



1ª OLIMPIADA  
DE CIENCIAS JUNIOR  
AMERICANA

**Examen Experimental**

**7 de Octubre de 2013**

**Parte 1 (Instructivo)**



---

**Duración de la prueba: 4 horas**

---

**LEE ATENTAMENTE LAS INDICACIONES.**

1. Debes sentarte en el sitio designado para tu equipo.
2. Debes verificar que posees una copia completa de la prueba (1era parte), de la hoja de respuestas (2da parte) y útiles. Levanta la mano si no es así. Comienza cuando te indique el profesor.
3. Lee el instructivo de modo general, pudiendo organizar la resolución con división de trabajo al interior del equipo.
4. Durante el examen no estás autorizado a salir del aula.
5. Si necesitas salir con destino hacia los *sanitarios*, debes levantar la mano para ser autorizado por el profesor.
6. No puedes comunicarte con otros equipos de competidores ni generar disturbios. Solamente puedes comunicarte con suavidad (voz baja) con los integrantes de tu equipo de trabajo. Si necesitas asistencia levanta la mano y serás ayudado por un profesor.
7. No se responderán preguntas sobre la prueba. Debes permanecer en tu asiento hasta que finalice el tiempo de la misma.
8. Media hora (30 min) antes de finalizar la prueba se dará un aviso. Al finalizar el tiempo sonará una señal. A partir de ese momento está prohibido escribir cualquier cosa en la hoja de respuestas. Deja la hoja de respuestas sobre tu escritorio.
9. Completa con los datos solicitados en la 1era hoja y cada integrante debe firmar la hoja.
10. Todos los resultados deben ser escritos en los espacios previstos en la hoja de respuestas.
11. No se puede comer en la mesa de trabajo, si necesitas tomar un alimento avisa al profesor para salir del aula.



En la caja que tienes en la mesa, posees los **materiales** que aparecen a continuación. Revisa que estén todos.

- ✓ 3 papas (*Solanum tuberosum*)
- ✓ 3 peras (*Pyrus communis*)
- ✓ 2 semillas de garbanzo hidratadas (*Cicer arietinum*)
- ✓ 2 cuchillos de plástico
- ✓ 2 bisturís
- ✓ 1 balanza digital
- ✓ 3 vasos de precipitado de 500 ml
- ✓ 8 vasos de precipitado de 250 ml
- ✓ 5 vasos descartables de 250 ml
- ✓ 3 medias
- ✓ 9 pipetas de plástico Pasteur o gotario o gotero plástico
- ✓ 2 papeles de filtro
- ✓ 2 probetas de 50 ml
- ✓ 1 cápsula de porcelana
- ✓ 1 varilla de vidrio
- ✓ 6 tubos de ensayo
- ✓ 1 gradilla
- ✓ 1 mechero con alcohol
- ✓ 1 trípode o tripié
- ✓ 1 tela de amianto o tela de alambre con asbesto
- ✓ 3 pares de guantes de látex.
- ✓ 2 ralladores de plástico de cocina o raspadores
- ✓ 3 bandeja desechable
- ✓ 1 pinza de madera
- ✓ 6 cucharas medianas de plástico
- ✓ 100 ml de alcohol etílico
- ✓ 2 litros de agua común
- ✓ 1 frasco con reactivo de Fehling A
- ✓ 1 frasco con reactivo de Fehling B
- ✓ 3 portaobjetos
- ✓ 3 cubreobjetos
- ✓ 1 pinza de disección
- ✓ 1 microscopio
- ✓ 1 frasco gotero con 10 ml de Solución de Lugol.
- ✓ 1 pastilla de 1 g de vitamina C
- ✓ 1 regla de 20 cm
- ✓ 1 cuchara sopera de metal
- ✓ 10 servilletas de papel
- ✓ almidón de maíz
- ✓ 1 embudo
- ✓ 1 limón (*Citrus limon*)
- ✓ 1 marcador o plumón
- ✓ 3 gafas o lentes de seguridad
- ✓ 2 cronómetro



La papa (Solanum tuberosum) es una planta perteneciente a la familia de las solanáceas originaria de Sudamérica. Los habitantes del altiplano andino la cultivaban desde hace unos 7000 años. El vocablo papa reconoce un origen en las lenguas ancestrales vinculado al significado de “recoger” puesto que era extraída de las entrañas de la tierra. Este es un alimento versátil y tiene un gran contenido de glúcidos.



**¿Cuáles serán los nutrientes y la estructura microscópica de la papa?**

Las siguientes experiencias te permitirán dar respuesta a esta pregunta.

