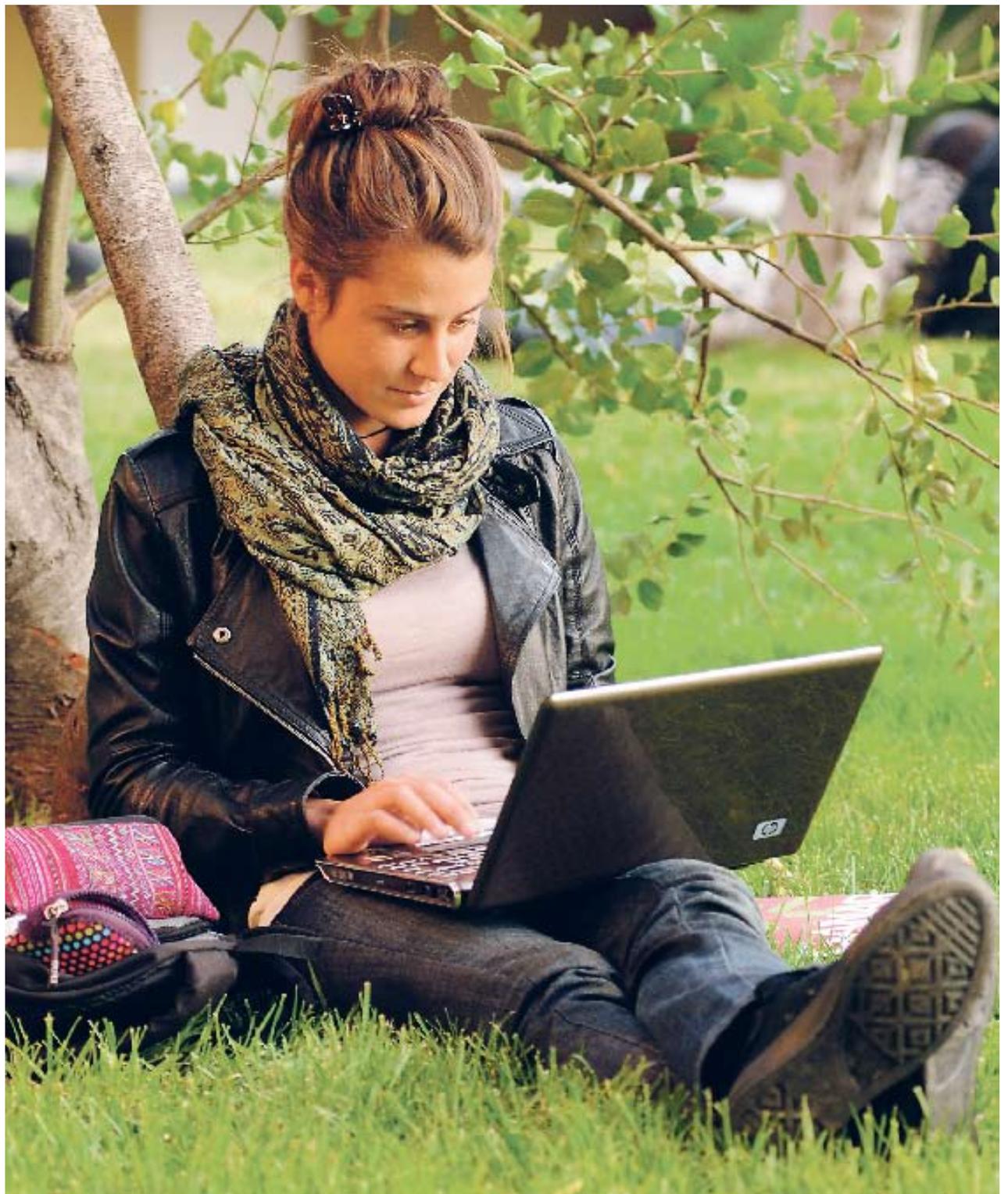
Por ejemplo, si le agrada o no trabajar con personas, si prefiere ejecutar acciones o generarlas, y tomar en cuenta habilidades en materias específicas, entre otros conceptos. Lo relevante, dice Natalia Salas, es conocerse a sí mismo.

Un tercer punto esencial, es que el joven descubra sus habilidades y competencias en las cuales ha demostrado cierto dominio. “La idea es cruzar mis gustos con mis habilidades, de manera de encontrar un equilibrio”.

La última clave tiene que ver con revisar mis posibilidades reales en cuanto a carreras e instituciones de educación superior, y que tienen relación con un sinfín de variables como financiamiento, ubicación, acceso y requisitos de ingreso. “Sólo de esta manera, el camino de elección será más sencillo”, dice Natalia Salas.

Todos estos puntos mencionados ayudarán al estudiante a saber quién es y qué es lo que quiere para su futuro. Así, enfrentará con seguridad la presión social y familiar.

“No obstante, debe entender que la familia espera que sea feliz con su decisión, y no debe cerrarse a las sugerencias. Lo fundamental no es ingresar a una carrera, sino buscar el equilibrio necesario para culminarla de buena forma”, explica la profesional.



¿QUÉ CARRERA SEGUIR?

Natalia Salas, directora de Pedagogía Media de la UDP, aconseja a los postulantes indecisos a agrupar carreras elegidas por características comunes, buscar información sobre estas carreras, analizar proyecciones del mercado laboral y reconocer la viabilidad futura de ejercer cierta profesión. “Hay que tener la mente abierta a tres o cuatro opciones. Es importante saber que no hay un sólo camino, ya que otorga mayor seguridad y confianza para enfrentarse a la PSU”, señala.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS PRUEBA DE CIENCIAS PARTE IV

PRESENTACIÓN

En esta publicación, junto con la siguiente publicación de Ciencias, se comentarán las preguntas que aparecen en el Modelo de Prueba Oficial publicado el 28 de junio del presente año, por este mismo diario.

El objetivo de estas publicaciones es entregar información a profesores y alumnos acerca de los tópicos y habilidades cognitivas que se evalúan en cada uno de los ítemes de la prueba de Ciencias.

Para lograr este objetivo, se entrega una ficha de referencia curricular de cada pregunta, explicitando el módulo (común o electivo), área / eje temático y nivel al cual pertenece, así como también el contenido y habilidad cognitiva medida, junto con la clave y dificultad del ítem. A su vez, y a partir del análisis de los estadísticos obtenidos en las preguntas del Modelo de Prueba Oficial de Ciencias publicado, se lleva a cabo una interpretación de las razones que explican la obtención de dichos resultados.

Así, el porcentaje de respuestas correctas es un indicador de la dificultad de la pregunta en el grupo evaluado, y la omisión se considera como un índice de bajo dominio o desconocimiento de los contenidos involucrados en la pregunta.

Se espera que los análisis de las preguntas aquí presentados sirvan de retroalimentación al trabajo de profesores y alumnos.

Este análisis ha sido realizado por el Comité de Ciencias del Departamento de Evaluación, Medición y Registro Educacional (DEMRE), dependiente de la Vicerrectoría de Asuntos Académicos de la Universidad de Chile, con la participación de destacados académicos universitarios miembros de las Comisiones Constructoras de Preguntas del DEMRE de cada área de las Ciencias.

IMPORTANTE

Para el actual Proceso de Admisión, y tal como se ha venido realizando desde el año 2009, la prueba de Ciencias ordenará las preguntas según los contenidos de cada subsector.

Así, el postulante encontrará, en primer lugar, las 44 preguntas del área de las Ciencias cuya preferencia queda reflejada según el Módulo Electivo por el que opte al momento de su inscripción al proceso. Es decir, se le presentarán los 18 ítemes del Módulo Común junto con las 26 preguntas del Módulo Electivo seleccionado.

Luego, se presentan 36 preguntas de las dos áreas de las Ciencias restantes (18 de cada una), para así totalizar las 80 preguntas que componen la prueba de Ciencias. El tiempo de aplicación de esta prueba es de **2 horas y 40 minutos**.

Para ejemplificar esta situación, el postulante que inscriba la prueba de Ciencias y elija el Módulo Electivo de Biología, encontrará en su folleto 44 preguntas de Biología (18 del Módulo Común y 26 del Módulo Electivo), y luego 18 ítemes del Módulo Común de Química, para finalizar con 18 ítemes del Módulo Común de Física.

ESTRUCTURA PRUEBA DE CIENCIAS PROCESO DE ADMISIÓN 2013

PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO BIOLOGÍA		PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO FÍSICA		PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO QUÍMICA	
Módulo Común y Electivo	Módulo Biología	Módulo Común y Electivo	Módulo Física	Módulo Común y Electivo	Módulo Química
Formación general, I a IV medio	Subtotal: 44 ítemes	Formación general, I a IV medio	Subtotal: 44 ítemes	Formación general, I a IV medio	Subtotal: 44 ítemes
+		+		+	
Módulo Común	Química 18 ítemes	Módulo Común	Química 18 ítemes	Módulo Común	Física 18 ítemes
Formación general, I y II medio	Física 18 ítemes	Formación general, I y II medio	Biología 18 ítemes	Formación general, I y II medio	Biología 18 ítemes
	Subtotal: 36 ítemes		Subtotal: 36 ítemes		Subtotal: 36 ítemes
=		=		=	
PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO BIOLOGÍA		PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO FÍSICA		PRUEBA DE CIENCIAS, MÓDULO QUÍMICA	
Total: 80 ítemes		Total: 80 ítemes		Total: 80 ítemes	

Como puede observarse, se trata de una ordenación de la presentación de las preguntas de la prueba que proporciona a los postulantes la continuidad temática para abordar el test, según su preferencia al momento de la inscripción. Por ello, y al ser la prueba de Ciencias un folleto o cuadernillo previamente asignado por sistema, **NO SE PODRÁ CAMBIAR DE MÓDULO ELECTIVO** en el momento de presentarse a rendir la prueba.

De acuerdo a lo anterior, esta publicación y la próxima referidas al análisis de las preguntas del Modelo de Prueba de Ciencias seguirán el esquema mencionado.

En este sentido, esta publicación se abocará al análisis de las siguientes 9 de las 44 preguntas de cada área de las Ciencias (Biología, Física y Química), según la estructura de prueba mencionada anteriormente. Cabe recordar que tanto las preguntas del Módulo Común, como las del Electivo, saldrán publicadas en el subsector (Biología, Física y Química) al cual corresponde el ítem.

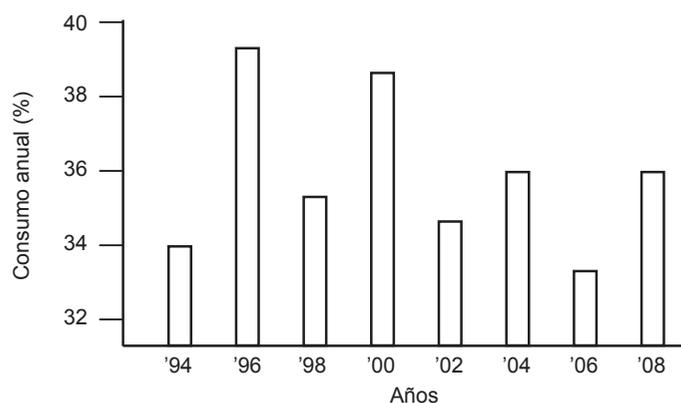


ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR BIOLOGÍA – PREGUNTAS 28 a 36

PREGUNTA 28 (Módulo Común)

En el gráfico se muestra el consumo anual de tabaco en la población de individuos entre 14 y 18 años, desde 1994 hasta 2008.



