

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación



Olimpíada Argentina  
de Ciencias Junior

**PRUEBA EXPERIMENTAL**

**INSTANCIA NACIONAL**

**Nivel II**

**Mendoza**

**26 DE AGOSTO DE 2013**

**PRUEBA**

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación



**Duración: 3 horas**

---

### LEE ATENTAMENTE

1. Los equipos deben ubicarse en el lugar asignado.
2. Antes de comenzar la prueba el equipo debe verificar que en su mesa se encuentre la caja con los elementos para la prueba y los útiles (lápiz, lapicera, goma, sacapuntas), como así también una copia de la prueba que consta de 15 hojas y el cuadernillo de respuesta que consta de 15 hojas.
3. La prueba comienza cuando los profesores den la señal.
4. Usa solamente la papelería y el material proporcionado.
5. Completen en la primera hoja del cuadernillo de respuesta todos los datos de los integrantes del equipo que se solicitan.
6. Todos los resultados deben ser escritos en los espacios previstos en la hoja de respuestas. Lo escrito fuera de ellos no será considerado.
7. Los estudiantes deben trabajar en forma segura, comportarse correctamente, y mantener el equipo y el entorno de trabajo en condiciones de limpieza.
8. Durante el examen los estudiantes no están autorizados a salir del aula.
9. Si un estudiante necesita salir con destino hacia los sanitarios, debe levantar la mano para ser acompañado por un monitor.
10. Los estudiantes no pueden comunicarse con otros equipos ni generar disturbios. Solamente pueden comunicarse con suavidad (voz baja) con los integrantes de su equipo de trabajo. Si necesita asistencia levante la mano y será ayudado por un monitor.
11. No se responderán preguntas sobre la prueba. Todos los estudiantes deben permanecer en sus lugares hasta que finalice el tiempo de la prueba. No se permite salir de la sala antes de tiempo.
12. Treinta minutos antes de finalizar la prueba, los profesores avisaran para que vayan concluyendo. 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 mesa, espere que un monitor revise y retire las hojas de respuesta. El resto de las hojas se las puede llevar.

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación

**OACJR**  
Olimpiada Argentina  
de Ciencias Junior



Reconocer un ave parecería no ser muy difícil para la mayoría de las personas, unos pocos caracteres fácilmente apreciables nos indican que un animal que camina en dos patas, está cubierto de plumas, posee un pico córneo y dos alas, recibe el nombre de pájaro o algo similar. Además, en todos los casos son ovíparos pues la reproducción es por medio de huevos.

### UN HUEVO EN EL AGUA

La presión osmótica es aquella que se observa cuando un fluido se ve obligado a pasar a través de una membrana, ya sea permeable o semipermeable. Mientras el primer tipo de membrana deja pasar el fluido en ambos sentidos (por ejemplo las membranas interna y externa que tapizan el interior de la cáscara del huevo), el segundo tipo solo permite el paso del fluido en un único sentido (algo así como nuestra piel, ¡imagínate lo que nos pasaría, sino, cada vez que llueve!).

En presencia de una membrana permeable, el fluido querrá lograr la misma concentración de solutos a ambos lados de este tipo de membrana, moviéndose el fluido de la zona más diluida a la más concentrada. Justamente para concentrar la diluida y diluir la concentrada.

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación



## EXPERIENCIA 1

- **Objetivo:** Comprobar el fenómeno de ósmosis a través de la membrana de huevos de gallina.

### Materiales:

- 2 pares de guantes de látex
- 2 Huevos crudos con cáscara
- 1 recipiente con solución en agua de ácido nítrico
- 1 recipiente, rotulado con la letra A
- 2 vasos de plástico (rotulados uno con la letra B y otro con la letra C)
- 250 grs de sal fina
- 1 cuchara tipo sopera de metal
- 200 cm<sup>3</sup> de agua destilada
- 1 recipiente con agua común
- Papel absorbente
- Balanza digital

### Procedimiento

1. Colócate los guantes.
2. Coloca los 2 huevos cuidadosamente en el recipiente rotulado con A.
3. Vuelca en el interior del recipiente que contiene los huevos, la solución en agua de ácido nítrico, hasta cubrirlos completamente.
4. Observa como el medio ácido disuelve la cáscara del huevo.