**Experiencia 1:**

**Objetivo:** Determinación del porcentaje de almidón en la papa o patata (*Solanum tuberosum*)

**Procedimiento**

☞ **Primera parte:**

1. Saca toda la cáscara de una papa mediana, con la ayuda del cuchillo.
2. Mide en la balanza la masa de la papa entera pelada, y registra en el cuadernillo de respuestas.
3. Ralla toda la papa pelada con el rallador.
4. Coloca la ralladura en un vaso de precipitado de 500 ml.
5. Mide con la probeta 200 ml de agua, agrégala sobre la ralladura.
6. Mezcla durante 3 minutos la papa rallada con el agua, para ello utiliza la varilla de vidrio.
7. Coloca una media en otro vaso de precipitado de 500ml a modo de filtro.
8. Vuelca la mezcla obtenida en el interior del filtro construido.
9. Deja reposar el filtrado durante una hora, hasta que observes en el fondo del recipiente un sedimento blanco.





---

**Continúa con las Experiencias 2 y 3, luego del tiempo planteado continua con la Segunda Parte de esta Experiencia.**

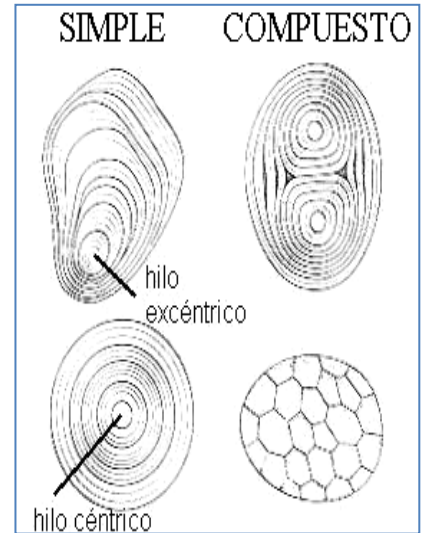
☞ **Segunda parte Experiencia 1**

10. Retira la media y deséchala en un vaso de plástico.
11. El almidón se separa del agua quedando en el fondo del recipiente.
12. Pasa el líquido sobrenadante a un vaso de precipitado de 250 ml.
13. Coloca sobre el almidón que quedó en el fondo del vaso, 100 ml de alcohol etílico. Mezcla con una varilla de vidrio.
14. Arma el dispositivo de filtración. Filtra la mezcla anterior, en un vaso de precipitado de 250 ml.
15. Toma una cápsula de porcelana y mide su masa en la balanza. Registra su valor en el cuadernillo de respuestas.
16. Extrae el producto obtenido del filtrado y colócalo sobre la cápsula de porcelana.
17. Con una pinza de madera coloca la cápsula sobre el mechero calentando suavemente la pasta de almidón obtenido durante 1 minuto para eliminar el agua que le queda, sin que se quemé.
18. Mide en la balanza la masa de la cápsula con el almidón contenido en ella. Registra el valor obtenido en el cuadernillo de respuesta.
19. Calcula el porcentaje de almidón presente en la papa, en la hoja de respuestas.



## Experiencia 2:

En este trabajo que te proponemos deberás reconocer algunos componentes celulares vegetales específicamente, plástidos. Estos son orgánulos característicos de las células eucariotas vegetales. Los tipos principales de plástidos son, aquellos que poseen pigmentos: cloroplastos, cromoplastos y los que no los poseen los llamados leucoplastos. Estos últimos son no coloreados y almacenan ciertos productos vegetales como: almidón (amiloplastos), proteínas (proteino-plastos) y grasas (elaioplastos u oleoplastos).



**Objetivo:** Observar y reconocer estructuras vegetales microscópicas.

## Procedimiento

1. Toma una papa (*Solanum tuberosum*) y córtala por la mitad.
2. Con la ayuda del bisturí raspa la superficie interior de la papa.
3. Deposita la muestra extraída en un portaobjeto y extiéndela, coloca con el gotero una gota de Lugol.
4. Deja reposar 2 minutos aproximadamente.
5. Responde en el cuadernillo de respuestas.
6. Coloca el cubreobjetos y lleva al microscopio.
7. Observa con el menor aumento, localizando la zona de preparación en la que los granos estén menos aglutinados.
8. Localizada la zona de observación, cambia las lentes hacia aumentos mayores.
9. Observa cerrando el diafragma lo máximo permitido por el foco luminoso, y regula para aumentar la nitidez del campo de observación.
10. Resuelve según lo indicado en el cuadernillo de respuestas.
11. Toma una semilla de garbanzo (*Cicer arietinum*) y córtala por la mitad.
12. Con la ayuda del bisturí raspa la superficie interior del garbanzo.