Del análisis del gráfico, se puede concluir correctamente que

- A) el consumo de tabaco no depende de la edad.
- B) el porcentaje de la población con mayor consumo verá afectada su salud.
- C) el consumo ha disminuido en forma constante desde el año 1998.
- D) entre 1994 y 2008 el consumo se ha mantenido constante.
- E) no existe una tendencia clara hacia la disminución del consumo

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje temático: Biología humana y salud

Nivel: I Medio

Contenido: Enfermedades que pueden asociarse a hábitos alimentarios (malnutrición por déficit y exceso), consumo de alcohol y tabaquismo

Habilidad cognitiva: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: E

Dificultad: Media

COMENTARIO

Esta pregunta permite medir las habilidades de análisis e interpretación de información representada gráficamente, a partir de datos de consumo de tabaco. Los contenidos relacionados con este tema son abordados en el primer año de Enseñanza Media.

En el gráfico se representa el consumo de tabaco de un grupo etario específico, pero único. Estudios similares al representado en la pregunta, pero que abarcan todo el rango de edades de una población, indican que el consumo de tabaco es edad-dependiente y marcadamente acentuado entre los adolescentes. Sin embargo, con la información proporcionada en el gráfico no es posible concluir que el consumo de tabaco no depende de la edad. Por lo tanto, la opción A) es incorrecta.

El consumo de tabaco (en forma de cigarrillos, cigarrillos y puros) es considerado un factor de riesgo para la salud de las personas. Por lo tanto, es posible inferir que a mayor consumo de tabaco en un individuo, mayor es la probabilidad de ver afectada su salud. Sin embargo esto no se puede concluir a partir de los datos presentados en el gráfico, siendo la opción B) incorrecta.

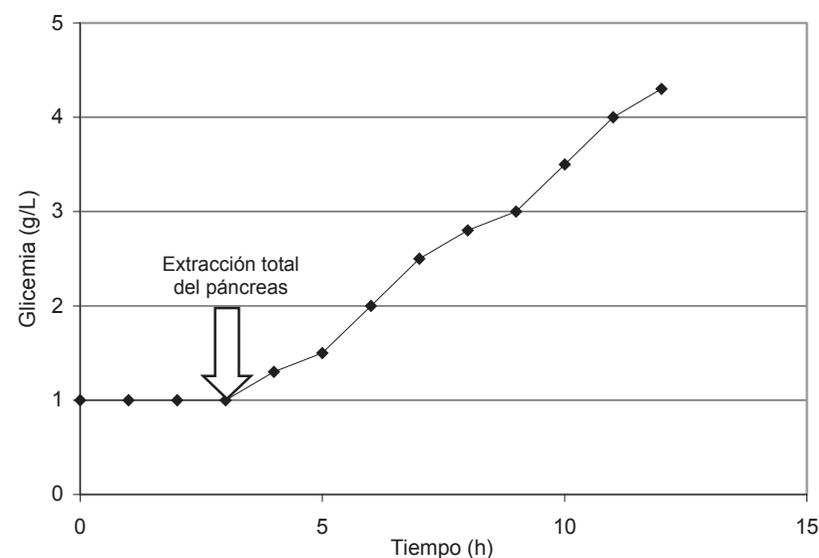
Las opciones C) y D) corresponden a errores de interpretación del gráfico, pues en él se observa que el consumo de tabaco no ha disminuido de manera constante desde el año '98, ni tampoco se mantuvo constante entre 1994 y 2008.

El gráfico muestra que en el año 1994, el 34% del total de la población estudiada consumía tabaco. Dos años más tarde el consumo aumentó al 39% y, posteriormente, en el año 1998 cayó al 35%. Esta oscilación en el consumo de tabaco entre los jóvenes se repite año tras año, por lo cual no es posible concluir que exista una tendencia clara hacia su disminución. Es por esto que la opción E) corresponde a la clave de la pregunta.

Esta pregunta fue contestada correctamente por el 56% de los postulantes, lo que permite clasificarla como de dificultad media. El porcentaje de omisión fue del 16%, un valor bajo en relación a otros ítems del instrumento, lo que sugiere que los contenidos resultan familiares para los postulantes.

PREGUNTA 29 (Módulo Electivo)

El siguiente gráfico muestra los efectos de la extirpación del páncreas, a un ratón de laboratorio:



A partir de este experimento, se infiere correctamente que

- I) se manifestará una diabetes de tipo I.
- II) el nivel normal de glicemia es 3 gramos de glucosa por litro de sangre.
- III) el páncreas es un órgano encargado de aumentar los niveles de glucosa en la sangre.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y III
- E) I, II y III

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Biología humana y salud

Nivel: II Medio

Contenido: Uso médico de hormonas, en el control y promoción de la fertilidad, el tratamiento de la diabetes, y el desarrollo

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para contestar correctamente esta pregunta, los postulantes deben comprender las funciones del páncreas e inferir cuáles son los efectos de su extirpación en una situación experimental. Estos contenidos corresponden a segundo año de Enseñanza Media.

El páncreas es una glándula que se ubica en la parte posterior y en forma paralela al estómago, y que presenta funciones exocrinas y endocrinas. La función exocrina se manifiesta mediante los acinos pancreáticos, que secretan el jugo pancreático, rico en enzimas digestivas, que se vierte al duodeno. La función endocrina corresponde a pequeños conglomerados celulares que forman los islotes de Langerhans, los que secretan varios tipos de hormonas, entre las que se encuentran la insulina y el glucagón, asociadas con la regulación de la glicemia. Estas hormonas son liberadas directamente al torrente sanguíneo.

En el gráfico de la pregunta se observa que, posterior a la extirpación del páncreas, se produce un aumento sostenido de la glicemia. Como una de las funciones de la insulina es estimular la captación rápida de glucosa sanguínea en casi todos los tejidos del organismo, se puede inferir que la extracción del páncreas produce un déficit de insulina y, como consecuencia, un aumento en la glicemia.

La diabetes tipo I corresponde a una alteración del metabolismo de los hidratos de carbono, grasas y proteínas causada, generalmente, por una hiposecreción de insulina. La extracción del páncreas genera síntomas similares a esta enfermedad, por lo cual, la afirmación I) es correcta.

La afirmación II) es incorrecta, ya que no es posible inferir a partir del gráfico que el nivel normal de glicemia es 3 gramos de glucosa por litro de sangre. Por otra parte, el alza en la glicemia se inicia cuando se extrae el páncreas, por lo tanto es incorrecto inferir a partir de este experimento que el páncreas es el órgano encargado de aumentar los niveles de glicemia. Por lo tanto, la afirmación III) es incorrecta.

De acuerdo a lo anterior, la clave es la opción A). Esta pregunta fue contestada correctamente por el 30% de los postulantes, clasificándose como de dificultad alta. El porcentaje de omisión fue de 39%, lo que sugiere que los contenidos relacionados con el control hormonal de la glicemia deben ser reforzados.

PREGUNTA 30 (Módulo Común)

¿Cuál de las siguientes opciones **NO** es una característica de la generación de clones por reproducción asexual?

- A) Existe recombinación genética.
- B) Los clones se multiplican por mitosis.
- C) La progenie es siempre del mismo sexo.
- D) Toda la progenie es fenotípicamente idéntica.
- E) Puede ocurrir en forma natural.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: II Medio

Contenido: Generación de clones por reproducción asexual

Habilidad: Reconocimiento

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

La pregunta requiere que el postulante sea capaz de identificar las características que presentan los distintos tipos de reproducción y, específicamente, la generación de clones por reproducción asexual, contenidos que son abordados durante el segundo año de Enseñanza Media.

En los seres vivos, la reproducción asexual se caracteriza por generar descendientes genéticamente idénticos al progenitor. Un ejemplo de reproducción asexual es precisamente la generación de clones por mitosis, por lo que la opción B) no es la clave, pues corresponde a una característica propia de este tipo de reproducción. Consecuentemente, por el hecho de que los descendientes presentan el mismo material genético que el progenitor, deben

presentar también el mismo sexo y ser fenotípicamente equivalentes, por lo cual las opciones C) y D) tampoco corresponden a la clave de la pregunta.

En la opción E) se plantea que los clones generados mediante reproducción asexual pueden ser originados en forma natural, lo cual es correcto. Muchos organismos se reproducen exclusivamente mediante este mecanismo, mientras que otros alternan este tipo de reproducción con una fase de reproducción sexual.

Finalmente, la opción A), que plantea que existe recombinación genética en los clones, es la única opción que **no** es propia de la reproducción asexual y, por lo tanto, corresponde a la clave de la pregunta.

La recombinación es una característica de la reproducción sexual en la que tanto machos como hembras, mediante un proceso conocido como gametogénesis, producen células sexuales (gametos que poseen la mitad del material genético que el resto de las células del individuo).

La gametogénesis se caracteriza por una división del material genético inicial y la recombinación de parte de la información genética de los juegos cromosómicos paterno y materno. Mediante este proceso se generan individuos genéticamente distintos a los progenitores.

La pregunta fue contestada correctamente por el 27% de los postulantes. Este porcentaje clasifica a la pregunta como de alta dificultad. En tanto, el 43% de la población omite, lo que sugiere que el contenido correspondiente no es lo suficientemente conocido.

PREGUNTA 31 (Módulo Electivo)

El postulado que propone que la vida en la Tierra se originó a partir de formas de vida transportadas desde otras partes del Universo, se denomina

- A) Panspermia.
- B) Big Bang.
- C) Generación Espontánea.
- D) Creacionismo.
- E) Big Crunch.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: III Medio

Contenido: Registro fósil como evidencia de la evolución orgánica. Distinción entre hechos y teorías

Habilidad: Reconocimiento

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, los postulantes deben conocer los contenidos relacionados con el origen de la materia viva en la Tierra, contenidos que son tratados en tercer año de Enseñanza Media.

Entre las líneas de pensamiento que han intentado explicar el origen de lo vivo, existen algunas sustentadas por bases científicas y otras que no las tienen. Entre estas últimas se encuentran las de índole religiosa, que plantean que los seres vivos y la biodiversidad son el resultado de un acto particular de creación. Esta concepción se denomina **Creacionismo**, por lo tanto, la opción D) no corresponde a la clave de la pregunta.

La teoría de la **Generación Espontánea** fue una línea de pensamiento que surgió en la época de los filósofos griegos, y sostenía que animales y plantas se originaban a partir de los restos de otros seres vivos en descomposición, del barro o la basura. Según esto, la opción C) es incorrecta.

La teoría del **Big-Bang** plantea que el Universo se originó a partir de una explosión, y que las galaxias que lo constituyen siguen alejándose con velocidad creciente, mientras que la teoría del **Big-Crunch** postula que la expansión del Universo se detendrá por acción de la fuerza de atracción entre los cuerpos en el Universo, por lo cual las galaxias comenzarán a unificarse hasta que se produzca un colapso gravitacional. De acuerdo con esto, las opciones B) y E) son incorrectas.

