

**Prueba Teórica**

**R. Problemas**

**7 de julio de 2015**

Instancia Intercolegial

**NIVEL II**

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación



Olimpíada Argentina  
de Ciencias Junior

**Prueba teórica –**

**Complete lo siguiente:**

|                              |  |
|------------------------------|--|
| <b>NOMBRE<br/>APELLIDO</b> Y |  |
| <b>ESCUELA</b>               |  |
| <b>PROVINCIA</b>             |  |
| <b>FIRMA:</b>                |  |

### Prueba Teórico– Resolución de problemas

**Duración: 1 hora 30 minutos**

**Total Puntos: 15**

#### **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.

**Problema 1**

En Argentina, como en otras partes del mundo la forestación se realiza a través de plantaciones de monocultivos, en general, especies exóticas. En Misiones, para forestar se utiliza el pino ellioti (Pinus elliotii). El pino ellioti, al igual que todas las especies del género Pinus, pertenece al grupo de las Gimnospermas. Éstas al igual que las angiospermas se reproducen sexualmente a través de semillas.

Atendiendo a la información contenida en el texto y a los conocimientos sobre gimnospermas resuelva las siguientes actividades propuestas.

1.1. En la reproducción sexual se pueden reconocer etapas.

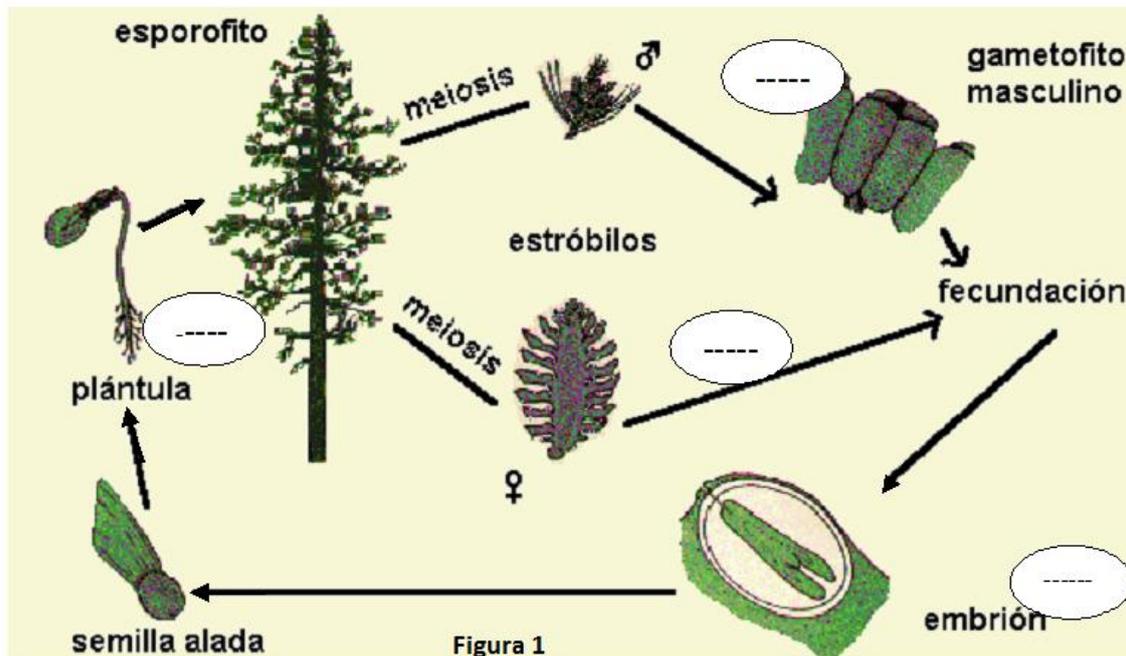
**Ordene** las mismas indicando el nombre de cada una de ellas en las líneas de puntos correspondiente, que aparecen aquí debajo. Utilice las denominaciones o conceptos contenidos en el catálogo.

|                 |   |
|-----------------|---|
| <b>CATÁLOGO</b> | polinización - dispersión y germinación de la semilla -<br>formación de la semilla - formación gametos -<br>fecundación |
|-----------------|---|

- 1 .....
- 2 .....
- 3.....
- 4 .....
- 5.....

**0,20x 5=1 p**

1.2. La **Figura 1** representa el ciclo de vida del pino. Teniendo en cuenta las etapas del ciclo, indique si se trata de una etapa haploide o diploide. Para ello complete sobre cada línea de puntos colocando **n** o **2n**, según corresponda.