13. Deposita una pequeñísima muestra extraída, en un portaobjeto y extiéndela.
14. Coloca una gota de Lugol.
15. Deja reposar 2 minutos aproximadamente.
16. Trabaja en el cuadernillo de respuestas según se te indica.
17. Coloca el cubreobjetos y lleva al microscopio.
18. Observa con el menor aumento, localizando la zona de preparación en la que los granos estén menos aglutinados.
19. Localizada la zona de observación, cambia las lentes hacia aumentos mayores.
20. Observa cerrando el diafragma lo máximo permitido por el foco luminoso, y regula para aumentar la nitidez del campo de observación.
21. Resuelve según lo indicado en el cuadernillo de respuestas.



### Experiencia 3:

**Objetivo:** Determinación de glucosa en *Pyrus communis* (pera) mediante reactivo de Fehling.

#### Procedimiento

1. Toma una pera (*Pyrus communis*). Córtala por la mitad longitudinalmente siguiendo la línea del pedúnculo.
2. Pela una mitad de la pera con ayuda del cuchillo. Extráele y deshecha las semillas. Reserva la otra mitad.
3. Ralla la mitad de la pera con ayuda del rallador.
4. Coloca la media, a modo de filtro, en un vaso de precipitado de 250 ml.
5. Introduce en el filtro (media) la pera rallada, y separa la pulpa del jugo presionando el filtro con la mano. Resérvalo.
6. Con otra pipeta de plástico toma 4 ml del jugo obtenido, y colócalo en un tubo de ensayo.
7. Con otra pipeta de plástico toma 2 ml de Fehling A, y añade al tubo de ensayo que contiene el jugo.
8. Con otra pipeta toma 2 ml de Fehling B, y añade el reactivo al tubo de ensayo que contiene el jugo.
9. Observa la coloración del jugo en el tubo de ensayo. Responde en el cuadernillo de respuesta.
10. Vierte en un vaso de precipitado de 250 ml, 100 ml de agua. Coloca este vaso sobre la placa de amianto o rejilla de metal con asbesto sobre el mechero.
11. Toma el tubo con la pinza de madera y colócalo dentro del vaso, a modo de baño María. Enciende el mechero. Observa los cambios de coloración.  
Recuerda: la presencia de glucosa en una sustancia es detectada por el reactivo de Fehling A y B dando un color rojo ladrillo.
12. Responde en el cuadernillo de respuestas, los resultados obtenidos en la identificación de glucosa en la pera.
13. **Continúa** con la **Segunda parte** de la **Experiencia 1**







#### Experiencia 4:

La Vitamina C, también llamada **ácido ascórbico** ( $C_6H_8O_6$ ), es un nutriente muy importante para diferentes seres vivos, pues interviene en una serie de procesos metabólicos.

Es una vitamina soluble en agua y es abundante en los vegetales frescos, sobre todo en los cítricos. Se destruye, entre otras cosas, por la temperatura o por la oxidación (contacto con el oxígeno del aire).

El almidón es un glúcido de origen vegetal que está compuesto por dos polímeros distintos, ambos de glucosa: la amilosa y la amilopectina.

**Objetivo:** - Reconocer la presencia de vitamina C en limón (*Citrus limon*) y en pera (*Pyrus communis*).

- Calcular la concentración de vitamina C en limón y pera.
- Comparar las concentraciones de vitaminas C obtenidas.

#### Procedimiento:

##### Preparación de Solución de almidón:

1. Toma cuatro tubos de ensayo, rotula los mismos con los números 1, 2, 3 y 4. El tubo 1 será considerado testigo, escribe la letra "T". Colócalos en la gradilla.
2. Toma una cantidad de almidón igual a la que contiene la punta de una cuchara mediana de plástico, como indica la figura.
3. Coloca el almidón en un vaso de precipitado de 250 ml.
4. Luego, agrega agua hasta completar 100 ml.
5. Agita con la cuchara.
6. Sin demorar, para que no sedimente el almidón, toma con una pipeta plástica 10 ml de solución para cada tubo, y sin tocar con ella el fondo del vaso, viértelo en él.





---

7. Agrega una gota y sólo una de Lugol en cada uno de los tubos. Agita con la varilla de vidrio hasta obtener color azul violáceo.