La **Panspermia** plantea que la vida podría haberse originado en el espacio exterior y haber viajado hasta la Tierra. Las moléculas orgánicas simples, a partir



de las cuales se formaron los seres vivos, podrían haberse sintetizado en el espacio y posteriormente haber caído a la Tierra. Los investigadores han intentado comprobar esta idea buscando, por ejemplo, aminoácidos y otras moléculas orgánicas dentro de los meteoritos.

Una versión de esta hipótesis es que la vida se originó en el espacio exterior. Algunos microorganismos podrían haber salido de su mundo de origen por el impacto de un meteorito y haber sido transportados por el espacio hasta llegar a la Tierra.

De acuerdo con lo anterior, la clave de la pregunta corresponde a la opción A), y fue seleccionada por el 25% de los postulantes, lo que clasifica al ítem como de alta dificultad. El porcentaje de omisión fue de 34%, lo que sugiere que los contenidos relacionados deben ser reforzados.

PREGUNTA 32 (Módulo Común)

De las siguientes proposiciones, ¿qué ventaja(s) presenta la reproducción sexual, con respecto a la reproducción asexual?

- I) Producir una progenie numerosa.
- II) Producir solo descendientes mejor adaptados.
- III) Favorecer una mayor variabilidad genética.

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y II
- E) I, II y III

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: II Medio

Contenido: Sexo como expresión de variabilidad genotípica

Habilidad: Comprensión

Clave: C

Dificultad: Media

COMENTARIO

Para responder correctamente esta pregunta, el postulante debe conocer y comprender las características de la reproducción sexual y asexual. Estos contenidos se abordan durante el segundo año de Enseñanza Media.

En la naturaleza existen dos tipos de mecanismos de reproducción, la sexual y la asexual. En la reproducción sexual, la descendencia resulta de la combinación del aporte genético de ambos progenitores.

En la reproducción asexual, un único individuo da origen a una descendencia que es genéticamente idéntica a él. Este mecanismo es particularmente representativo en los organismos unicelulares, pero existen ejemplos de ella también entre los organismos pluricelulares, tales como plantas e invertebrados.

Tanto en la reproducción sexual como en la asexual existen ejemplos de progenie muy numerosa. En el caso de la reproducción asexual, las esporas que liberan algunos hongos son producidas por este mecanismo y en la reproducción sexual, la progenie de muchos insectos tiende a ser del orden de los miles. Por lo tanto, la afirmación I) es incorrecta.

La reproducción sexual implica intercambio o nuevas combinaciones de material genético durante el proceso de meiosis (entrecruzamiento o crossing over). Este proceso es azaroso, al igual que la unión de óvulos y espermatozoides. Las nuevas combinaciones pueden dar origen a descendientes adaptados a ciertas condiciones ambientales, pero esto no es exclusivo de este tipo de reproducción. De acuerdo con esto, la afirmación II) es incorrecta.

Tanto el proceso de crossing over como el de reestablecimiento de la dotación cromosómica vía fecundación en organismos que realizan meiosis generan nuevas combinaciones genéticas, favoreciendo la variabilidad, por lo que la afirmación III) es correcta.

De acuerdo a lo anterior, la clave de la pregunta es la opción C), que fue contestada correctamente por el 42% de los postulantes, clasificando a la pregunta como de mediana dificultad. El 31% de los postulantes omitió la pregunta, lo que sugiere que, si bien los contenidos son conocidos por los postulantes, estos deben ser reforzados en el aula.

PREGUNTA 33 (Módulo Electivo)

¿Cuál de las siguientes opciones es siempre válida cuando se habla de selección natural?

- A) La base de la selección natural es la variabilidad genética.
- B) La selección natural favorece la homogenización genética.
- C) La selección natural requiere de poblaciones aisladas.
- D) La selección natural ocurre con mayor frecuencia en animales.
- E) Para que la selección natural actúe se necesita de reproducción sexual.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: III Medio

Contenido: Teoría de la Selección Natural de Darwin y comparación con otras teorías evolutivas

Habilidad: Comprensión

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, los postulantes deben manejar los conceptos de selección natural y variabilidad genética. Estos contenidos corresponden a tercer año de Enseñanza Media.

Charles Darwin, luego de años de estudio y observación del mundo natural, formuló un mecanismo funcional de la evolución: la selección natural. Según este mecanismo, los organismos que se adaptan tienen mayor probabilidad de sobrevivir y de convertirse en los progenitores de la generación siguiente. Como resultado de la selección natural, la población cambia en el tiempo; la frecuencia de rasgos favorables aumenta en generaciones sucesivas, mientras que los rasgos menos favorables disminuyen o desaparecen.

El mecanismo de evolución por selección natural se basa en cuatro observaciones sobre la naturaleza: **la sobreproducción, la variación, el éxito reproductivo y los límites al crecimiento poblacional (o lucha por la existencia).**

La sobreproducción se refiere a que cada especie tiene la potencialidad para generar más descendientes de los que sobrevivirán hasta la madurez.

La variación implica que cada individuo tiene una combinación única de rasgos; algunos de estos incrementan la probabilidad de supervivencia del individuo y su éxito reproductivo, pero otros no. Cabe destacar que, para que ocurra evolución por selección natural, la variación debe ser heredable.

El éxito reproductivo diferencial pone de manifiesto que existen individuos que poseen combinaciones más favorables de características, y por lo tanto presentan mayor probabilidad de sobrevivir y reproducirse.

Los límites al crecimiento poblacional o lucha por la existencia hacen referencia a que los recursos ambientales disponibles para una población son limitados, de modo que los organismos compiten entre sí por ellos. Debido a que existen más organismos de los que el ambiente puede sostener, solo algunos sobrevivirán hasta la edad reproductiva y generarán descendencia.

Los distractores B) y C) son incorrectos ya que, por una parte, la selección natural también puede favorecer la heterogeneidad fenotípica en lugar de la homogenización y, por otra, opera aunque no exista aislamiento en las poblaciones. El distractor D) es incorrecto, puesto que la selección natural opera con la misma probabilidad en todos los seres vivos. El distractor E) es incorrecto porque la selección natural también puede actuar sobre especies con reproducción asexual.

El 29% de los postulantes que rindieron la prueba seleccionaron la opción A), que es la respuesta correcta; este porcentaje clasifica a la pregunta como de alta dificultad. El 39% de omisión, sugiere que los contenidos deben ser profundizados.

PREGUNTA 34 (Módulo Común)

Si dos plantas heterocigotas para un carácter son sometidas a un cruzamiento experimental, la probabilidad de que los genes recesivos se reúnan en un cigoto es de

- A) 0,00
- B) 0,10
- C) 0,25
- D) 0,50
- E) 0,75

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: II Medio

Contenido: Aplicación de los conceptos de alelos recesivos y dominantes en la selección de un carácter por cruzamiento dirigido

Habilidad: Aplicación

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Esta pregunta evalúa el conocimiento que tienen los postulantes respecto a la aplicación de los cruzamientos dirigidos, contenidos que son abordados durante segundo año de Enseñanza Media.

En este caso particular, se plantea el cruce de dos individuos heterocigotos. El genotipo heterocigoto se caracteriza por poseer un alelo dominante, que puede ser representado como "A" y uno recesivo "a" para un determinado carácter con dominancia completa. Los individuos heterocigotos presentan el mismo fenotipo que los individuos que presentan el genotipo homocigoto dominante.

En la formación de los gametos de los individuos heterocigotos, se distribuye una copia alélica a cada gameto generado, por lo que la mitad de los gametos portará el alelo dominante y la otra mitad el alelo recesivo para un determinado locus. Ambos gametos tienen la misma probabilidad de fecundación, por lo tanto, la probabilidad de que se dé alguna combinatoria en especial dependerá del resultado de los cruces de los gametos. Lo anterior se representa en el siguiente esquema:

Genotipo del Padre: Aa

Genotipo de la Madre: Aa

Gametos paternos: A, a

Gametos maternos: A, a

Cruce de heterocigotos:

	A	a
A	AA	Aa
a	Aa	aa

En la tabla se muestran los posibles resultados del cruce entre ambos heterocigotos, por lo cual, cada una de las combinaciones posibles corresponde a la probabilidad de que ocurra esa combinatoria.

El análisis de este cruce puede ser realizado en términos de fenotipo o de genotipo. Al respecto, un 75% de los descendientes de este cruce (probabilidad 0,75) pueden tener un fenotipo dominante para el carácter por poseer el alelo dominante (AA, Aa). Pero también un 25% de los descendientes (probabilidad 0,25) pueden presentar el genotipo homocigoto dominante (AA); un 50% (probabilidad 0,5) puede ser heterocigoto (Aa) y un 25% (probabilidad 0,25) de los descendientes pueden presentar el genotipo o fenotipo recesivo (aa).

De acuerdo a lo anterior, la clave de la pregunta es la opción C), ya que solo el 25% del total de genotipos posibles presentará los dos genes recesivos. La pregunta fue contestada correctamente por el 32% de la población.

Cabe señalar que aquellos postulantes que se inclinan por las otras opciones pueden no tener claros los conceptos básicos de la genética clásica de un carácter monohíbrido, y confunden los términos de fenotipo, genotipo y alelos dominantes y recesivos.

El porcentaje de respuestas correctas obtenido clasifica a la pregunta como de alta dificultad. Esto, sumado al porcentaje de omisión, cercano al 53%, indica que los contenidos no son dominados a cabalidad por los postulantes y deben ser reforzados mediante el uso de ejemplos que permitan la aplicación de ellos.

PREGUNTA 35 (Módulo Electivo)

Un investigador captura en un bosque dos aves, un macho y una hembra, y observa que difieren solamente en el color de sus plumas. ¿Cuál de las siguientes aseveraciones es correcta respecto de ellas?

- A) Los individuos corresponden a la misma especie, porque comparten más del 50% del fenotipo.
- B) Si se capturaron en el mismo hábitat, son de la misma especie.
- C) Si se juntan en una jaula y no se reproducen, son de especies distintas.
- D) Si se cruzan y sus crías mueren prematuramente, no son de la misma especie.
- E) Si se cruzan y sus crías son híbridos infértiles, son de especies distintas.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: III Medio

Contenido: Selección natural en la evolución y extinción de especies. Innovaciones y formas intermedias

Habilidad: Aplicación

Clave: E

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para contestar esta pregunta, los postulantes deben conocer los criterios que se utilizan para determinar si distintos organismos pertenecen a una misma especie y ser capaces de aplicarlos a una situación particular. Estos contenidos corresponden a tercer año de Enseñanza Media.

Una de las primeras aproximaciones al concepto de especie proviene de los trabajos de Carl von Linné, un botánico sueco, considerado el fundador de la taxonomía moderna, que en el siglo XVIII clasificó las plantas en especies distintas basándose en las diferencias estructurales o morfológicas que estas presentaban (especie morfológica). La taxonomía binominal desarrollada por von Linné aún se utiliza para la clasificación de los organismos, sin embargo, las diferencias estructurales no resultan suficientes para diferenciar una especie de otra. Si las diferencias en los rasgos físicos son el resultado de las diferencias genéticas entre las poblaciones, la definición de especie debe explicar la forma en que estas diferencias se mantienen. De esta forma surge el concepto biológico de especie propuesto por Ernst Mayr, que corresponde a un grupo de poblaciones cuyos individuos presentan el potencial de cruzarse entre sí y generar descendencia fértil. Esta definición implica que los organismos de la misma especie se encuentran aislados tanto genética como reproductivamente de otras especies.