0,20x4=0,80 p

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

Cada vocablo puede ser utilizado una o más veces.

|          |   |
|----------|---|
| CATÁLOGO | meiosis - células germinales - variabilidad - mitosis- monoicas- unisexuales -<br>gametos - cigoto diploide - sexual - haploides - diploides - recombinación-<br>fecundación - - flores |
|----------|---|

El ciclo representado en la figura 1 corresponde a un tipo de reproducción \_\_\_\_\_. Ésta implica la unión de \_\_\_\_\_, los \_\_\_\_\_, y está encaminada a la \_\_\_\_\_ genética por \_\_\_\_\_ cromosómica. Este proceso se cumple en varias etapas. Primero se realiza la \_\_\_\_\_ para transformar las células \_\_\_\_\_ en \_\_\_\_\_ que son los gametos. Posteriormente se produce la unión de gametos \_\_\_\_\_ para formar un \_\_\_\_\_, que implica una plasmogamia (unión de citoplasmas) y una cariogamia o \_\_\_\_\_ (unión de núcleos).

La semilla, cuando empieza a germinar, se va a dividir por sucesivas \_\_\_\_\_, formando un individuo completo. Un ejemplar del pino posee los órganos reproductores femeninos y masculinos, a estas especies se las denomina \_\_\_\_\_. Estos órganos están contenidos en las \_\_\_\_\_ de los pinos que son \_\_\_\_\_.

**0,10x 15=1,50 p**

*El pino al ser una especie exótica, produce desbalances en el ecosistema. Según los especialistas "En el caso particular del pino, el suelo sufre un proceso de acidificación. La tierra colorada tiene su propia acidez, gracias a la presencia de minerales que le dan el color. Y esto que es natural se ve desmejorado por la resina que largan los pinos". La acidez del suelo disminuye el rendimiento de cultivos porque reduce el crecimiento radicular limitando absorción de agua y nutrientes.*

1.4. La **Tabla I** muestra los efectos del pino sobre diversos procesos en el marco del ecosistema. Marque con (X) la alternativa correcta.

Considere que:

*En un territorio se resuelven ciclos de plantaciones y talas de Pinus elliottii sin ningún control. El ecosistema en el tiempo podrá presentar:*

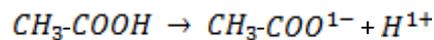
| <b>Tabla I</b>                                |                                   |                  |
|---|-----------------------------------|------------------|
| <b>Efectos del pino sobre:</b>                | <b>En el marco del ecosistema</b> |                  |
|   | <b>Aumenta</b>                    | <b>Disminuye</b> |
| La diversidad de vegetación.                  |                                   |                  |
| La erosión eólica.                            |                                   |                  |
| La erosión hídrica.                           |                                   |                  |
| La absorción de nutrientes por otras plantas. |                                   |                  |
| La permeabilidad de suelos.                   |                                   |                  |
| La aeración del suelo.                        |                                   |                  |

**0,20x 6=1,20 p**

**Problema 2**

En el departamento de Iguazú, al noroeste de la provincia de Misiones, Argentina, se efectuaron estudios del suelo donde se encuentra una plantación de Pinus elliotii. Estos pinos crecen mejor en suelos ácidos. En un bosque natural de pinos, las agujas, ramas, fragmentos de corteza y otros elementos se acumulan en el suelo como abono natural. Esta capa es ácida porque está compuesta por ácidos orgánicos como el oxálico, tánico, acético, etc. Los ácidos ionizan lentamente liberando cationes hidrógeno ( $H^{1+}$ ) que el suelo absorbe reduciendo su pH.

Por ejemplo, la ecuación que representa la ionización del ácido acético ( $CH_3-COOH$ ) es la siguiente:

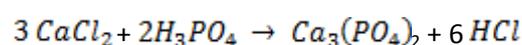


2.1 Sabiendo que en su último nivel de energía el Oxígeno tiene 6 electrones, el Carbono 4 electrones y el Hidrógeno 1 electrón, escriba las estructuras de Lewis de los iones que se producen:

**0,50 p**

También se acidifica el suelo cuando las raíces absorben los nutrientes (Ca, K, Mg) en forma de cationes y liberan a su vez  $H^{1+}$ .

En el laboratorio experimental de una empresa dedicada a la reforestación, con el propósito de mejorar la calidad del suelo, se realizó una reacción química que ocurre en las raíces del Pinus elliotii. Este suelo arcilloso presenta por hectárea 1 kg de cloruro de calcio ( $CaCl_2$ ) y las raíces del pino disponen de ácido fosfórico ( $H_3PO_4$ ) en pequeña proporción. La ecuación que representa la reacción que ocurre es la siguiente:



Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación



Olimpíada Argentina  
de Ciencias Junior

2.2 Los técnicos simularon a pequeña escala la reacción. Para ello hicieron reaccionar 1000 g de cloruro de calcio ( $\text{CaCl}_2$ ) con 1000 g de ácido fosfórico ( $\text{H}_3\text{PO}_4$ ). Teniendo en cuenta las cantidades agregadas en el laboratorio:

2.2.1. Calcule el número de moles de fosfato de calcio ( $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ ) que se deberían producir. Las masas atómicas relativas de los átomos involucrados en la reacción son las siguientes:

Ca: 40; Cl: 35,5; O: 16; P: 31; H: 1

0,50 p

2.2.2. Determine cuál es el reactivo en exceso y justifique su respuesta.

0,50 p

2.2.3. ¿Cuántos moles de reactivo en exceso quedaron sin reaccionar?