### Reacción de la cáscara de huevo con ácido nítrico

Lee atentamente la información que te damos a continuación, y resuelve las consignas que te damos en el cuadernillo de respuesta.

*La cáscara del huevo de gallina es el recubrimiento calcáreo que lo aísla del exterior, y constituye el 10,5% en masa del huevo.*

<b>Huevo entero</b>	<b>100% (en masa)</b>
cáscara	10,5
yema	31
Clara	58,5

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



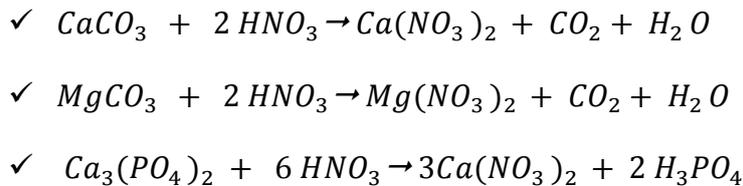
Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación

**OACJR**  
Olimpiada Argentina  
de Ciencias Junior

La composición de la cáscara es: 94% de carbonato cálcico, 1% de carbonato de magnesio; 1% de fosfato cálcico y un 4% de materia orgánica. Un huevo de gallina tiene una masa entre los 60 y 70 gramos (considera el valor intermedio: 65 g). Las reacciones químicas que se producen entre los componentes inorgánicos de la cáscara de huevo y el ácido nítrico son las siguientes:



5. Calcula la masa y el volumen de dióxido de carbono que se desprende en CNPT en las reacciones anteriores. **Utiliza el espacio previsto, en el cuadernillo de respuestas.**
6. Una vez que los huevos están sin cáscara, con mucho cuidado, pues ahora son blandos y fáciles de romper, se lavan con agua destilada, se secan con papel absorbente, se mide su masa con la balanza, y **los valores se anotan en la tabla 1 que figura en el cuadernillo de respuestas.**
7. Coloca agua destilada hasta la mitad del vaso rotulado con B.
8. Coloca agua común hasta la mitad del vaso rotulado con C, agrégale la sal fina y revuelve hasta lograr una solución saturada.
9. Coloca uno de los huevos en el vaso con agua destilada (B) y el otro en el vaso de agua común saturada con sal (C).
10. Deja reposar los huevos en los vasos B y C el mayor tiempo posible. Sigue con la experiencia N° 2 y al final de todas las demás experiencias, volverás sobre este punto para continuar el procedimiento.

### EXPERIENCIA 2:

- **Objetivo:** Comprobar la presencia de proteínas en la clara del huevo y el fenómeno de desnaturalización de la misma por agentes externos.



Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación

**OACJR**  
Olimpiada Argentina  
de Ciencias Junior

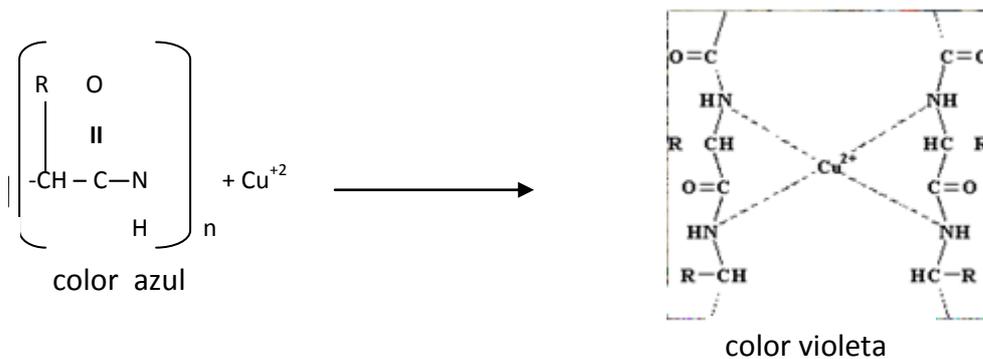
## 1ª. PARTE:

### Identificación de proteínas en la clara de huevo mediante la reacción del Biuret

Entre las reacciones específicas de las proteínas, que sirven para su identificación, se destaca la reacción del Biuret. Esta reacción la producen los péptidos y las proteínas, pero no los aminoácidos ya que se debe a la presencia del enlace peptídico CO-NH que une a los aminoácidos.