En algunos casos, organismos de distintas especies se cruzan y generan descendencia, sin embargo, los descendientes de dicho cruce constituyen híbridos infértiles. Este es el caso de las mulas, animales híbridos estériles que se originan a partir de la cruce de dos especies distintas, una yegua (*Equus ferus*) y un burro (*Equus africanus*).

De acuerdo con lo anterior, la clave a la pregunta es la opción E), que fue escogida por el 21% de los postulantes. Entre los distractores, el más abordado correspondió a la opción A), con un 38%. Como se explicó anteriormente, las similitudes o diferencias fenotípicas no son suficientes para determinar si los organismos pertenecen a una misma especie, por lo tanto, esta opción es incorrecta. El porcentaje de omisión fue de 21%, lo que sugiere que el contenido es conocido por los postulantes.



PREGUNTA 36 (Módulo Electivo)

Si se produce una mutación dominante en el cromosoma X de un espermatozoido de mamífero, la nueva característica aparecerá en

- I) el individuo en el cual se produjo la mutación.
- II) los descendientes machos de este individuo en F1.
- III) las descendientes hembras de este individuo en F1.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y II.
- E) solo I y III.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Variabilidad, herencia y evolución

Nivel: II Medio

Contenido: Herencia ligada al sexo

Habilidad: Aplicación

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para abordar esta pregunta, los postulantes deben comprender los mecanismos genéticos de la determinación del sexo y de la herencia ligada al cromosoma X, junto con algunos conceptos básicos del proceso de espermatogénesis. Estos contenidos son abordados en segundo año de Enseñanza Media.

En los mamíferos y otros vertebrados, la **espermatogénesis** (o producción de espermatozoides) comienza con células diploides no diferenciadas denominadas **espermatozonios**. Estos se dividen por mitosis generando una población de espermatozonios ($2n$), algunos de los cuales crecen y se transforman en **espermatozonios primarios** ($2n$). Los espermatozonios primarios experimentan la primera división meiótica que origina células haploides llamadas **espermatozonios secundarios** (n). En la segunda división meiótica, cada espermatozoido secundario da origen a dos **espermátidas** (n) y cada espermátida experimenta un proceso de diferenciación para convertirse en un **espermatozoido** (n) maduro. Por lo tanto, a partir de un espermatozoido original se forman cuatro espermatozoides maduros.

En las especies animales que presentan cromosomas sexuales X e Y, uno de los sexos (**el sexo homogamético**) tienen un par de cromosomas X y produce gametos idénticos en cuanto a la presencia de dichos cromosomas (X). Los miembros del sexo opuesto (**el sexo heterogamético**), produce dos tipos de gametos, cada uno con un solo tipo de cromosoma sexual (X o Y).

En el caso de los mamíferos, incluyendo al ser humano, las mujeres son homogaméticas (XX), y los hombres son heterogaméticos (XY). La mujer recibe un cromosoma X de su madre y uno de su padre. El hombre recibe un cromosoma Y de su padre y un cromosoma X de su madre.

Los cromosomas X e Y presentan una región homóloga y una no homóloga. En el hombre, todos los alelos ligados al cromosoma X ubicados en la región no homóloga se expresan, sea dicho alelo dominante o recesivo. En la madre, en cambio, la mujer hereda dos copias de cada alelo X y puede ser homocigota (dominante o recesiva) o heterocigota para el gen que determina el carácter ligado a X.

De lo anterior se concluye que los espermatozoides que transportan el cromosoma Y darán origen, en la fecundación, a un cigoto masculino (XY), y aquellos que transporten el cromosoma X darán origen a un cigoto femenino (XX). Luego, si hay una mutación dominante en el cromosoma X de un espermatozoido, esta solo será transmitida a la descendencia femenina, por lo cual la afirmación III) es correcta.

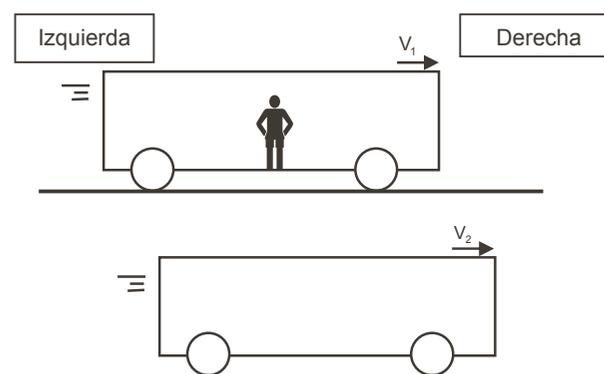
La afirmación I) es incorrecta, ya que una mutación que aparece en la línea germinal no se expresará en el individuo, sino solo en su descendencia. La afirmación II) también es incorrecta porque, como se mencionó anteriormente, si la mutación ocurre en el cromosoma X de un espermatozoido, solo se hereda a la descendencia femenina. Es por esto que la clave de la pregunta es C). Esta opción fue elegida solo por el 16% de los postulantes, lo que indica que la pregunta es de dificultad alta. La pregunta presentó un 48% de omisión, lo que sugiere que el contenido no es lo suficientemente conocido y requiere mayor profundización.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR FÍSICA – PREGUNTAS 28 a 36

PREGUNTA 28 (Módulo Común)

Dos buses viajan con velocidad constante de magnitudes distintas v_1 y v_2 , respecto al camino. En uno de los buses viaja una persona, como lo indica la figura.



La velocidad con la cual debe caminar la persona para que observe al otro bus en reposo es

- A) de magnitud v_1 dirigida hacia la derecha.
- B) de magnitud v_2 dirigida hacia la derecha.
- C) de magnitud $v_1 + v_2$ dirigida hacia la derecha si $v_1 > v_2$.
- D) de magnitud $v_1 - v_2$ dirigida hacia la izquierda si $v_1 > v_2$.
- E) de magnitud $v_2 - v_1$ dirigida hacia la izquierda si $v_2 > v_1$.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Mecánica / El movimiento

Nivel: II Medio

Contenido: Sistemas de referencia y descripción de movimientos relativos

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: D

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem requiere que el postulante analice una situación de movimiento relativo y determine los factores que deben cumplirse para que se dé una cierta relación entre velocidades.

Una situación, para muchos cotidiana, es viajar en un vehículo que se mantiene a distancia constante de otro vehículo. Esto ocurre porque ambos vehículos tienen la misma velocidad con respecto al camino, por lo que están en reposo entre sí.

En la situación planteada en el ítem, se pide encontrar una expresión para la velocidad de la persona dentro de un bus que ya está en movimiento, de manera que otro bus, que también está en movimiento, esté en reposo con respecto a ella.

La velocidad del bus 2 (el bus observado) con respecto al bus 1 (el bus que transporta a la persona) puede expresarse como:

$$V_2 - V_1$$

Si $V_2 > V_1$, el bus 2 tendrá una velocidad positiva (hacia la derecha) con respecto al bus 1, lo que significaría que sobrepasaría a este último y que la distancia entre los buses seguirá aumentando. Si así fuera, la persona tendría que igualmente moverse hacia la derecha con velocidad de magnitud $V_2 - V_1$ para compensar la diferencia de velocidades y observar al bus 2 en reposo. Esto está representado en la figura 1.

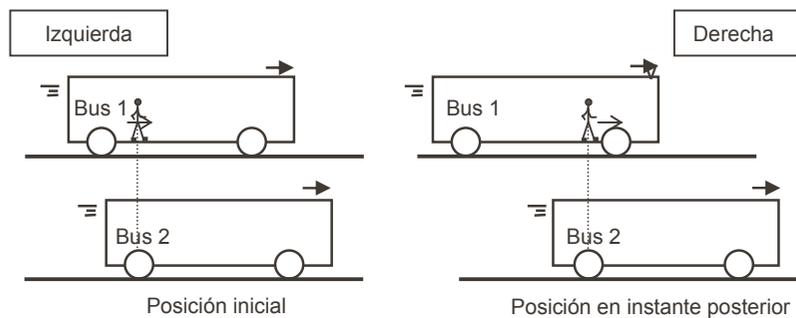


Figura 1: La persona avanza hacia la derecha con velocidad de magnitud $V_2 - V_1$ de forma que, con respecto a ella, el bus 2 está en reposo.

Por el contrario, si $V_1 > V_2$, el bus tendrá una velocidad negativa (hacia la izquierda) con respecto al bus 1, por lo que la persona observará que el bus 2 se aleja. Por lo tanto, la persona tendrá que moverse igualmente hacia la izquierda, con velocidad de magnitud $V_1 - V_2$ para compensar la diferencia de velocidades, para que con respecto a ella, el bus se encuentre en reposo. Esto queda representado en la figura 2.

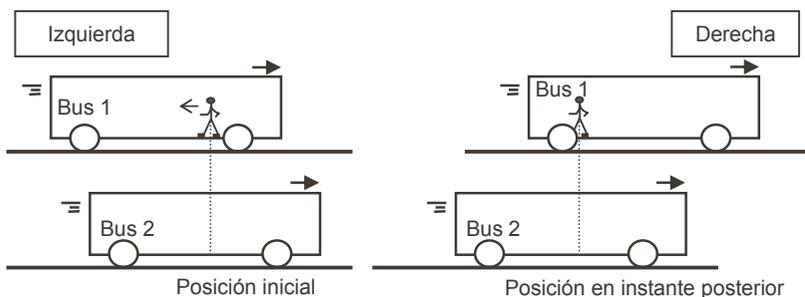
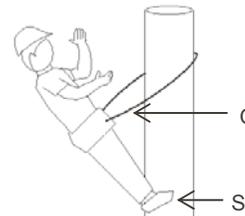


Figura 2: La persona avanza hacia la izquierda con velocidad de magnitud $V_1 - V_2$ de forma que, con respecto a ella, el bus 2 está en reposo.

La segunda posibilidad es la única planteada entre las opciones, por lo tanto, la opción que responde correctamente el ítem es D). El 16% de los postulantes seleccionó la opción correcta, lo que clasifica al ítem como de dificultad alta. El 7% de los postulantes seleccionó la opción C) como correcta. Estos postulantes probablemente recordaban que debían utilizar ambas velocidades en el cálculo de la velocidad relativa, sin embargo, no hicieron el correcto análisis de los sentidos de los movimientos, que en este caso coincidían, por lo que no correspondía una adición de velocidades, sino una diferencia. La omisión del ítem, por su parte, alcanzó el 61%.

PREGUNTA 29 (Módulo Electivo)

Muchas veces se ve a electricistas encaramados en los postes del alumbrado eléctrico como se representa en la figura. Se puede considerar que el electricista está apoyado en el punto S y que la cuerda Q lo sostiene pasando por su cintura.



Al respecto, el electricista permanece en reposo debido a que

- A) el peso del electricista se anula con la tensión de la cuerda y la reacción en S.
- B) el peso del electricista y la tensión de la cuerda se anulan.
- C) la tensión de la cuerda Q y la reacción en S se anulan.
- D) el peso del electricista se anula con la componente vertical de la reacción en S.
- E) la tensión de la cuerda y la reacción en S son mayores que el peso del electricista.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Mecánica / El movimiento

Nivel: II Medio

Contenido: El concepto de fuerza que actúa sobre un objeto. Fuerzas de acción y reacción

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: A

Dificultad: Media

COMENTARIO

Este ítem requiere que el postulante sea capaz de analizar una situación de equilibrio de fuerzas considerando no solo el carácter vectorial de las fuerzas, sino también las condiciones para que exista equilibrio de fuerzas dadas por las leyes de Newton.

