



Olimpíada Argentina
de Ciencias Junior

Prueba Teórica
(R.Problemas)

__05__ de Agosto de 2016

Instancia Intercolegial

Organizan:



Auspicia:



Auspicia y financian:



Ministerio de Educación y Deportes
Presidencia de la Nación



Olimpíada Argentina
de Ciencias Junior

Examen Teórico – Resolución de problemas

Complete lo siguiente:

NOMBRE APELLIDO Y	
ESCUELA	
PROVINCIA	
FIRMA:	



Examen Teórico– Resolución de problemas

Duración: 1 hora 30 minutos

Total Puntos: 30

NORMAS DE EXAMEN

1. Debe sentarse en el sitio designado para usted.
2. Antes de comenzar la prueba, tiene que verificar sus útiles, provistos por el organizador.
3. Comience cuando suene la señal. El tiempo destinado a la evaluación es de 1 hora 30 minutos.
4. Escriba su nombre y apellido y firme la carilla dos, detrás de la portada. Caso contrario será anulada la prueba.
5. Cada competidor debe verificar que posee una copia completa de la prueba formada por 13 páginas. Levante la mano si no es así.
6. Lea cuidadosamente cada enunciado y escriba su respuesta en el espacio destinado para esa resolución.
7. Si necesita hacer cálculos auxiliares utilice las hojas blancas provistas.
8. No olvide transcribir resolución y resultados en tinta en los espacios previstos para respuestas.
9. Durante la prueba no está autorizado a salir del aula.
10. Si necesita salir con destino hacia *el sanitario*, debe levantar la mano para ser autorizado por un monitor.
11. No puede molestar a otros participantes. Si necesita asistencia levante la mano y será ayudado por un monitor.
12. No se responderán preguntas sobre la prueba. Debe permanecer en su asiento hasta que finalice el tiempo de la misma.
13. Al finalizar el tiempo sonará una señal. A partir de ese momento está prohibido escribir cualquier cosa en las hojas provistas. Deje el examen sobre su escritorio.

Organizan:



Auspicia:



Auspicia y financian:



Ministerio de Educación y Deportes
Presidencia de la Nación

OACJR

Olimpíada Argentina
de Ciencias Junior

<<Los 200 años que nos separan del proceso de independencia que vivió nuestro país, nos invitan a la reflexión acerca de la compleja y vasta sucesión de hechos que permitieron la emancipación nacional. Muchos próceres quedaron desde entonces en la memoria de nuestro pueblo y muchos otros, posiblemente, hicieron tanto o más que aquellos y sus nombres nunca llegaron a ser escritos en nuestros libros de historia.

El General Martín Miguel de Güemes fue uno de los héroes que dejó nuestra historia, pero su rol nunca hubiese sido tal sin los invaluable servicios prestados por el ejército gaucho al que comandaba en el norte de nuestro país. Se conocía a este regimiento como "los infernales", por la fiereza con que defendieron nuestra tierra de los realistas. "Dicen del gaucho que la libertad y la abundancia le hacen altivo, hospitalario y leal. Del conquistador recibe el caballo y la guitarra; del indio el poncho, la vincha, el mate, y las boleadoras."

En 1834, Charles Darwin, quien recorriera las pampas argentinas, escribía acerca del gaucho: "...con sus pelos largos hasta los hombros, la cara negra por el viento, sombrero de fieltro, chiripá y botas sacadas de los cuartos traseros de las yeguas, un largo facón en la espalda sostenido por el cinturón, comían carne asada como dieta principal a veces acompañado por un poco de mate o algún cigarro..."

Cuesta encontrar en la vasta obra literaria motivada en estos personajes al gaucho despegado de su caballo, quien resultara, tal vez, su compañero más fiel en las interminables llanuras argentinas. Si bien la historia de este espécimen en América comienza con la llegada de las colonias españolas, su historia evolutiva se remonta a tiempos ancestrales. >>

Problema 1.

La evolución de los caballos está particularmente bien documentada en el registro fósil, por lo que se utiliza a menudo como un modelo clásico de macroevolución. A comienzos del período Terciario, poco después de la extinción de los dinosaurios mesozoicos, se inicia el linaje de los caballos. Este linaje estaba representado por Hyracotherium (hace 55 millones de años); se trataba de un pequeño herbívoro (de 20 a 50 cm de altura). En los períodos más recientes, en el registro fósil se encuentran caballos de mayor tamaño. Un estudio reciente publicó una descripción genealógica del caballo, desde el pequeño caballo Hyracotherium a través de varias etapas representadas por animales sucesivamente más grandes hasta el caballo (Equus) tal

como lo conocieron nuestros gauchos. Estos cambios en el tamaño estaban acompañados por importantes cambios evolutivos en los dientes y en las patas.