El reactivo del Biuret se obtiene al mezclar solución de sulfato de cobre (II) al 1% con solución de hidróxido de sodio al 20%.

El Cu, en un medio fuertemente alcalino, se coordina con los enlaces peptídicos formando un complejo (como lo muestra el esquema) de color violeta cuya intensidad de color depende de la concentración de proteínas.



### Materiales y reactivos

- 3 huevos de gallina
- 1 recipiente rotulado con Solución de  $\text{CuSO}_4$  al 1%
- 1 recipiente rotulado con de Solución de  $\text{NaOH}$  al 20%
- 2 tubos de ensayo de 25 ml
- 1 gradilla
- 3 vasos de plástico transparente (uno de ellos rotulado con el n°1; otro con el n°2; otro con la letra R)
- 3 pipetas tipo Pasteur de plástico de 5 ml cada una
- 1 varilla de vidrio
- 1 marcador
- 1 pinza de madera

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación



## Procedimiento

1. Toma dos huevos, rompe con cuidado las cáscaras, separa las claras de las yemas colocando las claras en el vaso n°1.
2. Desecha las yemas y las cáscaras en el vaso R (residuos).
3. Toma otro huevo, pártelo con cuidado, y separa la clara de la yema colocando la clara en el vaso n°2.
4. Desecha la yema y la cáscara en el vaso R (residuos).
5. Agita suavemente con la varilla de vidrio las claras del vaso n°1.
6. Rotula el vaso n°1 como: solución concentrada, y el vaso n° 2 como: solución diluida.
7. Observa que cantidad de clara posee el vaso que haz rotulado como solución diluida, agrega aproximadamente el triple de volumen de agua como clara tenga el vaso.
8. Agita con la varilla de vidrio.
9. A continuación toma las tres pipetas Pasteur, uno para cada solución de clara y uno para la solución de NaOH al 20%.
10. **IMPORTANTE:** No utilices la misma pipeta tipo Pasteur mezclando soluciones o reactivos. Después de utilizarlas, deséchalas en la bolsa plástica rotulada para tal fin.
11. Toma los 2 tubos de ensayo rotulados n°1 y n°2.
12. Con una pipeta de Pasteur toma del vaso n°1 (solución concentrada) 3ml de solución y colócalos en el tubo de ensayo n°1.
13. Guarda el sobrante del vaso 1 para utilizarlo en la segunda parte de esta experiencia.
14. Con otra pipeta de Pasteur toma del vaso n°2 (solución diluida), 3ml de solución y colócalo en el tubo de ensayo n°2.
15. Coloca 4-5 gotas de solución de  $\text{CuSO}_4$  al 1% a cada uno de los tubos de ensayo (n°1 y n°2).
16. Luego coloca en los mismos 3 ml de solución de NaOH al 20%.
17. Agita cada uno de los tubos.

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación

**OACJR**  
Olimpiada Argentina  
de Ciencias Junior

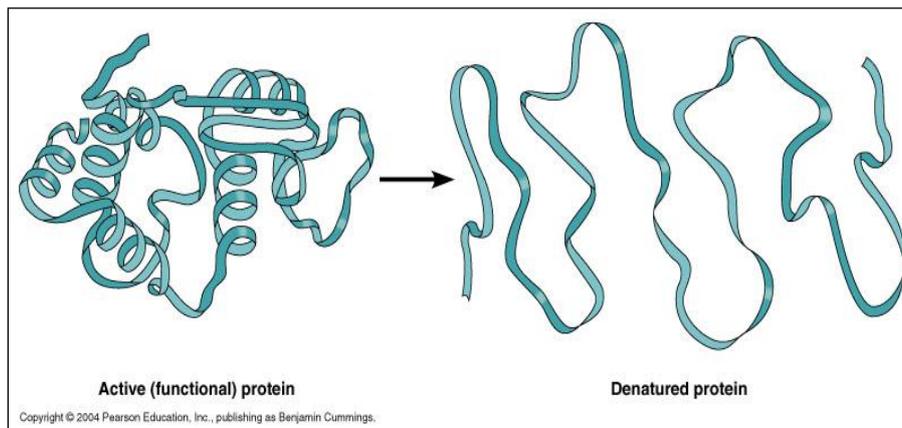
18. Observa los resultados, y responde en el cuadernillo de respuestas lo solicitado en la tabla 2 y resuelve las actividades propuestas a continuación,.