En la situación planteada, inicialmente se debe identificar las fuerzas actuando sobre el electricista, las que por claridad son mostradas en dos figuras. Se tiene el peso y la tensión ejercida por la cuerda, representadas en la figura 1. En la figura 2 se representa la fuerza de acción del electricista sobre el punto S del poste y la fuerza de reacción del punto S sobre el electricista, ambas aplicadas a lo largo de la misma dirección, pero en sentidos contrarios.

RENDICIÓN DE PRUEBAS Y RECONOCIMIENTO DE SALAS

DOMINGO 02 DE DICIEMBRE: RECONOCIMIENTO DE SALAS

LUNES 03 DE DICIEMBRE:

LENGUAJE Y COMUNICACIÓN
CIENCIAS

9:00 HORAS
14:30 HORAS

MARTES 04 DE DICIEMBRE:

MATEMÁTICA
HISTORIA Y CIENCIAS SOCIALES

9:00 HORAS
14:30 HORAS



Figura 1. Fuerzas peso (P) y tensión (T).

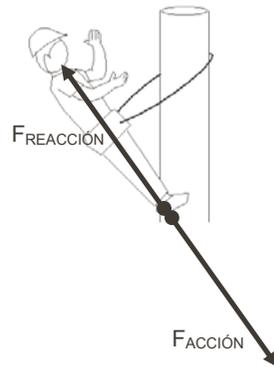


Figura 2. Par Acción-Reacción: Fuerza ejercida por el electricista sobre S y la reacción de S sobre el electricista.

De las fuerzas descritas, se tiene que la tensión T , el peso P y la fuerza ejercida por S actúan sobre el electricista, las que son dibujadas, en la figura 3, actuando sobre un mismo punto.

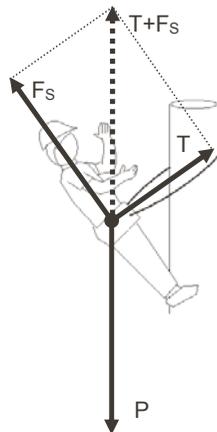


Figura 3.

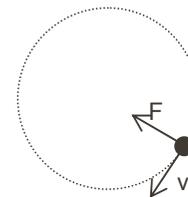
Como el electricista se encuentra en reposo en la situación planteada, es decir, en situación de equilibrio, la fuerza neta que actúa sobre él es cero. Por lo tanto, como sugiere la figura 3, la suma de las fuerzas T y F_s debe ser un vector que tiene la misma magnitud que el peso P y orientación opuesta a él, por lo que compensa el efecto de P .

Se tiene, por lo tanto, que la opción A) responde correctamente el ítem. Las opciones B), C) y D) consideran la acción de solo dos de las fuerzas, por lo que no representan una situación de equilibrio. Lo mismo ocurre con la opción E), ya que en esta opción se establece una fuerza neta distinta de cero.

Este ítem resultó ser de dificultad media, pues un 42% de los postulantes seleccionó la opción correcta. La omisión del ítem, por su parte, alcanzó el 22%.

PREGUNTA 30 (Módulo Electivo)

El esquema muestra, en un cierto instante, la velocidad v y la fuerza neta F a la que está siendo sometida una partícula que tiene un movimiento circular uniforme.



Al respecto, ¿cuál de las siguientes afirmaciones es **INCORRECTA**?

- A) F es perpendicular a v , en todo instante.
- B) La partícula se mueve en el sentido horario.
- C) La aceleración neta apunta en la misma dirección y sentido que F .
- D) F es igual al producto de la masa por la aceleración angular de la partícula.
- E) Si la fuerza deja de actuar, la partícula seguirá una trayectoria rectilínea tangencial a la trayectoria circular indicada.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Mecánica / Movimiento circular

Nivel: III Medio

Contenido: Movimiento circular uniforme

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: D

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem requiere que el postulante analice una situación de movimiento circular uniforme y determine la opción que no es consistente con el movimiento descrito.

En el diagrama se tiene una partícula en movimiento circular uniforme, sobre la que se han representado su velocidad v y la fuerza neta F que actúa sobre ella. La velocidad, en un movimiento circular uniforme, tiene magnitud constante, pero su orientación cambia continuamente, siendo siempre tangencial a la trayectoria. La aceleración resultante, llamada centrípeta, está orientada hacia el centro de la circunferencia.

De acuerdo a la segunda ley de Newton, la fuerza neta sobre el cuerpo tiene la misma orientación que la aceleración, y su magnitud es igual al producto de la magnitud de la aceleración y su masa.

Entonces, en este caso, la fuerza es el producto de la masa de la partícula y la aceleración centrípeta de esta. Por lo tanto, la opción D) responde al ítem, pues esta afirma incorrectamente que la fuerza es el producto de la masa y la aceleración angular de la partícula. Otra forma de establecer la opción correcta es considerar que, por tratarse de un movimiento circular uniforme, la rapidez angular se mantiene constante, por lo que la aceleración angular es cero, resultando, de acuerdo a la opción D), una fuerza neta nula, lo que es incongruente con un movimiento distinto al rectilíneo.

El ítem fue respondido correctamente por un 20% de los postulantes, resultando con dificultad alta. Por su parte, un 39% de los postulantes omitió el ítem.

www.demre.cl



Y síguenos en Twitter:

@demre_psu

Toda la información
sobre el Proceso de
Admisión 2013

PREGUNTA 31 (Módulo Electivo)

Considere que ρ es la densidad, v es la velocidad y h es la altura correspondiente a una porción del fluido que circula por una cañería, en un lugar en que la aceleración gravitacional es g . ¿Cuál(es) de las siguientes expresiones representa(n) una energía por unidad de volumen del fluido?

- I) $\frac{1}{2}\rho v^2$
- II) $\rho v h$
- III) $\rho g h$

- A) Solo I
- B) Solo II
- C) Solo III
- D) Solo I y II
- E) Solo I y III

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área/Eje Temático: Energía / Fluidos

Nivel: III Medio

Contenido: Expresión de Bernoulli para la conservación de la energía en un fluido

Habilidad: Reconocimiento

Clave: E

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de reconocer expresiones que representan energía por unidad de volumen para un fluido, a partir de la ecuación de Bernoulli.

Para un fluido ideal de densidad ρ , que se mueve con rapidez v a través de una cañería que se encuentra a una altura h , en un lugar donde la aceleración de gravedad tiene magnitud g , la ecuación de Bernoulli está dada por la expresión:

$$\rho + \frac{1}{2}\rho v^2 + \rho g h = \text{constante}$$

Esta expresión corresponde a la conservación de la energía mecánica por unidad de volumen para un fluido ideal en movimiento y, por lo mismo, cada expresión de esta ecuación tiene unidades de energía por unidad de volumen. En consecuencia, las expresiones I) y III) son una respuesta correcta a la pregunta planteada en el ítem.

En efecto, si se considera que, operacionalmente, la densidad (ρ) de un fluido es su masa (m) dividida por su volumen (V), entonces se puede escribir

- $\frac{1}{2}\rho v^2 = \frac{1}{2} \frac{m}{V} v^2 = \frac{1}{V} \cdot \frac{1}{2} m v^2 = \frac{\text{Energía cinética}}{V}$
- $\rho g h = \frac{m}{V} g h = \frac{1}{V} \cdot m g h = \frac{\text{Energía potencial}}{V}$.

Es decir, ambas expresiones representan una energía por unidad de volumen. Respecto del término $\rho v h$, y realizando el mismo análisis anterior, es decir,

$$\rho v h = \frac{m}{V} v h = \frac{m v h}{A h} = \frac{m v}{A},$$

se concluye que la expresión no representa energía por unidad de volumen. Por lo tanto, la opción correcta es E).

Este ítem resultó ser de alta dificultad para los postulantes, ya que el 24% de ellos lo respondió correctamente, siendo la omisión igual al 60%.

PREGUNTA 32 (Módulo Común)

Cuando se mide la temperatura de un paciente con un termómetro de mercurio, este se deja en contacto con el paciente durante 3 minutos. Se procede de este modo para que

- I) toda la energía interna del paciente pase al termómetro.
- II) la temperatura del termómetro sea igual a la del paciente, en la región del cuerpo en que se mide.
- III) el termómetro alcance el equilibrio térmico con el paciente.

Es (son) correcta(s)

- A) solo I.
- B) solo II.
- C) solo III.
- D) solo I y II.
- E) solo II y III.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área/Eje Temático: Energía / El Calor

Nivel: II Medio

Contenido: Equilibrio térmico

Habilidad: Comprensión

Clave: E

Dificultad: Mediana

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de comprender el concepto de equilibrio térmico, asociándolo a la medición de temperatura corporal de un paciente.

Cuando se mide la temperatura de un paciente por medio de un termómetro clínico, se establece un contacto térmico entre el cuerpo del paciente y el termómetro, de manera que desde el sujeto, que está a una temperatura mayor, se transfiere calor hacia el termómetro. Dicha transferencia de energía ocurre hasta que ambos alcanzan la misma temperatura, lo cual significa que el termómetro y el paciente han alcanzado el equilibrio térmico. En consecuencia, las afirmaciones II) y III) son correctas.

Por otra parte, la afirmación I) señala que toda la energía interna del paciente, que corresponde a la suma de las energías cinética y potencial de los átomos que lo conforman, pasa al termómetro. Lo anterior implica la imposibilidad de que la afirmación I) sea correcta. Por lo tanto, la opción que responde correctamente el ítem es E).

Este ítem resultó de dificultad media para los postulantes, con un 52% de respuestas correctas y una omisión del 18%.

PREGUNTA 33 (Módulo Electivo)

Si se conoce el valor del calor específico de un cuerpo hecho de un material determinado, entonces **NO** se puede conocer

- A) la masa del cuerpo, si se sabe el cambio de temperatura al absorber una cantidad conocida de calor.
- B) el descenso de la temperatura del cuerpo, si se conoce su masa y el calor emitido por él.
- C) la cantidad de calor absorbido por el cuerpo, si se conoce su masa y su aumento de temperatura.
- D) la temperatura del cuerpo, si se conoce su masa.
- E) la capacidad calórica del cuerpo si solo se conoce su masa.



{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área/Eje Temático: Energía / El Calor
Nivel: II Medio
Contenido: Calor como forma de energía. Calor específico
Habilidad: Comprensión
Clave: D
Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de comprender la relación que existe entre la cantidad de calor cedida o absorbida por un material y su respectivo calor específico.

Para poder responder correctamente, el postulante debe comprender que cuando un material absorbe o cede calor, el cambio de energía (ΔQ) es proporcional al cambio de temperatura (ΔT) y a la masa m del material, es decir,

$$\Delta Q = mc\Delta T, (1)$$

donde c es una cantidad diferente para cada material y corresponde al calor específico del mismo.

En consecuencia, para poder determinar una de dichas variables, aplicando la relación (1), es necesario conocer tres de ellas. En particular en este ítem se presenta una situación en que se conoce el calor específico de un cuerpo y , para cada opción, se presenta además una o más variables que se conocen y se pregunta por la variable que no se puede conocer a partir de dichos datos.

