

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación

**OACJR**  
Olimpiada Argentina  
de Ciencias Junior

# Prueba teórica

## Segunda Parte: R. de Problemas

**\_1\_/\_Julio\_/2014**

**Examen Teórico – Segunda Parte: Resolución de problemas**

**1 de Julio de 2014**

---

**Complete lo siguiente:**

<b>NOMBRE Y APELLIDO</b>	
<b>ASIENTO N°:</b>	
<b>ESCUELA:</b>	
<b>FIRMA:</b>	

Este cuadernillo consiste en 13 páginas. Por favor asegúrese de tener todas las hojas.

## Examen Teórico – Segunda Parte: Resolución de problemas

Duración: 3 horas

Total Puntos: 30

---

### NORMAS DE EXAMEN

1. Todos los competidores deben estar presentes en el aula 15 minutos antes del comienzo del examen.
2. Los competidores no deben ingresar ningún elemento que no esté permitido por el organizador de la sede, salvo sus medicinas o cualquier equipo médico personal.
3. Cada competidor debe sentarse en el sitio designado para él.
4. Antes de comenzar el examen cada competidor tiene que verificar sus útiles y herramientas (lapicera, goma, calculadora) provistos por el organizador.
5. Cada competidor debe verificar que posee una copia completa de la prueba formada por 13 páginas. Levante la mano si no es así. Comience cuando suene la señal.
6. Durante el examen los competidores no están autorizados a salir del aula.
7. Si un competidor necesita salir con destino hacia *el sanitario*, debe levantar la mano para ser autorizado por un monitor.
8. Los competidores no pueden molestar a otros competidores. Si necesita asistencia levante la mano y será ayudado por un monitor.
9. No se responderán preguntas sobre el examen. Todos los competidores deben permanecer en sus asientos hasta que finalice el tiempo del examen. No se permite salir de la sala antes de tiempo.
10. Al finalizar el tiempo sonará una señal. A partir de ese momento está prohibido escribir cualquier cosa en la hoja de respuestas. Deje la hoja de respuestas sobre su escritorio.

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación

**OACJR**  
Olimpiada Argentina  
de Ciencias Junior

**Lee atentamente las siguientes instrucciones:**

1. El tiempo destinado a la evaluación es de 3 horas.
2. El total de Secciones de Preguntas presentadas es de 3. Chequee el material recibido y compruebe que posee el total del Examen Teórico.
3. Use solamente el lápiz que se le provee.
4. Escriba su nombre y apellido, su número de asiento, su escuela y firme la primera hoja.
5. Lea cuidadosamente cada ejercicio y escriba la correcta resolución en el lugar indicado para la respuesta.
6. A los competidores no se les permite portar cualquier herramienta o papelería. Terminado de resolver el examen, deben dejar sobre el escritorio todo el material.

**Reglas de clasificación (evaluación): Será de acuerdo con las marcas designadas para cada problema.**

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación

**OACJR**  
Olimpiada Argentina  
de Ciencias Junior

## Primera Parte: Biología

### **FENILCETONURIA**<sup>1</sup>



*La fenilcetonuria clásica (FE) es una enfermedad del metabolismo de los aminoácidos esenciales. Se incluye dentro de las denominadas “errores congénitos del metabolismo de los aminoácidos” y es de tipo autosómica recesiva. Se caracteriza por el deterioro progresivo del sistema nervioso central, produciendo retardo mental moderado*

*o profundo a causa de elevadas concentraciones plasmáticas del aminoácido esencial fenilalanina (FEA).*

*El defecto reside en la deficiencia de la actividad de la enzima hepática fenilalanina hidroxilasa (FEAH) secundaria a mutaciones en el gen codificante de la enzima. Esto produce un bloqueo en la conversión de fenilalanina a tirosina (TRY) y origina un claro incremento de los niveles de fenilalanina en sangre.*

*Es fundamentalmente una enfermedad propia de la población caucásica. En la Argentina, la incidencia hasta el año 2000 era de 1 cada 18 000 nacidos vivos con fenilcetonuria clásica. Los niños con fenilcetonuria son aparentemente normales al nacer. El retardo del desarrollo neuropsíquico pasa inadvertido por un tiempo. A partir de los tres meses de vida, van perdiendo el interés de lo que los rodea, se genera una actitud autista y se llega a advertir retraso del desarrollo mental entre los 3 a 6 meses de vida.*

*A partir del año 1986 en la República Argentina, es obligatoria por Ley Nº 23.413, correspondiente a los programas de pesquisa neonatal, la realización de un análisis de sangre al momento del alta de la maternidad con el fin de detectar niños con hiperfenilalaninemia. Se realiza a través de la denominada “prueba del talón”.*

1. En la cátedra de genética de la Facultad de Medicina se les pide a los alumnos dilucidar algunos interrogantes y elaborar hipótesis, respecto a un caso de fenilcetonuria. Los datos del problema se encuentran representados en un árbol genealógico (figura A) donde se señala el paciente sobre el cual se centrará el problema a resolver.