El género *Equus* es el único género que sobrevivió en la familia de los caballos, que apareció hace 5 millones de años. Las Figuras 1 y 2 muestran información sobre la historia evolutiva de este animal [2].

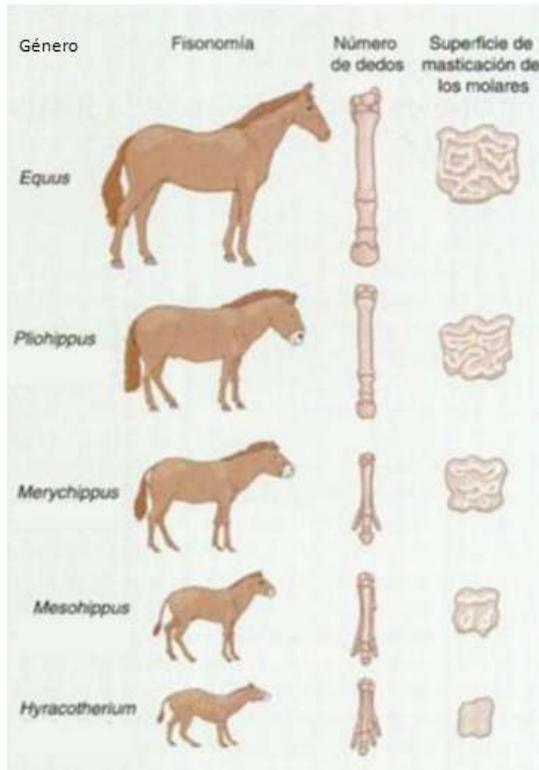


Figura 1. El origen del caballo moderno. Sólo se muestra una de las varias ramas representadas en el registro fósil. La representación gráfica del cambio de: tamaño, patas y dientes.

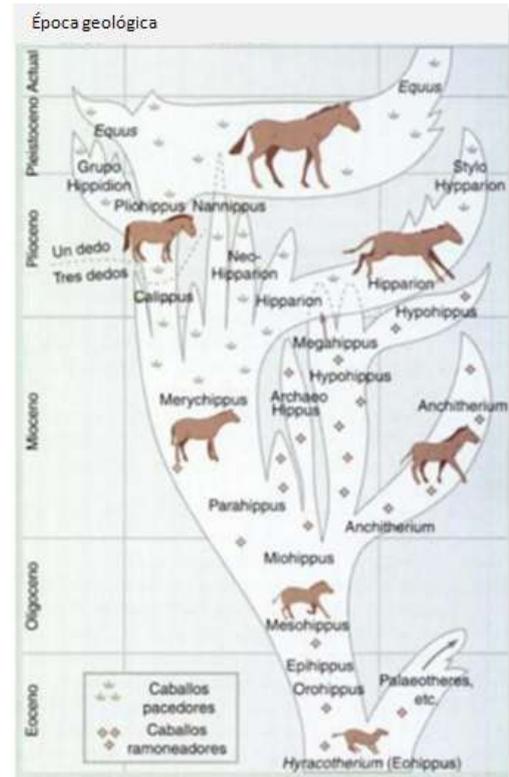


Figura 2. Árbol evolutivo de la familia de los caballos.

1.1 -A partir de la información que brindan la **Figura 1**, la **Figura 2** y el texto, relacione cada género (columna A), las épocas temporales (columna B) y las características (columna C) de manera adecuada. Coloque en las columnas B y C, respectivamente, la Época Geológica y la Cantidad de dedos correspondientes a cada Género, para obtener un cuadro ordenado sobre la evolución del caballo.

Columna A	Columna B	Columna C
Género	Época geológica	Cantidad de dedos
<i>Hyracotherium</i>		
<i>Equus</i>		
<i>Meshippus</i>		
<i>Pliohippus</i>		
<i>Merychippus</i>		

0.25 p x 10 = 2.50 p

1.2 - Complete sobre la línea de puntos el siguiente texto, utilizando las palabras del catálogo.

Catálogo	haploides- extinguen – meiosis - Selección natural - Charles Darwin - menor- mayor - más descendencia - Alfred R. Wallace - diversidad biológica - gradualista- diploide - diferentes - esqueleto interno - pluricelulares - gametos – mitosis - sexualmente- dioicos - superficie de masticación
----------	---

El caballo actual pertenece al grupo de los vertebrados, entre otras estructuras, por poseer un _____. Otra característica es que se reproducen _____. Los _____ son originados por el proceso de división celular denominado _____. Este proceso se inicia con una célula _____ y genera células _____. Se considera a los miembros del género *Equus* como organismos _____, porque los gametos se producen en individuos _____. Los caballos, como todos los organismos _____, reparan sus tejidos corporales dañados por el proceso de la _____.