En la siguiente tabla se muestra, para las opciones A), B), C) y D), la información conocida (\checkmark) y aquella que no lo es (?), en función de la ecuación (1):

Opción	$\Delta Q = mc\Delta T$			
	ΔQ	m	c	ΔT
A)	\checkmark	?	\checkmark	\checkmark
B)	\checkmark	\checkmark	\checkmark	?
C)	?	\checkmark	\checkmark	\checkmark
D)	?	\checkmark	\checkmark	?

Así, en la opción A), dada la información entregada, sí es posible determinar la masa m del cuerpo, que es la única incógnita en la ecuación (1). Lo mismo ocurre en la opción B) con el descenso de temperatura ΔT , y en la opción C) con la cantidad de calor absorbido ΔQ .

En el caso de la opción E), hay que considerar que el calor específico corresponde a la capacidad calórica (C) por unidad de masa, es decir $c = \frac{C}{m}$. Por

lo tanto, si se conoce la masa y el calor específico, es posible determinar la capacidad calórica de un cuerpo ($C = cm$).

En la opción D) solo se conoce el calor específico y la masa del cuerpo lo que, de acuerdo a la ecuación utilizada, hace imposible conocer la variación de temperatura, dado que no se conoce la cantidad de calor absorbida o cedida. Por lo mismo, tampoco es posible conocer la temperatura del objeto. Además hay que notar que la relación (1) entrega información únicamente sobre el cambio de temperatura, no la temperatura del objeto. Por lo tanto, la opción D) es la que responde correctamente el ítem.

Este ítem resultó ser de alta dificultad para los postulantes, respondiéndolo correctamente el 27% de ellos, con una omisión del 53%.

PREGUNTA 34 (Módulo Electivo)

Un objeto de masa m se deja caer libremente desde una altura h , llegando al suelo con un momentum lineal (cantidad de movimiento) de magnitud P y una energía cinética K . ¿Desde qué altura se debe dejar caer el mismo objeto para que llegue al suelo con momentum lineal de magnitud $4P$ y energía cinética $16K$?

- A) $2h$
- B) $4h$
- C) $8h$
- D) $16h$
- E) $32h$

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área/Eje Temático: Energía / El Movimiento
Nivel: II Medio
Contenido: Conservación de la energía mecánica en ausencia de roce. Definición del momentum lineal (cantidad de movimiento)
Habilidad: Aplicación
Clave: D
Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de aplicar la conservación de la energía mecánica para un objeto que cae libremente.

Inicialmente se tiene un objeto de masa m que se encuentra a una altura h . En tal situación, y asumiendo una aceleración de gravedad de magnitud g , el objeto solo tiene energía potencial gravitatoria, mgh . Al dejarlo caer en ausencia de roce, cuando llega al suelo toda su energía potencial se habrá transformado en energía cinética, K , es decir,

$$mgh = K.$$

Luego la altura h desde la cual fue dejado caer el objeto es

$$h = \frac{K}{mg}.$$

Ahora, si el objeto se deja caer desde una altura h' y llega al suelo con una energía cinética $16K$, entonces, por conservación de la energía mecánica, se cumple que

$$mgh' = 16K,$$

por lo que

$$h' = \frac{16K}{mg} = 16 \frac{K}{mg} = 16h,$$

siendo D) la opción que responde correctamente el ítem.

Otra forma de abordar la pregunta es considerar la definición del momentum lineal (cantidad de movimiento) y la conservación de la energía mecánica durante la caída libre del objeto.

Se sabe que la energía cinética, K , del objeto al llegar al suelo con rapidez v es $K = \frac{1}{2}mv^2$ y que, en dicho punto, la energía cinética es igual a la energía potencial gravitatoria que tenía el objeto justo antes de caer, es decir,

$$\frac{1}{2}mv^2 = mgh.$$

A partir de esta relación, la expresión para determinar la altura desde la cual se dejó caer el objeto es

$$h = \frac{v^2}{2g}.$$

Por otro lado, la magnitud del momentum lineal es $P = mv$, por lo que si en la segunda situación el momentum lineal tiene magnitud $4P$, se infiere que la rapidez con la que llega al suelo es 4 veces la rapidez con la que llegó en la primera caída, es decir, $4v$.

Por lo tanto, la altura h' desde la que se deja caer el objeto para que llegue al suelo con momentum lineal de magnitud $4P$ es

$$h' = \frac{(4v)^2}{2g} = \frac{16v^2}{2g} = 16 \frac{v^2}{2g} = 16h,$$

lo que coincide con el resultado anteriormente obtenido.

Este ítem resultó ser de alta dificultad, pues lo contestan correctamente el 17% de los postulantes, omitiéndolo el 45%.

PREGUNTA 35 (Módulo Común)

Tres cuerpos idénticos, P, Q y R, aislados del medio ambiente, se encuentran a temperaturas distintas T , $3T$ y $6T$, respectivamente. Los cuerpos P y Q se colocan en contacto hasta que alcanzan el equilibrio térmico. Luego se separan, y el cuerpo P se pone en contacto con el cuerpo R. Tras alcanzar el equilibrio térmico, la temperatura final del cuerpo R es

- A) $6,0T$
- B) $4,5T$
- C) $4,0T$
- D) $3,0T$
- E) $1,5T$

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área/Eje Temático: Energía / El Calor

Nivel: II Medio

Contenido: Equilibrio térmico. Calor como forma de energía. Calor específico

Habilidad: Aplicación

Clave: C

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad de aplicar el principio de conservación de la energía a una situación que involucra cuerpos que alcanzan el equilibrio térmico entre sí.

En el ítem se señala que se tienen tres cuerpos idénticos, P, Q y R, aislados del medio ambiente, que se encuentran a temperaturas distintas, T , $3T$ y $6T$, respectivamente, de manera que en primer lugar se colocan en contacto térmico los objetos P y Q hasta que alcancen el equilibrio térmico. Esto significa que el calor cedido por el objeto Q, que está a mayor temperatura que P, es igual al calor absorbido por el objeto P. En otras palabras

$$\Delta Q_P + \Delta Q_Q = 0,$$

lo que puede escribirse como

$$m_P c_P \Delta T_P + m_Q c_Q \Delta T_Q = 0.$$

Donde m , c y ΔT son, respectivamente, la masa, el calor específico y la variación de temperatura de cada uno de los cuerpos.

Como se trata de objetos idénticos, sus masas y calores específicos son iguales, entonces se cumple que:

$$\begin{aligned} \Delta T_P + \Delta T_Q &= 0 \\ (T_e - T) + (T_e - 3T) &= 0, \end{aligned}$$

donde T_e corresponde a la temperatura de equilibrio. De la expresión anterior se obtiene que

$$T_e = 2T.$$

Esto significa que cuando los objetos P y Q alcanzan el equilibrio térmico, ambos quedan a la misma temperatura, igual a $2T$.

Después, al colocar en contacto térmico el objeto P, que quedó con una temperatura de $2T$, con el objeto R que se encuentra a una temperatura de $6T$, se tiene que el calor que cede este último es igual al calor que absorbe el objeto P, es decir, se cumple que $\Delta Q_P + \Delta Q_R = 0$ y, tal como en el caso anterior, como estos objetos son idénticos, se cumple que:

$$\Delta T_P + \Delta T_R = 0.$$

Es decir, $(T_e - 2T) + (T_e - 6T) = 0$, donde T_e corresponde a la temperatura de equilibrio.

Entonces, se tiene que la temperatura de equilibrio es

$$T_e = 4T.$$

Por lo tanto, la temperatura final de los objetos P y R es $4T$, siendo C) la opción correcta.

Este ítem resultó de dificultad alta ya que lo respondió correctamente el 37% de los postulantes, con una omisión de un 47%.

PREGUNTA 36 (Módulo Electivo)

¿Cuánta masa de agua, inicialmente a 80°C , hay que mezclar con 4 kg de agua, inicialmente a 30°C , para que la mezcla tenga una temperatura de equilibrio de 40°C , cuando el intercambio de calor es solamente entre ellas?

- A) 1 kg
- B) $\frac{3}{2}$ kg
- C) 4 kg
- D) $\frac{32}{3}$ kg
- E) 16 kg

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área/Eje Temático: Energía / El Calor

Nivel: II Medio

Contenido: Equilibrio térmico. Calor como forma de energía. Calor específico

Habilidad: Aplicación

Clave: A

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Este ítem mide la capacidad que tienen los postulantes de aplicar condiciones de equilibrio térmico entre dos masas de agua que solo intercambian calor entre ellas.

Si m_1 y m_2 son las masas de agua que intercambian calor, para que exista equilibrio térmico, debe cumplirse que

$$\Delta Q_1 + \Delta Q_2 = 0.$$

Es decir, el calor absorbido por una de las masas de agua debe ser igual al calor cedido por la otra y como el calor que absorbe o cede un cuerpo es proporcional a su masa y al cambio de temperatura que experimenta, la relación anterior se puede reescribir como

$$m_1 c \Delta T_1 + m_2 c \Delta T_2 = 0,$$

donde c es el calor específico del agua, m_1 es la masa de agua que está inicialmente a 80°C , m_2 es la masa de agua que inicialmente está a 30°C y que es igual a 4 kg, ΔT_1 es la variación de temperatura que experimenta la masa que está a 80°C y ΔT_2 es la variación de temperatura que experimenta la otra masa de agua.

Entonces, reemplazando en la expresión anterior se tiene que

$$m_1(T_e - 80[^\circ\text{C}]) + 4[\text{kg}](T_e - 30[^\circ\text{C}]) = 0,$$

donde T_e es la temperatura de equilibrio, que resulta ser de 40°C .

Luego, se tiene que

$$m_1(40[^\circ\text{C}] - 80[^\circ\text{C}]) + 4[\text{kg}](40[^\circ\text{C}] - 30[^\circ\text{C}]) = 0$$

$$m_1(-40[^\circ\text{C}]) + 4[\text{kg}](10[^\circ\text{C}]) = 0$$

$$m_1 = \frac{-4[\text{kg}](10[^\circ\text{C}])}{-40[^\circ\text{C}]} = 1[\text{kg}].$$

Por lo tanto, la opción correcta es A).

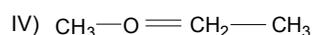
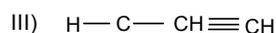
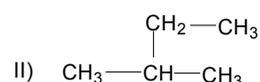
Este ítem resultó de alta dificultad para los postulantes, con un porcentaje de respuestas correctas del 27% y con una omisión del 51%.

ANÁLISIS DE PREGUNTAS DE CIENCIAS

SUBSECTOR QUÍMICA – PREGUNTAS 28 a 36

PREGUNTA 28 (Módulo Común)

¿Cuáles de las siguientes fórmulas estructurales son correctas?



- A) Solo I y II
 B) Solo II y III
 C) Solo III y IV
 D) Solo II, III y IV
 E) I, II, III y IV

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Química orgánica / Química orgánica

Nivel: II Medio

Contenido: Caracterización de los grupos funcionales; introducción a la nomenclatura de compuestos orgánicos

Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

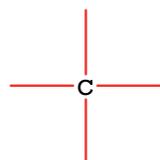
Clave: A

Dificultad: Alta

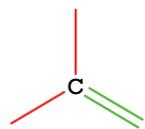
COMENTARIO

Para responder esta pregunta, se debe analizar la estructura de diferentes moléculas de compuestos orgánicos.