**a.** Observe el árbol genealógico dado como fuente de información, a los estudiantes.

---

<sup>1</sup> \* adaptado de: [http://www.ub.edu.ar/centros\\_de\\_estudio/ceegmd/documentos/Tesina\\_Luisina.pdf](http://www.ub.edu.ar/centros_de_estudio/ceegmd/documentos/Tesina_Luisina.pdf)  
[http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0370-41062008000700015](http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0370-41062008000700015)

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO

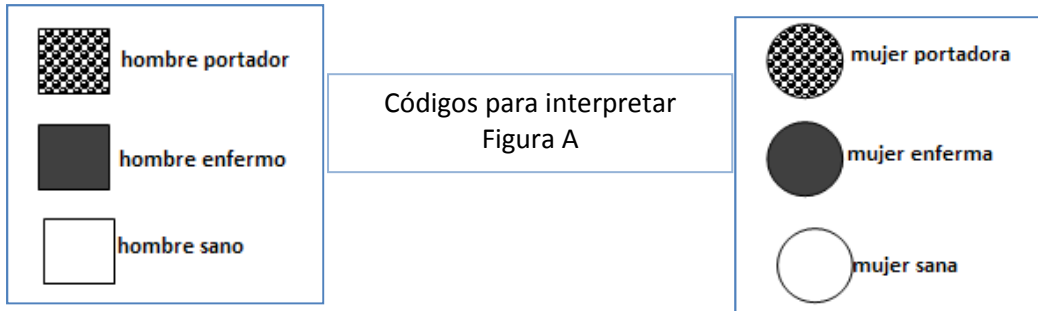


Auspicia y financia

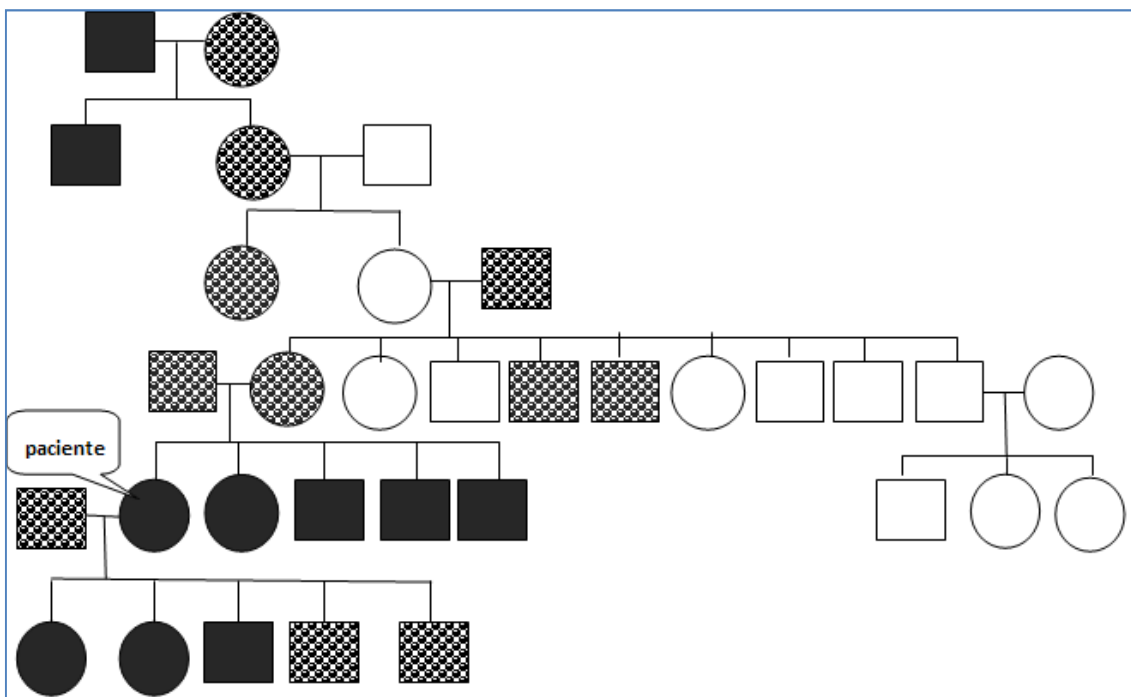


Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación

**OACJR**  
Olimpiada Argentina  
de Ciencias Junior



**Figura A**



b. Atendiendo a la figura "A" y en relación a la familia de la paciente en cuestión, responde verdadero o falso a las siguientes afirmaciones:

- I. La abuela materna de la paciente padece fenilcetonuria y por lo tanto es homocigota recesiva.
- II. El abuelo materno de la paciente padece de fenilcetonuria y por lo tanto es homocigota recesivo.
- III. El padre y la madre de la paciente no padecen de fenilcetonuria y son heterocigotas.


0,50x3=1,50 p

c. Complete el texto dado a continuación con las palabras clave que sean más convenientes.

**Palabras claves**

*heterocigota -homocigota dominante-homocigota recesiva-  
sano - enfermo- portador*

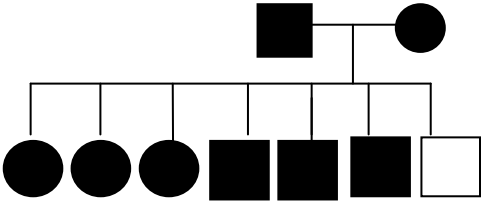
Según lo que muestra el árbol genealógico de la figura "A" se puede deducir que:

El táataro abuelo (4ª. generación de ancestros) de la paciente, y su esposa tuvieron un 50% de probabilidades de tener hijos de genotipo\_\_\_\_\_ y un 50% de probabilidades de tener hijos\_\_\_\_\_, pues la mujer del táataro abuelo tuvo genotipo\_\_\_\_\_. En consecuencia, la probabilidad del fenotipo fue del 50%\_\_\_\_\_ y 50%\_\_\_\_\_.

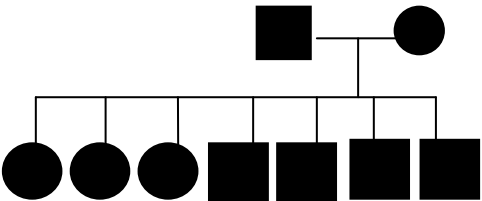
**0,50x5=2,50 p**

d. Marque con una cruz en el casillero, el árbol que representa correctamente la descendencia posible de dos enfermos de fenilcetonuria.

**Figura B**



**Figura C**




**0,50 p**

e. Complete el texto de manera tal que se justifique tu elección en el punto anterior. Para dicha justificación, utilice de las siguientes palabras las que más convengan.

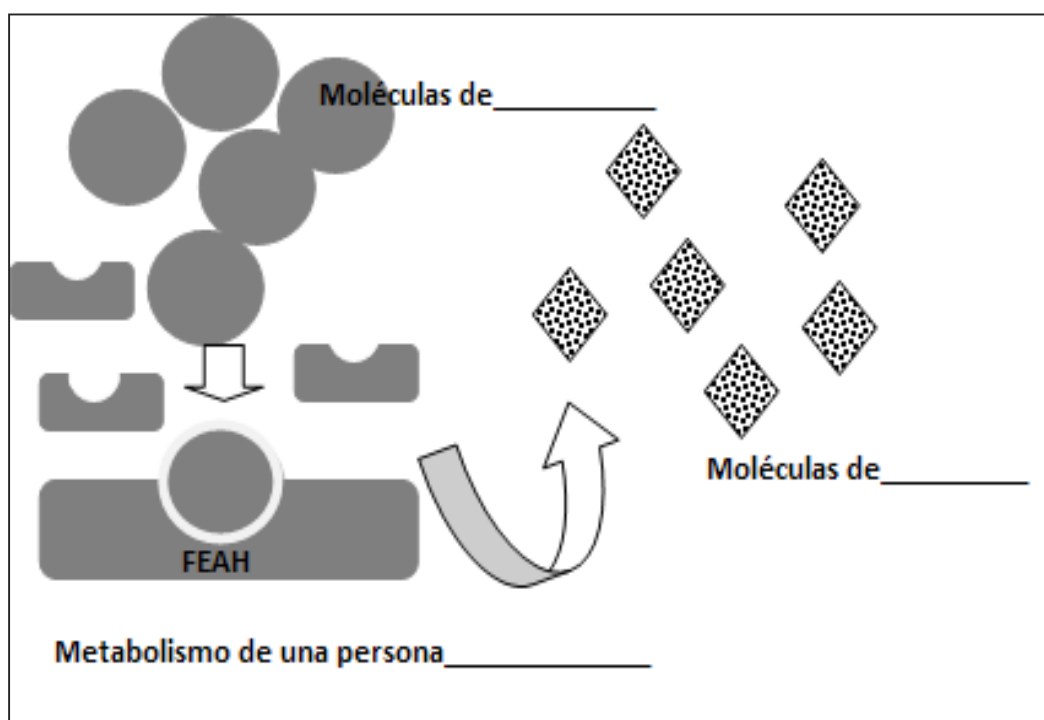
*Heterocigota- homocigota dominante- homocigota recesivo- B - C - 100% - 50% - enfermo – sano –portador*