La teoría más difundida para la comprensión del proceso evolutivo fue elaborada, en origen, por _____ y _____ en 1858. Según esta teoría, la evolución de los caracteres se debe básicamente a la acción de la _____. Además, postula que las especies

cambian de manera continua y gradual: con el tiempo, unas se _____ y aparecen otras nuevas. Otra de las ideas importantes que plantea es que todas las especies descienden de un antepasado común; por tanto, todos los organismos están emparentados. El mecanismo fundamental, aunque no único, a la hora de explicar la _____ es el de la selección natural: los individuos con características favorables para un ambiente determinado, serán favorecidos en ese ambiente y por lo tanto dejarán _____ que el resto. De este modo la próxima generación tendrá más organismos con las características favorables.

Observando las figuras que muestran el proceso evolutivo del caballo es posible deducir que el fenómeno conocido como selección natural haya favorecido a los individuos que tenían _____ número de dedos, _____ tamaño corporal y molares con mayor _____. El mecanismo evolutivo del caballo corresponde a una evolución de tipo _____.

0.25 p x 20 = 5 p

*El color en los mamíferos es causado por un pigmento llamado **melanina**. En los caballos, la melanina aparece en dos formas: **eumelanina** (negro) y **phaeomelanina** (rojo). Estos dos pigmentos son la fuente de todos los colores en los caballos. El color del pelaje del caballo posee colores básicos que están determinados por genes denominados de extensión. Fueron llamados de "extensión" porque el alelo dominante, **E**, extiende la eumelanina (pigmento negro) permitiendo la expresión de este pigmento. Por su parte, el alelo recesivo, **e**, bloquea la eumelanina dejando que solamente la phaeomelanina (pigmento rojo) se exprese.*

1.3 -Teniendo en cuenta el color de pelaje del caballo, responda las siguientes preguntas:

- a) Supongamos que se cruza un caballo negro homocigota y una yegua negra heterocigota. ¿Cuál es la probabilidad de que la descendencia tenga pelaje de color rojo?

0.75 p

Organizan:



Auspicia:



Auspicia y financiación:



Ministerio de Educación y Deportes
Presidencia de la Nación

OACJR

Olimpíada Argentina
de Ciencias Junior

- b) Si se cruzan dos individuos de pelaje color negro, ¿cómo debería ser el genotipo de ambos progenitores, para que exista la probabilidad de que alguna descendencia tenga pelaje rojizo?

1 p

- c) Si se cruzan dos individuos de pelaje rojizo, ¿existe probabilidad de que la descendencia tenga pelaje negro?

0.75 p

<<Domesticado hace unos 3000 años atrás, el caballo terminó siendo tan partícipe de nuestra historia como el gaucho que lo montaba. Durante los largos años en que se gestó la independencia de nuestro país, alcanzando su punto máximo en aquella conocida reunión de 1816, las historias de cada uno de los partícipes se vieron entrelazadas y formaron parte de una misma realidad. Se cuenta que más de un joven realista cayó rendido ante la belleza de las mujeres de nuestra tierra... >>

Organizan:



Auspicia:



Auspicia y financiación:



Ministerio de Educación y Deportes
Presidencia de la Nación



Olimpíada Argentina
de Ciencias Junior

Problema 2.

2.1 -Un gaucho en su caballo persigue al pretendiente realista de su hija en un acto de celos. Inicialmente se encuentran a 210 metros de distancia en línea recta, y mientras el joven enamorado corre a lo máximo que dan sus piernas con una velocidad constante de 5 m/s el caballo lo persigue con una rapidez de 12 m/s. ¿Cuánto tiempo tarda el gaucho en alcanzar al desdichado joven?

Procedimiento: 2.5 p
Resultado Correcto: 0.5 p
Total: 3 p

2.2 -Podemos considerar que el movimiento de la pata del caballo, en su galope, es periódico. Esto significa que tarda siempre el mismo tiempo T en volver a apoyar la pata en el suelo una vez que la levanta. Si consideramos que dicho tiempo T es 0,3 s para el Problema 2.1. ¿Cuántas veces apoyó el caballo cada una de sus patas durante el tiempo en que el gaucho marchó hasta alcanzar al desventurado joven?

Procedimiento: 2.5 p
Resultado Correcto: 0.5 p
Total: 3 p

2.3 -En su carrera, el gaucho y el caballo en su conjunto poseen 64800 J de energía cinética debido a su velocidad de 12 m/s. Al momento de aprehender al joven, el gaucho salta de su caballo. Coloque verdadero (V) o falso (F) según corresponda en las siguientes afirmaciones.