**Preparación de la solución de vitamina C**

8. Toma un vaso de precipitado de 250 ml y coloca la pastilla de vitamina C de 1 g.

9. Agrega agua hasta completar 100 ml.

10. Agita con la cuchara hasta disolver completamente la pastilla de vitamina C.

11. Con la pipeta agrega en el tubo número 2, la solución de Vitamina C, contando las gotas hasta que desaparezca el color azul violáceo y aparezca el color rosa claro. Recuerda agitar con la varilla de vidrio (después de limpiarla) luego de colocar cada gota.

12. Anota el número de gotas en la tabla 1 del cuadernillo de respuestas.

13. Toma el limón, córtalo por la mitad. Exprime el mismo sobre el vaso de plástico hasta obtener una buena cantidad de jugo.

14. Con ayuda de una pipeta plástica, añade primero diez (10) gotas de jugo de limón en el tubo número 3. Agita con la varilla limpia y repite el procedimiento hasta que desaparezca el color azul violáceo y aparezca un color rosa pálido. Recuerda contar el número de gotas agregadas y anota el dato en la tabla 1 del cuadernillo de respuestas.

15. Coloca una media a modo de filtro en un vaso de plástico.

16. Toma la mitad reservada de la pera, extráele la piel y la semilla.

17. Ralla la mitad de pera.

18. Vuelca la pera rallada sobre la media, presiona la misma hasta obtener el jugo.

19. Con ayuda de una pipeta plástica, añade primero diez (10) gotas de jugo de pera en el tubo número 4. Agita con la varilla limpia y repite el procedimiento hasta que desaparezca el color azul violáceo y aparezca un color rosa pálido. Recuerda contar el número de gotas agregadas y anota el dato en la tabla 1 del cuadernillo de respuestas.

20. Resuelve las actividades en la hoja de respuestas.



### Experiencia 5:

**Objetivo:** Utilizar claves dicotómicas para clasificar órganos vegetales.

### Procedimiento:

1. Observa externamente la pera (*Pyrus communis*), y realiza un corte longitudinal respecto del pedúnculo del fruto.
2. Lee detenidamente la clave dicotómica proporcionada a continuación.
3. Resuelve las actividades propuestas en el cuadernillo de respuestas.

### CLAVE DICOTÓMICA DE FRUTOS DE ANGIOSPERMAS

1a Fruto seco .....	ver. 2
1b Fruto carnoso .....	ver 7
2a Fruto con un penacho de pelos muy largos y finos (vilano) .....	Cipsela
2b Fruto sin estas características .....	ver3
3a Fruto con expansiones laterales, anchas y delgadas .....	Sámara
3b Fruto sin expansiones laterales .....	ver 4
4a Fruto alargado, con dos vainas que se abren lateralmente.....	Legumbre
4b Fruto sin estas características .....	ver 5
5a Fruto ovalado con una caperuza semiesférica en su base .....	Glande
5b. Fruto sin esas características .....	ver 6
6a Fruto con cubierta externa dividida en secciones o valvas .....	Cápsula
6b Fruto con cubierta externa muy dura y no dividida.....	Nuez
7a Con una sola semilla interna de cubierta muy gruesa y dura (carozo)..	.....Drupa
7b Fruto sin esa característica .....	ver 8
8a Con cubierta externa glandular e internamente dividido en gajos.....	.....Hesperidio
8b Fruto sin esas características .....	Ver 9
9a Fruto con todas sus partes carnosas y blandas, excepto las semillas....	.....Baya
9b Fruto con la zona central diferenciado, algo más rígido o papiráceo, donde se alojan las semillas.....	Pomo



### **Experiencia 6:**

*El esclerénquima puede derivar de tejidos meristemáticos, o por endurecimiento de las paredes celulares. Las células pueden generar una pared secundaria y se lignifican, por lo tanto son gruesas y se comunican por pares de punteaduras. Al lignificarse pierden el contenido celular, por lo tanto se produce una cavidad, denominada lumen.*

**Objetivo:** Observar y reconocer tejido vegetal esclerenquimático.

### **Procedimiento:**

1. Toma una mitad de la pera (*Pyrus communis*) que utilizaste en la experiencia 5.
2. Con la ayuda del bisturí raspa la superficie interior de la pera.
3. Deposita la muestra extraída en un portaobjeto y extiéndela.
4. Coloca una gota de Lugol.
5. Deja reposar 2 minutos aproximadamente.
6. Coloca el cubreobjetos y lleva al microscopio.
7. Observa con el menor aumento, localizando la zona de preparación en la que las esclereidas sean observadas.
8. Localizada la zona de observación, cambia las lentes hacia aumentos mayores.
9. Observa cerrando el diafragma lo máximo permitido por el foco luminoso, y regula para aumentar la nitidez del campo de observación.
10. Resuelve según lo indicado en el cuadernillo de respuestas.