En 1858 August Kekulé y Archivald Couper postularon, de forma independiente, que en todos los compuestos orgánicos el carbono es tetravalente, es decir, siempre dispone de cuatro electrones para unirse a otros átomos. Dichos electrones al combinarse con los electrones de otros átomos pueden formar en torno al carbono:



4 enlaces simples



1 enlace doble y 2 enlaces simples

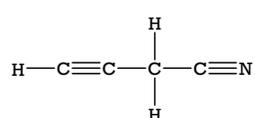
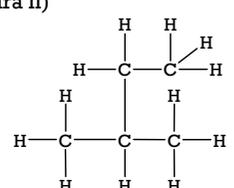
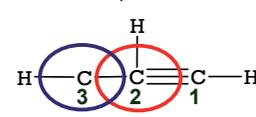
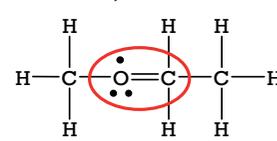


2 enlaces dobles



1 enlace simple y 1 enlace triple

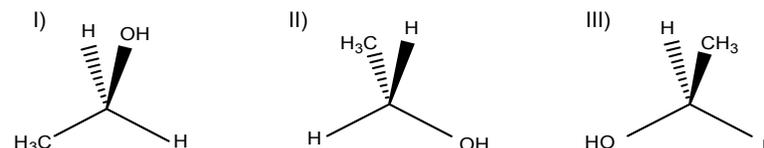
Para responder esta pregunta se puede desarrollar la estructura de cada molécula y luego comprobar si en cada una de ellas se cumple con la tetravalencia del carbono. La siguiente tabla resume este procedimiento:

<p>Estructura I)</p>  <p>Cada carbono tiene 4 enlaces a su alrededor. En el caso del nitrógeno, este tiene 5 electrones en su último nivel, de los cuales 3 se ubican en el triple enlace y dos quedan sin enlazar. Por lo tanto, la estructura I) es correcta.</p>	<p>Estructura II)</p>  <p>En esta estructura cada carbono está enlazado a 4 átomos. El hidrógeno tiene un solo electrón enlazante, por lo que puede unirse a un átomo a la vez. La estructura II) es correcta.</p>
<p>Estructura III)</p>  <p>En esta estructura el carbono 2 tiene 5 enlaces y el carbono 3 completa solo 2 de sus 4 enlaces disponibles. Por lo tanto, la estructura III) es incorrecta.</p>	<p>Estructura IV)</p>  <p>Al revisar esta estructura se observa que existe un carbono con 5 enlaces y un oxígeno con 3 enlaces y un electrón solitario, lo cual es incorrecto en ambos átomos, ya que no presentan su número real de electrones de valencia, ni cumplen la regla del octeto.</p>

De acuerdo a este análisis, las estructuras correctas son I) y II), que corresponde a la opción A), la cual fue seleccionada por el 32% de los postulantes, con una omisión del 47%.

PREGUNTA 29 (Módulo Electivo)

Dadas las siguientes representaciones:



se puede afirmar correctamente que

- A) solo I y II corresponden a la misma molécula.
 B) solo I y III corresponden a la misma molécula.
 C) solo II y III corresponden a la misma molécula.
 D) las tres representaciones corresponden a moléculas diferentes.
 E) las tres representaciones corresponden a la misma molécula.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Química orgánica / Química orgánica

Nivel: II Medio

Contenido: Representación mediante modelos tridimensionales, de al menos 25 moléculas y macromoléculas orgánicas con creciente grado de complejidad, con distintos grupos funcionales y diferentes usos en la vida diaria; estereoquímica

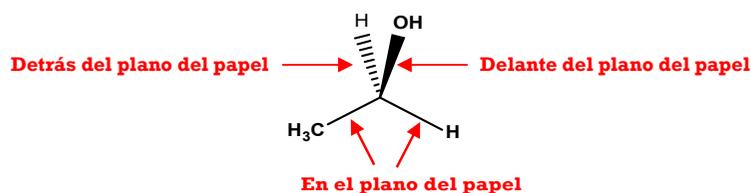
Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación

Clave: E

Dificultad: Alta

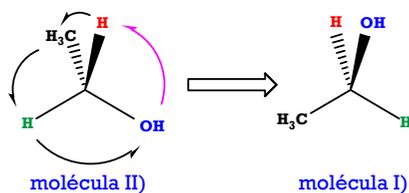
COMENTARIO

Para analizar estas estructuras se pueden comparar las moléculas mediante giros de sus grupos manteniendo como eje de rotación al átomo central. Se debe recordar que convencionalmente en las estructuras tridimensionales se cumple:

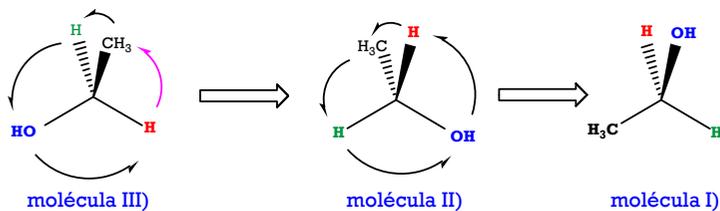


En cada análisis se han coloreado los grupos para facilitar la comprensión del procedimiento a usar.

Paso 1). Al girar el grupo OH de la molécula II) hasta el hidrógeno superior, simultáneamente todos los grupos giran y la molécula que se obtiene es la molécula I):



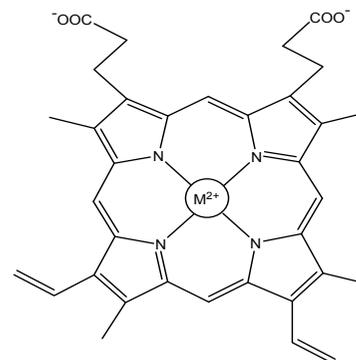
Paso 2). Al analizar la molécula III), se puede rotar la molécula desde el hidrógeno inferior hasta el grupo metilo, obteniéndose la molécula II). Al aplicar nuevamente una rotación sobre dicha molécula se obtiene la molécula I), tal como se muestra en la siguiente figura:



Por consiguiente, las moléculas I), II) y III) son la misma, siendo la opción correcta E), que fue seleccionada por el 23% de los postulantes, con una omisión del 43%.

PREGUNTA 30 (Módulo Electivo)

El grupo hemo está formado por 4 anillos pirrólicos que coordinan a un ion metálico $2+$, que se ubica en el círculo de la figura.



En la hemoglobina, este ion metálico M^{2+} corresponde a

- A) Fe^{2+}
- B) Ca^{2+}
- C) Cu^{2+}
- D) Mn^{2+}
- E) Mg^{2+}

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Química orgánica / Polímeros orgánicos e inorgánicos, sintéticos y naturales

Nivel: IV Medio

Contenido: Composición de péptidos: aminoácidos esenciales. Estructura y propiedades de péptidos y polipéptidos. Niveles de organización de proteínas. Importancia de la estructura de las proteínas en relación con su función biológica. Desnaturalización de proteínas

Habilidad: Reconocimiento

Clave: A

Dificultad: Alta

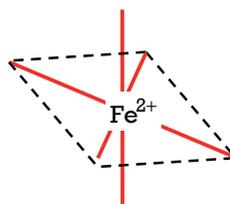
Imprime tu Tarjeta de Identificación

Sólo a través de www.demre.cl Portal del Postulante
Será obligatoria para rendir la PSU
Síguenos en Twitter: [@demre_psu](https://twitter.com/demre_psu)



COMENTARIO

Para responder esta pregunta, el postulante debe recordar que el grupo hemo (o hem) consiste en un anillo orgánico complejo al cual se une un ion Fe^{2+} . El hierro del grupo hemo posee seis enlaces, cuatro de los cuales están unidos en el mismo plano del anillo de la porfirina y los otros dos son perpendiculares a este plano, tal como se muestra en la figura.



El grupo hemo está presente en la mioglobina, hemoglobina y en muchas otras proteínas.

Por tanto, la opción correcta es A), que fue seleccionada por el 26% de los postulantes, con una omisión del 61%, lo que indicaría un bajo nivel de conocimiento de estos contenidos por parte de los postulantes.

PREGUNTA 31 (Módulo Electivo)

Si se adiciona una molécula de agua al 2-buteno, el producto principal de la reacción es

- A) una cetona.
- B) un alcohol.
- C) un ácido carboxílico.
- D) un éster.
- E) un aldehído.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Química orgánica / Reactividad en Química Orgánica

Nivel: III Medio

Contenido: Reacciones químicas de compuestos orgánicos: grupos funcionales y reactividad; efectos electrónicos y estéricos

Habilidad: Aplicación

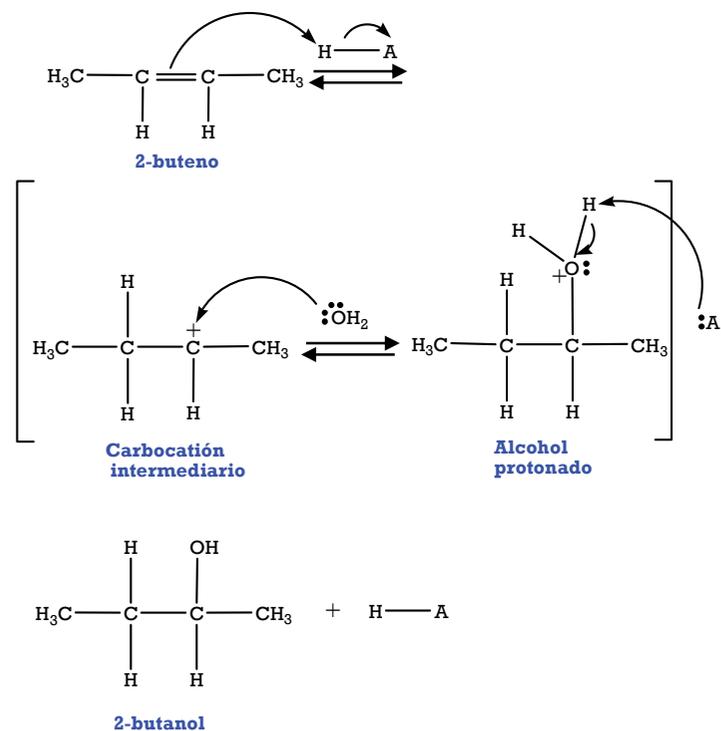
Clave: B

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, se deben comprender y aplicar los mecanismos de reacción de los alquenos.

Los alquenos son hidrocarburos que contienen un grupo funcional que consiste en un doble enlace carbono-carbono en el cual se producen reacciones de adición. El agua puede unirse a alquenos simples para producir alcoholes, en un proceso llamado hidratación. La reacción se realiza por tratamiento del alqueno con agua, y un catalizador que corresponde a un ácido fuerte (HA). El mecanismo de reacción comienza con la formación de un carbocatión por efecto del catalizador, el ácido fuerte HA. El carbocatión intermediario reacciona con agua, en este caso el nucleófilo, para producir un alcohol protonado (ROH_2^+). La pérdida del H^+ de este alcohol protonado produce el alcohol neutro y regenera el catalizador ácido, tal como se muestra en el siguiente esquema:



Por tanto, la opción correcta es B), la cual fue seleccionada por el 20% de los postulantes, con una omisión del 61%, lo que indicaría un bajo nivel de conocimiento del tema por parte de los postulantes.