El gráfico \_\_\_\_\_ es el correcto ya que la descendencia de dos enfermos son de fenotipo \_\_\_\_\_, en un porcentaje del \_\_\_\_\_ y en este tipo de cruce los descendientes presentan un genotipo \_\_\_\_\_.

**0,50x4=2 p**

2. Los esquemas dados a continuación, figura “D” y “E”, explican el metabolismo de la fenilalanina en una persona sana y en una enferma. Atendiendo a la descripción dada en el texto introductorio complete en la línea de puntos de los esquemas, con las palabras claves que aparecen en el catálogo ubicado en el final de los esquemas.

**Figura D**

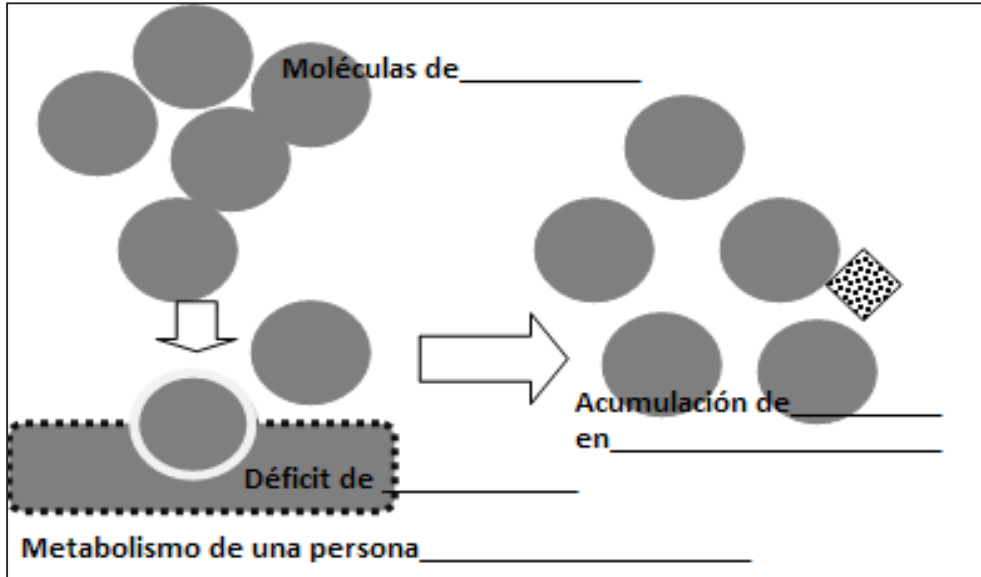


0

**0,50x3=1,5 p**



**Figura E**



0,50x4=2 p

<b>CATÁLOGO</b>	<p><i><b>FEA (fenilalanina)</b></i></p> <p><i><b>FEAH (fenilalanina hidroxilasa)</b></i></p> <p><i><b>TRY (tiroxina)</b></i></p> <p><i><b>Sana (sin fenilcetonuria)</b></i></p> <p><i><b>Enferma (con fenilcetonuria)</b></i></p> <p><i><b>Sangre</b></i></p>
-----------------	---

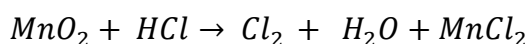
### Segunda Parte: Química

A una empresa se le adjudicó el reconocimiento de una zona que contiene yacimientos de “pirolusita” (mineral con alto contenido de dióxido de manganeso).

Entre sus tareas se encuentran determinar la composición general del terreno, la composición de menas (pirolusita) y gangas (material que se descarta), entre otras actividades.