## 2ª. PARTE

### Desnaturalización de las proteínas.

*Si en una disolución de proteínas se producen cambios de pH, alteraciones en la concentración, agitación molecular o variaciones bruscas de temperatura, la solubilidad de las proteínas puede verse reducida hasta el punto de producirse su coagulación. La desnaturalización de una proteína produce la ruptura de los enlaces que mantenían su estructura tridimensional (estructuras cuaternaria, terciaria o secundaria) conservándose solamente la primaria sin afectar los enlaces peptídicos. Las proteínas desnaturalizadas no pueden llevar a cabo la actividad biológica para la que fueron diseñadas, en resumen no son funcionales.*

*La coagulación de las proteínas, en la mayoría de los casos, es un proceso irreversible que se presenta como resultado de la acción de los agentes indicados sobre la misma.*



### Materiales y reactivos

- Vaso 1 (de la anterior experiencia) de solución concentrada de albúmina
- 5 tubos de ensayo rotulados A, B, C, D y E
- 1 gradilla
- 6 pipetas Pasteur plásticas de 5 ml cada una
- 1 mechero de alcohol
- 1 trípode con placa de tela de amianto
- fósforos

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación



- 1 vaso de precipitado
- 1 pinza de madera
- 1 recipiente con ácido muriático
- 1 recipiente con alcohol etílico
- 1 limón
- 1 cuchillo
- agua común
- 1 recipiente descartable

### Procedimiento

1. Toma los cinco tubos de ensayo rotulados A, B, C, D y E colocalos en la gradilla
2. Toma el vaso n° 1 de la experiencia anterior, y con la pipeta Pasteur, vierte 3 ml de clara de huevo, en cada uno de los cinco tubos de ensayo.
3. Coloca agua en el vaso de precipitado hasta la mitad de su volumen.
4. Coloca el dispositivo sobre la placa de amianto que estará colocada sobre el trípode. Enciende el mechero.
5. Coloca, con la ayuda de la pinza de madera, el tubo de ensayo A dentro del vaso de precipitado hasta que hierva el agua.
6. Retira el tubo de ensayo y colócalo en la gradilla.
7. Agrega al tubo B, 3ml de ácido muriático y agita.
8. Agrega al tubo C, 3ml de alcohol etílico y agita.
9. Parte y exprime el limón en el recipiente descartable, luego agrega al tubo D, 3ml de jugo de limón y agita.
10. Agrega al tubo E 3ml de agua y agita.
11. Observa los resultados y completa la tabla 3 que aparece en el cuadernillo de respuestas.
12. Luego resuelve las actividades propuestas en el cuadernillo de respuestas.

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación

**OACJR**  
Olimpiada Argentina  
de Ciencias Junior

### EXPERIENCIA 3:

#### ***Aves de poco vuelo***

*Las características externas de un ave son observables de manera inmediata. Sin embargo, como producto de muchos millones de años de evolución, las modificaciones que han sufrido en su anatomía interna las han llevado a una especialización en grado extremo. La mayoría de los caracteres anatómicos de un ave están en relación con su capacidad de volar, a pesar de que existen, actualmente, aves que no vuelan como el avestruz, el ñandú, el emú, el kiwi, el pingüino y las gallinas. De las estructuras anatómicas, el sistema osteo-artro-muscular está en relación íntima con la función del vuelo.*