0,50 p

Organizan:



UNCUYO  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación



Olimpíada Argentina  
de Ciencias Junior

2.2.4. Después de una hora se detuvo espontáneamente la reacción y se habían formado 698,25 g de  $\text{Ca}_3(\text{PO}_4)_2$ . ¿Cuál fue el rendimiento de la reacción llevada a cabo en el laboratorio?

0,50 p

2.3. La lignina es una sustancia que aparece en los tejidos leñosos de los vegetales y que mantiene unidas las fibras de celulosa que los componen. La lignina constituye el 25% de la madera. Los científicos encontraron en la lignina del *Pinus elliotii* átomos de  $^{12}\text{C}$  y  $^{13}\text{C}$ . Si uno de los Carbonos tiene  $6e^-$ ,  $6p^+$  y  $6n^0$  y el otro tiene  $6e^-$ ,  $6p^+$  y  $7n^0$

2.3.1. Escriba la notación científica de estos átomos.

0,50 p

2.3.2. Teniendo en cuenta la notación científica, indique cómo se designan estos átomos de un mismo elemento.

0,50 p

2.3.3. Si apareciera un tercer elemento (X) con  $7e^-$ ,  $7p^+$  y  $7n^0$ . ¿En qué período se ubicaría en la Tabla Periódica?

0,50 p

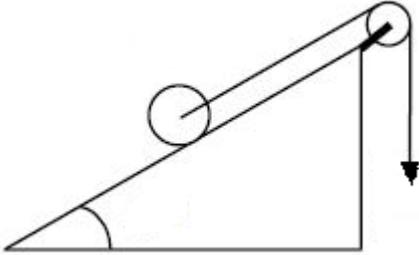
2.4. Señale la veracidad de las afirmaciones que aparecen en la **Tabla II**. Coloque V (verdadero) o F (falso) según corresponda.

| <b>Tabla II</b>  |  |
|--|--|
| <i>Como consecuencia del análisis y los cálculos realizados, se puede concluir que:</i>  |  |
| a. El ácido fosfórico presente en las raíces del <u>Pinus elliotii</u> es suficiente para reaccionar con el cloruro de calcio del suelo. |  |
| b. Los moles del reactivo que quedan en exceso, forman parte de la capa ácida del suelo.   |  |
| c. La liberación de ácido clorhídrico (HCl) aumenta el pH del suelo.   |  |
| d. El intercambio del catión calcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) por el catión hidrógeno ( $\text{H}^{1+}$ ) disminuye la acidez del suelo.      |  |
| e. El elemento C y el elemento X pertenecen al bloque de los elementos de transición de la Tabla Periódica.                              |  |
| f. La acidez del suelo puede definirse como la concentración de cationes hidrógeno ( $\text{H}^{1+}$ )                                   |  |

0,25x 6=1,50 p

**Problema 3**

Debido a las diversas formas del relieve, existen algunas zonas de tala que son inaccesibles para los camiones de transporte. Los trabajadores forestales desarrollaron un sistema que les permite elevar con facilidad cada tronco. El mismo se esquematiza en la **Figura 2**:



**Figura 2**

Considere que la masa de un tronco es de 100 kg, y desprecie la masa de la polea y la soga. Dos operarios tiran de la cuerda, inextensible, con una fuerza de 1500 N, el tronco desliza sin rodar, y está sometido a una fuerza de rozamiento de 800 N. Teniendo en cuenta que los coeficientes de rozamiento entre la rampa y el tronco son  $\mu$  estático 0,92 y  $\mu$  dinámico 0,9, realice las siguientes actividades.

Plantee las ecuaciones que utilizó para resolver cada ítem.

3.1. Calcule la fuerza normal al plano.

**1,50 p**

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación



Olimpiada Argentina  
de Ciencias Junior

3.2. Calcule el ángulo de inclinación del plano.

1,50 p

3.3. Calcule la aceleración que adquiere el tronco.

1 p

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación



Olimpíada Argentina  
de Ciencias Junior

3.4. Responda verdadero (V) o falso (F) a las afirmaciones de la **Tabla III**.

| <b>Tabla III</b>  |  |
|---|--|
| a. La fuerza normal al plano es par de acción y reacción del peso.  |  |
| b. Si el resultado de la aceleración es negativo, entonces los troncos se encuentran frenando.                                    |  |
| c. Los troncos podrían estar subiendo por la rampa y su aceleración ser igual a cero  |  |
| d. Mientras más pequeño sea el ángulo de inclinación de la rampa, menor será la fuerza de rozamiento que actúa sobre los troncos. |  |

0,25x 4=1 p