AFIRMACIONES	
Si el caballo continúa corriendo con la misma velocidad luego de que el gaucho salta, su energía cinética será 64800 J	
En el instante en que el gaucho salta, su velocidad es aproximadamente 12 m/s	
Una vez en el aire, la trayectoria que describirá en promedio el cuerpo del gaucho será parabólica.	
Si el gaucho adquiere velocidad adicional hacia adelante gracias al impulso de sus piernas contra el caballo al momento de saltar, entonces la velocidad del caballo cambia.	

0.5 p x 4 = 2 p

2.4 -Al regreso, el gaucho montado en su caballo disminuye su velocidad de manera tal que la energía cinética disminuye a la mitad, es decir, a 32 400 J ¿Con qué velocidad regresó?

Procedimiento: 1.75 p
Resultado Correcto: 0.25
Total: 2 p

<< Se dice que también, inmiscuido en la tropa gaucha, había un aficionado a la alquimia. Este valioso miembro de los infernales, llevaba consigo gran variedad de pociones con las que curaba a los heridos luego de las batallas. Estudios posteriores mostrarían que una de estas pócimas, utilizada para prevenir infecciones en las heridas, resultó ser lo que hoy conocemos como agua oxigenada. >>

Organizan:



Auspicia:



Auspicia y financian:



Problema 3.

El agua oxigenada, técnicamente conocida como peróxido de hidrógeno, es un compuesto químico con características similares a las del agua (es un líquido polar), aunque ligeramente más viscoso. También es conocido por ser un poderoso agente oxidante. Su fórmula molecular es la siguiente:



3.1 - Escribe la estructura de Lewis para esta molécula.

1p

3.2 -¿Qué tipo de interacciones moleculares (fuerzas intermoleculares) unen las moléculas de peróxido de hidrógeno?

1p

Una forma de expresar la concentración de las disoluciones de peróxido de hidrógeno es en volúmenes. Así, una muestra con una concentración de **3 m%v** de H_2O_2 se dice que es de **10 volúmenes**, ya que un volumen de H_2O_2 de esa concentración produce, aproximadamente, un volumen de O_2 diez veces mayor al de la disolución cuando se descompone según la siguiente ecuación:

Organizan:



Auspicia:



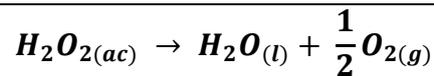
Auspicia y financian:



Ministerio de Educación y Deportes
Presidencia de la Nación

OACJR

Olimpíada Argentina
de Ciencias Junior



<< El gaucho aficionado, si bien no conocía la naturaleza de la sustancia que utilizaba, manejaba perfectamente el conocimiento de las disoluciones que debía preparar para que resultaran efectivas al momento de curar úlceras y heridas. Además, sabía que si sus recipientes no quedaban bien cerrados, la concentración de la disolución cambiaba... >>

3.3-El aficionado llevaba un recipiente de 250 ml de una disolución de H_2O_2 de 20 volúmenes. Lamentablemente había quedado mal cerrado y se produjo la descomposición de la misma. ¿Cuántos litros de O_2 se habrán desprendido si las condiciones ambientales en las que se encontraba el recipiente eran las normales de presión y temperatura (es decir: $0^\circ C$ y 1 atm)?

Masa molar $H_2O_2 = 34 \text{ g/mol}$

Procedimiento: 1.75 p

Resultado Correcto: 0.25

Total: 2 p

3.4 -El aficionado, además, poseía otro recipiente con 100 ml de H_2O_2 al 9 m%v.

a) ¿Cuál es la concentración de esta solución expresada en volúmenes de oxígeno?

Ahora el aficionado diluye la solución de concentración 9 m%v hasta obtener la de concentración de 10 volúmenes.

- b) ¿Cuántos ml de solución de 10 volúmenes obtendrá?
- c) ¿Cuántos ml de agua destilada utilizó para diluir la solución encontrada?

3.4.a Procedimiento: 1,75 p
Resultado correcto: 0,25 p

3.4.b Procedimiento: 1,75 p
Resultado correcto: 0,25 p

3.4.c Procedimiento: 1,75 p
Resultado correcto: 0,25 p

TOTAL: 6 p

Referencias

[1] https://es.wikipedia.org/wiki/Gaucha#Preservaci.C3.B3n_de_las_tradiciones

[2] Curtis, H. Barnes, S. Schnek, A. Massarini, A. (2007) 7a edición. *Biología. España: Médica Panamericana.*