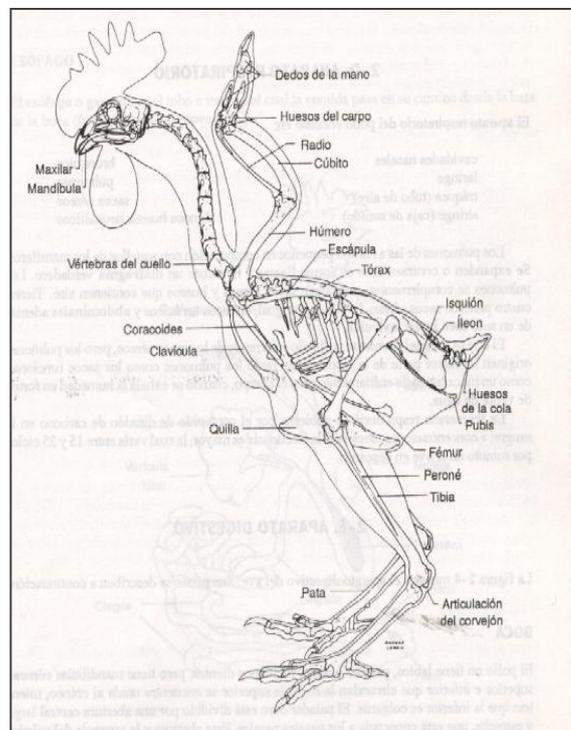
*En este diseño experimental podrás resolver la disección de una pelvis de ave y del muslo, podrás reconocer algunos tejidos y estructuras macroscópicas de la anatomía.*

#### **Objetivos:**

- Observar macroscópicamente músculo estriado, huesos y articulaciones.
- Describir las características particulares de músculos, huesos y articulaciones en aves.
- Representar gráficamente e identificar músculos, huesos y articulaciones

#### **Materiales**

- 1 cuarto trasero de pollo (pelvis y muslo)
- 1 cubeta de disección o bandeja de telgopor
- 1 bisturí enmangado
- 1 aguja de disección
- 2 pinzas
- 1 cubeta pequeña
- 1 sierra pequeña con mango
- 2 guantes de látex
- lápices de color



Fuente de la imagen: [www.uabcs.mx](http://www.uabcs.mx)

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación



## 1° PARTE

Lee atentamente antes de experimentar:

*“Los miembros pelvianos sirven para la locomoción, en el medio terrestre o en el acuático. El esqueleto zonal consta de tres huesos, como en los mamíferos: ilion, isquion y pubis, que se unen para formar el coxal. Los dos coxales, salvo en contadas especies, no se fusionan ventralmente (no existe sínfisis pélvica), pero sí lo hace el hueso ilion con el hueso sinsacro. La musculatura de las aves posee una mayor densidad de miocitos y menos tejido conectivo que la de los mamíferos. El tejido conectivo rodea los haces de fibras musculares. La grasa intramuscular es más escasa y el color del músculo depende de la región corporal y la especie. En aves voladoras la musculatura pectoral es muy roja, indicativo del gran número de fibras musculares ricas en mioglobina (metabolismo aerobio oxidativo), mientras que en las aves que han perdido la facultad de volar, dicha musculatura es pálida, debido al predominio de fibras musculares blancas glicolíticas (metabolismo anaerobio)”*

### Procedimiento

1. Coloca los guantes de látex en tus manos.
2. Ubica el cuarto trasero sobre la bandeja de disección, apoyado sobre la cara interna.
3. Retira la piel del pollo, con ayuda del bisturí y las pinzas “mientras cortas es muy importante que sostengas con las pinzas la pieza (por seguridad no tomes con tus dedos ante el riesgo de un corte)”.
4. Localiza el tejido graso ubicado debajo de la piel.
5. Retira el tejido graso localizado y **resérvalo** en la cubeta.
6. Realiza un corte en forma de medialuna (según lo muestra la figura 1) para separar la musculatura superficial de manera que puedas observar los paquetes musculares cercanos al hueso.