### Experiencia 7:

**Objetivo:** Observar y determinar densidad, flotabilidad y empuje de la papa y de la pera.

### Procedimiento:

1. Mide la masa de la pera con la balanza digital en gramos. Coloca dicho valor en la hoja de respuesta.
2. Calcula su peso en dinas recordando que la aceleración de la gravedad es de  $980 \text{ cm/s}^2$ . Coloca dicho valor en la hoja de respuesta.
3. Luego corta la papa como indica la imagen N°1. Desecha el pedazo más pequeño de papa.
4. Mide la masa del pedazo más grande de la papa con la balanza digital en gramos. Coloca dicho valor en la hoja de respuesta.
5. Calcula su peso en dinas. Coloca dicho valor en la hoja de respuesta.
6. Coloca 350 ml de agua en el vaso de precipitado de 500 ml.
7. Introduce la pera en el vaso de precipitados de 500 ml y observa.
8. Calcula el volumen desplazado (si no coincide con las líneas de división del vaso de precipitado, ayúdate con la regla para obtener una mayor precisión). Completa con este valor la actividad 10-1 a).
9. Saca la pera del vaso, completa si es necesario los 350 ml, e introduce en él la papa. Observa lo que sucede. Resuelve la actividad 9 del cuadernillo de respuesta.
10. Mide el volumen desplazado por la papa (sino coincide con las líneas de división del vaso de precipitado, ayúdate con la regla para obtener una mayor precisión). Completa con este valor la actividad 10-2 a)
11. Recordando que la densidad del agua es de  $1 \text{ g/cm}^3$ , calcula el empuje recibido en la pera y en la papa ( $E = \delta_{\text{líquido}} \cdot g \cdot \text{Vol}_{\text{desplazado}}$ ) y resuelve las actividades N°10-1 b) y c) y 10-2 b), c), d) y 10-3 del cuadernillo de respuestas.



Imagen N°1



12. Extrae la papa del vaso sécala con una servilleta de papel. Si es necesario completa en el vaso de precipitado los 350 ml iniciales. Usando el extremo del mango de la cuchara de metal extrae de la papa 15 g de su masa aproximadamente, de forma de ahuecarla como lo indica la imagen N°2. Prueba si al colocarla dentro del vaso de precipitado con el hueco hacia arriba (como si fuera un barco) flota. Si no flota deberás extraerle una cantidad mayor de masa hasta que flote.

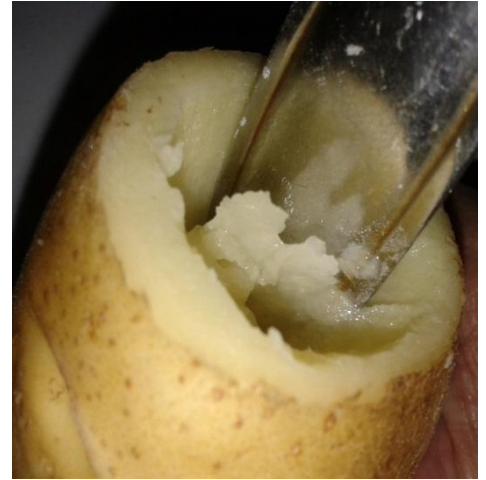


Imagen N°2

13. Desecha la masa extraída.

14. Una vez que flote, extrae la papa del vaso, sécala con una servilleta de papel y toma de nuevo el valor de su masa. Coloca dicho valor en la fila 1 de la tabla 3 de la hoja de respuesta.

15. Observa que el vaso de precipitado vuelva a marcar 350 ml antes de introducir la papa de manera que flote en él, luego introduce la papa y calcula el empuje recibido por el método que creas más rápido y seguro. Coloca dicho valor en la fila 1 de la tabla 3 de la hoja de respuesta.

16. Extrae nuevamente de la papa unos 15 g más de su masa, usando el extremo del mango de la cuchara de metal de forma de aumentar el hueco sin romper los costados de la papa. Mide su masa con la balanza y prueba si al colocarla dentro del vaso de precipitado con el hueco hacia arriba (como si fuera un barco) el empuje recibido cambia. Completa con estos datos la fila 2 de la tabla 3 del cuadernillo de respuestas.

17. Repite el proceso anterior (paso 16) una vez más y completa la fila 3 de la tabla 3 del cuadernillo de respuesta.

18. Resuelve la actividad 18 propuesta en el cuadernillo de respuestas.