PREGUNTA 32 (Módulo Electivo)

¿Cuál de los siguientes esquemas corresponde a un proceso de isomerización?

- A)
- B)
- C)
- D)
- E)

MESA DE AYUDA DEMRE
 Teléfono (2) 9783806.
www.mesadeayuda.demre.cl
 Skype: demre.uchile

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Química orgánica / Reactividad en Química Orgánica
Nivel: III Medio
Contenido: Reacciones químicas de compuestos orgánicos: grupos funcionales y reactividad; efectos electrónicos y estéricos
Habilidad: Análisis, síntesis y evaluación
Clave: C
Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para los compuestos del carbono existen cuatro tipos de reacciones importantes: adiciones, eliminaciones, sustituciones e isomerizaciones (transposiciones o reordenamiento). Las **reacciones de adición** ocurren cuando los reactantes se unen para formar un solo producto; las **reacciones de eliminación** se verifican cuando un reactante se rompe en dos o más productos; las **reacciones de sustitución** se producen cuando dos reactivos intercambian partes para generar dos nuevos productos; y las **reacciones de isomerización** ocurren cuando un reactivo experimenta reorganización de sus enlaces y átomos para formar un nuevo producto, es decir, tanto el reactante como el producto tienen la misma cantidad de átomos de la misma especie pero difieren en la forma en que están dispuestos esos átomos, por lo tanto, reactante y producto son isómeros entre sí.

Si se analizan las especies participantes en cada reacción global, se puede identificar fácilmente el tipo de reacción al que corresponde cada una:

Opción	Reactante(s)	Producto(s)	Tipo de reacción
A)	$C_{10}H_{22}$	C_7H_{16} y C_3H_8	Eliminación
B)	C_8H_{18}	2 C_4H_{10}	Eliminación
C)	C_8H_{18}	C_8H_{18}	Isomerización (Transposición)
D)	C_7H_{14} y Cl_2	$C_7H_{13}Cl$ y HCl	Reacción no viable
E)	C_4H_{10} y C_5H_{12}	C_9H_{20}	Adición

De acuerdo al análisis, las reacciones de A), B) y E) no corresponden a una isomerización, y en el caso de la reacción D), el postulante debería concluir que esta no es viable, puesto que la reacción entre un alqueno y un halógeno corresponde a una adición, la cual se produce en el doble enlace, generando como producto un alcano dihalogenado.

Dado lo anterior, la opción correcta es C), que fue seleccionada por el 21% de los postulantes, con una omisión del 61%. La alta omisión indicaría falta de conocimiento en este tema por parte de los postulantes.

PREGUNTA 33 (Módulo Común)

La concentración molar corresponde a

- masa de soluto disuelta en 1 mol de disolución.
- cantidad en mol de soluto disuelta en 1 mol de disolución.
- masa de soluto disuelta en 1 L de disolución.
- masa de soluto disuelta en 1 kg de disolución.
- cantidad en mol de soluto disuelta en 1 L de disolución.

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Disoluciones químicas
Nivel: II Medio
Contenido: Concepto de mol; solubilidad; realización de cálculos estequiométricos
Habilidad: Reconocimiento
Clave: E
Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, el postulante debe recordar que la forma habitual de expresar la cantidad de soluto (mol) en un volumen de disolución es conocida como concentración molar y su expresión, de acuerdo al Sistema Internacional es:

$$C_B = \frac{n_B}{V}$$

Siendo

- C_B , la concentración molar del soluto expresada en mol/L
- n_B , cantidad en mol de soluto presente en la disolución
- V , el volumen total de la disolución, en L

Por lo tanto, la opción correcta es E), que fue seleccionada por el 27% de los postulantes, con una omisión del 45%.

PREGUNTA 34 (Módulo Común)

¿Cuál opción identifica el carácter ácido o básico de cada una de las sustancias presentadas?

	Café pH = 5,0	Agua de mar pH = 8,4	Tomate pH = 4,3
A)	Básico	Ácido	Básico
B)	Ácido	Básico	Básico
C)	Básico	Ácido	Ácido
D)	Ácido	Básico	Ácido
E)	Ácido	Ácido	Básico

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Disoluciones químicas
Nivel: II Medio
Contenido: Concepto de acidez y de pH; explicación del comportamiento de disoluciones amortiguadoras del pH
Habilidad: Comprensión
Clave: D
Dificultad: Media

COMENTARIO

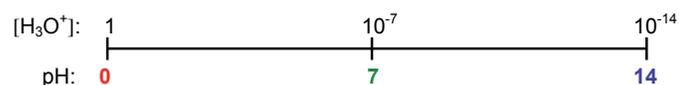
Para responder esta pregunta es necesario comprender el concepto de pH. La concentración de ion hidronio en el agua varía desde 1 mol/L en disoluciones fuertemente ácidas hasta 1×10^{-14} mol/L en disoluciones fuertemente básicas. La escala de pH se usa para describir el amplio rango de concentraciones de ion hidronio en el agua, sin la necesidad de usar números exponenciales. El pH se define matemáticamente como el negativo de la función logarítmica en base 10 de la concentración molar del ion hidronio presente en una disolución:

$$pH = -\log_{10} [H_3O^+]$$

Matemáticamente $\log_b x = b^x$, luego, considerando que b es 10 y x es $[H_3O^+]$, que toma valores entre 1 y 10^{-14} , el concepto de pH se puede abordar en términos de los exponentes de 10 cuando la concentración de iones se expresa como concentración molar. Como x es un exponente con valor entre 0 y -14 , su valor será positivo al tomar el negativo de la función logarítmica.

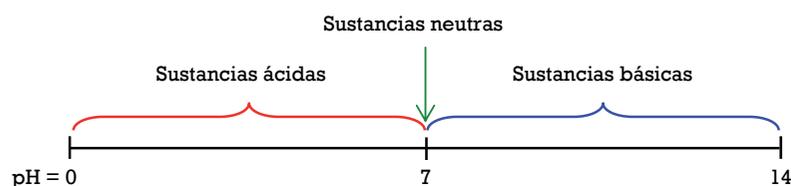


La siguiente figura muestra algunas de las relaciones entre el pH y la concentración de iones hidronios; cuando la $[H_3O^+]$ disminuye, el valor de pH aumenta:



De acuerdo a la escala de pH, se clasifican como sustancias ácidas a aquellas cuyo pH es mayor o igual que 0 y menor que 7; se clasifican como neutras a las sustancias con pH igual a 7,0 y como sustancias básicas a aquellas que presentan valores de pH mayor que 7.

Retomando el esquema anterior, este se puede representar como:



De acuerdo a esta información, la respuesta correcta es D) que fue seleccionada por el 52% de los postulantes, con una omisión del 17%.

PREGUNTA 35 (Módulo Común)

En la ecuación ajustada $Cu + 4 HNO_3 \longrightarrow Cu(NO_3)_2 + 2 H_2O + 2 X$, la fórmula de la sustancia X es

- A) NO
- B) NO_2
- C) N_2O
- D) N_2O_3
- E) HNO_2

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Disoluciones químicas

Nivel: II Medio

Contenido: Concepto de mol; solubilidad; realización de cálculos estequiométricos

Habilidad: Aplicación

Clave: B

Dificultad: Alta

COMENTARIO

Para responder esta pregunta, se aplica la ley de conservación de la masa, de la cual se deduce que en una reacción química, los átomos de los reactantes y de los productos deben ser iguales en cantidad y tipo.

Una ecuación química es el modo en el cual una reacción química es representada indicando las cantidades de reactantes y productos participantes mediante coeficientes estequiométricos. Por tanto, se conocen las cantidades en las cuales están participando las diferentes especies.

Para determinar cual es la sustancia a la que corresponde X se puede comparar la cantidad de átomos participantes en los reactantes con la de los productos y establecer cuáles presentan diferencias:

Reactantes	Productos	Balance
1 Cu	1 Cu	
4 H	4 H	
4 N	2 N	- 2 N
12 O	8 O	- 4 O

De acuerdo a esta tabla, faltan 2 N y 4 O en los productos y, considerando que X en la ecuación química tiene un coeficiente estequiométrico igual a 2 (2 X), la única fórmula que satisface dicha ecuación química es el NO_2 , la cual multiplicada por 2 ($2 NO_2$) da la cantidad de 2 N y 4 O requerida para igualar la ecuación química.

En relación con estos razonamientos, la respuesta correcta es B), que fue seleccionada por el 38% de los postulantes, con una omisión del 45%.

PREGUNTA 36 (Módulo Electivo)

El agua oxigenada (H_2O_2), utilizada como desinfectante, se descompone según la siguiente ecuación no balanceada:



¿Cuál es la cantidad máxima de oxígeno (O_2) que podría originarse a partir de 5 mol de H_2O_2 ?

- A) 2,5 mol
- B) 2,0 mol
- C) 1,5 mol
- D) 1,0 mol
- E) 0,5 mol

{FICHA DE REFERENCIA CURRICULAR}

Área / Eje Temático: Reacciones químicas y estequiometría / Disoluciones químicas

Nivel: II Medio

Contenido: Concepto de mol; solubilidad; realización de cálculos estequiométricos

Habilidad: Aplicación

Clave: A

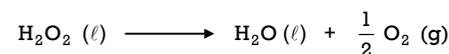
Dificultad: Media

COMENTARIO

Para determinar la cantidad de oxígeno, primero se deben igualar las cantidades de átomos participantes en los reactantes como en los productos, procediendo de forma similar a la pregunta anterior. Primero se comparan las cantidades de átomos participantes en los reactantes con las de los productos y se establece cuáles presentan diferencias:

Reactantes	Productos	Balance
2 H	2 H	
2 O	3 O	+1 O

De acuerdo a este razonamiento, hay un átomo de oxígeno más en los productos que en los reactantes. Para equilibrar este desbalance se coloca un coeficiente estequiométrico igual a $\frac{1}{2}$ en el átomo de O_2 , lo que reduciría a la mitad la cantidad de oxígeno liberado igualando las cantidades de este átomo en reactantes y en productos, quedando la siguiente relación estequiométrica:



Para determinar la cantidad máxima de oxígeno (O_2) que podría originarse a partir de 5 mol de H_2O_2 , se establece la siguiente relación matemática:

$$\frac{1 H_2O_2}{5 H_2O_2} = \frac{\frac{1}{2} O_2}{n O_2}$$

Despejando n se obtienen 2,5 mol de O_2 , por lo tanto, la respuesta correcta es A) que fue seleccionada por el 41% de los postulantes, con una omisión del 49%.



psu
EL MERCURIO

NO CAMINES MÁS COMO ZOMBIE!



**PARTICIPA EN EL SORTEO DE DOS BICICLETAS TREK,
QUE REGALAREMOS A FINES DE OCTUBRE.**

INSCRÍBETE EN PSU.ELMERCURIO.COM

Bases en psu.elmercurio.com



¡Síguenos y gana
aún más premios!



EL MERCURIO
Acompaña tu educación