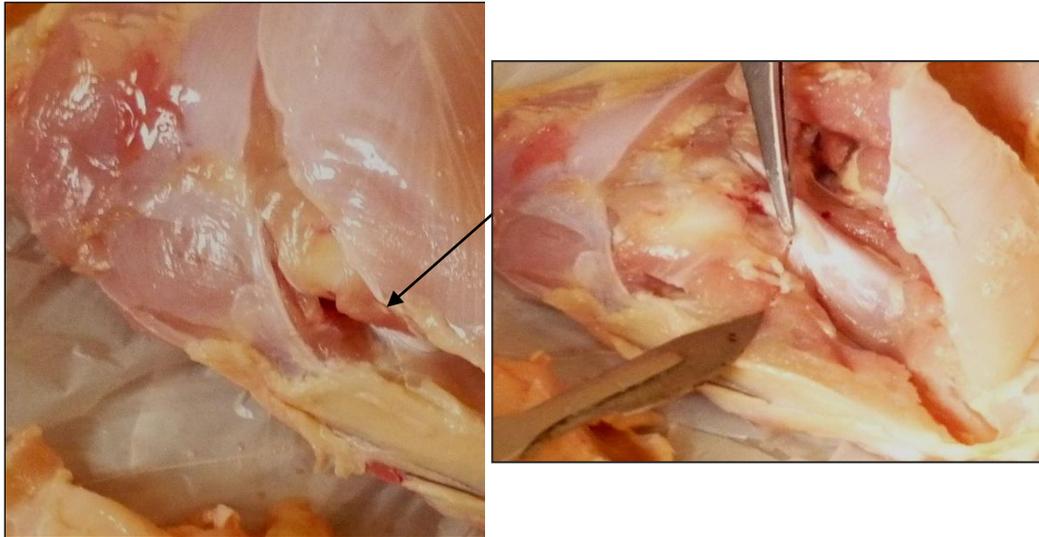


Figura 1

7. Toma y separa ayudándote con una pinza un paquete muscular, observa detenidamente.
8. Dibuja lo observado **en la hoja de respuestas** y procede según se solicita.
9. Luego, reserva un trozo de músculo en la misma cubeta donde tienes el tejido graso.
10. Despeja la articulación coxofemoral, ten en cuenta la figura 2.

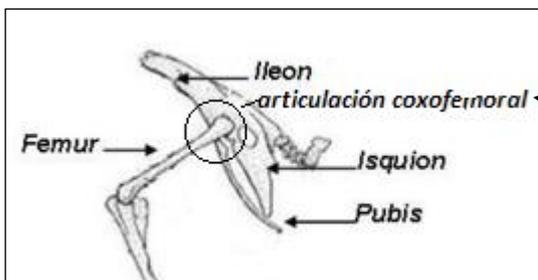


Figura 2

11. Trabaja en el cuadernillo de respuestas resolviendo el ejercicio de asociación propuesto en la tabla 4. Debes tener en cuenta lo observado en la disección de la articulación coxo-femoral y la información dada en los textos introductorios.

## 2° PARTE

**Antes de proceder lee y observa detenidamente**

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación

**OACJR**  
Olimpiada Argentina  
de Ciencias Junior

*“La columna vertebral se divide en tres secciones: cervical, sinsacro (vértebras fusionadas de las espalda, también fusionadas a las caderas o pelvis), y el pigostilo (cola). La articulación de la cadera (coxofemoral) relaciona al hueso coxal con el fémur. La articulación es del tipo diartrosis ya que posee mucha movilidad. Esta une el tronco con el miembro inferior. La articulación está recubierta por una cápsula en cuyo interior tiene membrana y líquido sinovial”.*

### Procedimiento

1. Extrae cuidadosamente los diversos músculos que cubre la articulación coxofemoral.
2. Observa con atención externamente la cápsula de la articulación coxofemoral.
3. Dibuja la misma en el espacio previsto en el cuadernillo de respuestas. Describe sencillamente el aspecto que observas y completa las frases teniendo en cuenta el texto introductorio y lo observado.
4. Extrae la cápsula, corta con cuidado y observa las estructuras subyacentes. Desde la parte externa hacia lo más interno, identifica las estructuras de la articulación que mantienen unidas las piezas óseas.
5. Trabaja en el cuadernillo de respuestas completando la figura 3.
6. Separa las piezas óseas con cuidado, introduce el bisturí y corta.
7. Observa la estructura que mantenía unidas ambas piezas. Guíate por la figura 4.
8. Trabaja en el cuadernillo de respuestas, resolviendo los ejercicios de selección planteados.
9. En el cuadernillo de respuestas, trabaja sobre la figura 5 y completa según te indican las consignas dadas.