El principal objetivo del reconocimiento es determinar el porcentaje de  $MnO_2$  (dióxido de manganeso) que se encuentra en el mineral ya que los valores promedio, para considerar económicamente rentable la explotación, oscilan entre 780 a 850 kg de  $MnO_2$  por tonelada de mineral removido.

Para ello, luego del trabajo de campo correspondiente, una cantidad de 20 g de pirolusita se trató en el laboratorio con  $HCl$  (ácido clorhídrico). La reacción química involucrada fue la siguiente:



Las condiciones en la que se efectuó la reacción fueron a  $20^\circ C$  y a 690 mm Hg y se produjeron 13,419 g de  $Cl_2$  (cloro)

1. Equilibre, balancee o ajuste, con los coeficientes estequiométricos correspondientes a la reacción llevada a cabo en el laboratorio.

1,5p

2. Teniendo en cuenta los estados de oxidación de reactivos y productos en la reacción química considerada:

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación

**OACJR**  
Olimpiada Argentina  
de Ciencias Junior

- a) Determine e indique el número de oxidación del manganeso y del cloro en los reactivos y en los productos

2 p

- b) Clasifique la reacción química.

1,5p

3. Sabiendo que las masas molares de reactivos y productos son:

$\text{MnO}_2$  (dióxido de manganeso) = 87 g/mol

HCl (ácido clorhídrico) = 36,5 g/mol

$\text{Cl}_2$  (cloro) = 71 g/mol

$\text{H}_2\text{O}$  (agua) = 18 g/mol

$\text{MnCl}_2$  (cloruro de manganeso II) = 126 g/mol

- a) ¿Cuál es el % m/m de dióxido de manganeso en la pirolusita?

2 p

b) ¿Cuántos kg de dióxido de manganeso tiene la mena por tonelada de mineral?

2p

c) Indique si el proyecto es económicamente rentable o no. Justifique su respuesta.

1 p.

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



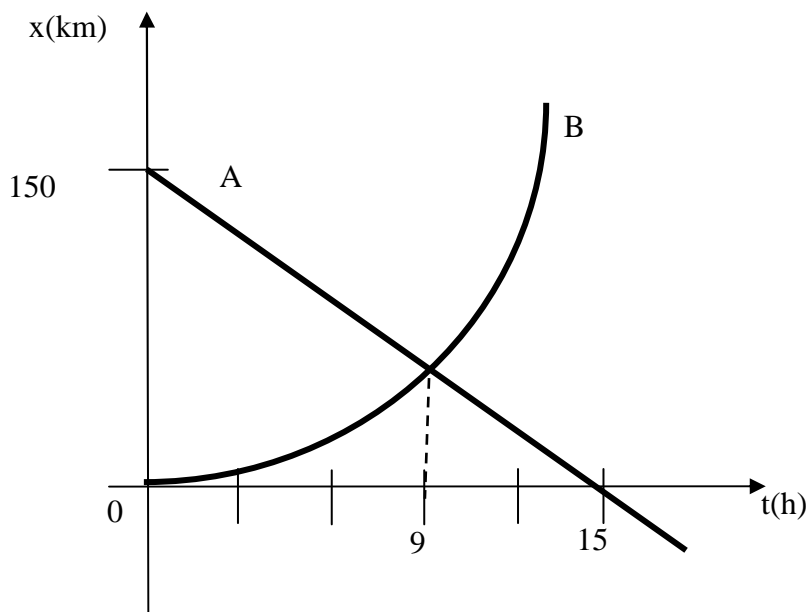
Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación



Olimpíada Argentina  
de Ciencias Junior

### Tercera Parte: Física

Federico que vive en el kilómetro cero de la ciudad “La Esperanza” trabaja en la misma fábrica que José, cuya casa se encuentra en una finca a 150 km de la casa de Federico. Los dos entran a las 9 de la mañana a trabajar en la fábrica y cada uno realiza el viaje en su propia bicicleta. La gráfica representa el diagrama posición- tiempo que responde a los movimientos de Federico y José (A y B) que se desplazan por una misma trayectoria rectilínea.



Preguntas	Respuestas
a. ¿Qué tipo de movimiento realiza Federico según la Gráfica?	
b. ¿Qué tipo de movimiento realiza José según la Gráfica?	
c. ¿Qué velocidad lleva José?	
d. ¿A qué distancia de José queda la Fábrica si los dos llegan juntos?	
e. ¿A qué distancia de Federico queda la Fábrica?	

2x5=10 p

Si el resultado no está expresado en las unidades pedidas se descontará 0,5 p.