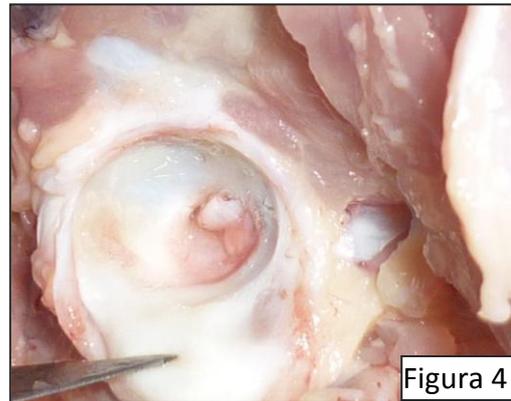


Figura 4

### 3° PARTE

## ¡Bien! Llegamos a los huesos

1. Con el bisturí despeja el hueso totalmente, retirando los tejidos que lo rodean.
2. Extrae el hueso y con la sierra enmangada realiza un corte diagonal en la diáfisis según lo indica la figura 6.

Observa cuidadosamente la estructura del hueso.

3. Trabaja en el cuadernillo de respuestas completando las etiquetas presentes en la figura propuesta.
4. Responde cada ejercicio propuesto en el cuadernillo de respuestas.

## EXPERIENCIA 4

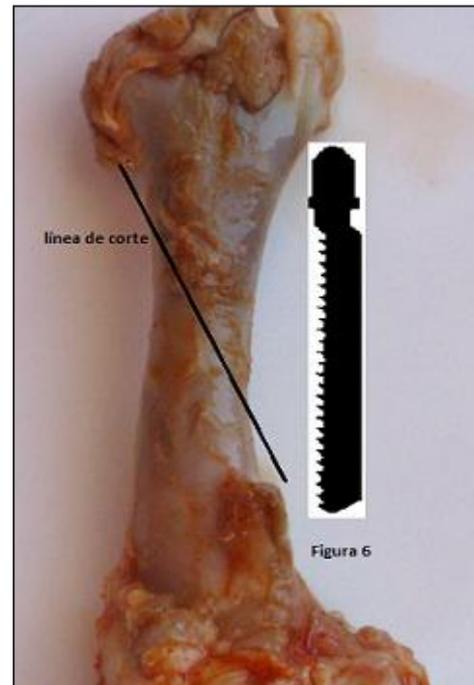
### ¿Habrá diferencias entre las densidades de los huesos, músculos y grasas del pollo?

- **Objetivo:** Calcular la densidad de los músculos y huesos del pollo.

Comparar la densidad de ambos tejidos entre sí, y, con el tejido graso.

- **Materiales:**

- tejido muscular de pollo (el que reservaste en la cubeta)
- tejido graso de pollo (el que reservaste en la cubeta)
- hueso de pollo completo
- probeta graduada
- agua común
- balanza digital
- pinza metálica



### Procedimiento

1. Mide la masa del músculo con la balanza y coloca dicho valor en la tabla que aparece

Organizan:



**UNCUYO**  
UNIVERSIDAD  
NACIONAL DE CUYO



Auspicia y financia



Ministerio de  
Educación  
Presidencia de la Nación



en la hoja de respuestas.

2. Mide la masa del hueso con la balanza y coloca dicho valor en la tabla que aparece en la hoja de respuestas.
3. Llena con agua la mitad de la probeta y anota en la tabla el volumen inicial.
4. Con la pinza introduce en la probeta un trozo de músculo, cerciérate de que el agua lo cubra totalmente.
5. Anota en la tabla el volumen final obtenido.
6. Calcula la densidad del músculo completando los pasos indicados en los casilleros de la tabla.
7. Realiza los mismos pasos del 2 al 5 pero con el hueso, y calcula su densidad. Completa la tabla en el cuadernillo de respuestas y resuelve las actividades propuestas.
8. Coloca la grasa en un recipiente con agua y observa.
9. Resuelve las actividades propuestas en el cuadernillo de respuesta.

**Vuelve a la experiencia 1,** continúa con el punto 10.

11. Retira con cuidado los huevos de cada vaso, determina la masa y completa la tabla inicial n°5, escribiendo los datos en la segunda fila de la tabla.
12. Observa el tamaño de los huevos y la turgencia de las membranas. Resuelve las actividades propuestas en el cuadernillo de respuestas.