

ANEXO I

**MANUAL PARA LA TOMA DE
MUESTRAS TOXICOLÓGICAS ANTE LA
SOSPECHA DE ENVENENAMIENTO EN
CÓNDOR ANDINO (*Vultur gryphus*)**



C. PESIN/19

Med. Vet. Christian Pesin Whitelegg – Med. Vet, Maria Alicia Helling

MANUAL PARA LA TOMA DE MUESTRAS TOXICOLÓGICAS ANTE LA SOSPECHA DE ENVENENAMIENTO EN CÓNDOR ANDINO (*Vultur gryphus*)

Med. Vet. Christian Pesin Whitelegg, Med. Vet. María Alicia Helling.

INTRODUCCIÓN:

El objetivo de este manual es orientar a personas no idóneas para poder ubicar, extraer y enviar de forma óptima y segura el buche y/o su contenido para pruebas toxicológicas, las patas para detectar presencia de plomo o las plumas para la realización de registros genéticos.

Ante el creciente registro de casos de envenenamientos en Cóndores debido a la utilización ilegal de cebos tóxicos, se hace necesario diagnosticar las causas de muerte.

Para poder confirmar un caso de envenenamiento en Cóndores debemos identificar la presencia y tipo de tóxico utilizado, para lo cual es necesario extraer y enviar el buche y/o su contenido a laboratorios específicos para realizar las pruebas de toxicología pertinentes. Ya que estarían en riesgo la fauna silvestre y el ambiente, además de la salud pública, por los venenos generalmente detectados.

Se puede sospechar de un envenenamiento en el caso de encontrar varios ejemplares de Cóndores muertos en una misma zona, o Cóndores y otros carroñeros y/o carnívoros de distintas especies (ej. Caranchos, Chimangos, Piches / Peludos, Zorros, Perros, Pumas, etc.).

Generalmente estas mortandades se dan por la utilización de cebos tóxicos, pudiendo ser la carcasa de algún animal muerto (guanaco, oveja, chivo, etc.) o algún un trozo de carne con el producto tóxico, atado a una estaca o a un alambrado, en las cercanías.

Por lo tanto es imprescindible NO tocar nada a menos que se cuente con los elementos de protección personal.

Es recomendable identificar el lugar con puntos de GPS, realizar registros fotográficos o fílmicos y dibujar un croquis mostrando la disposición de los animales muertos (identificándolos con números, letras, etc. ej. Cóndor 1; C1, Cóndor 2; C2, etc. y con sus respectivos puntos de GPS si fuera posible) y la probable presencia del cebo tóxico (si lo hubiera). Hay que evitar la circulación de personas por el lugar que no cuenten con

indumentaria de protección personal o de animales hasta que haya finalizado el trabajo como así también eliminado el tóxico y los cadáveres.

(A) PRECAUCIONES:



Siempre se debe tener presente que se está trabajando sobre un animal muerto, y con algún grado de descomposición, pudiendo contener bacterias potencialmente patógenas y/o algún producto tóxico que le causó la muerte.

Muchos de los venenos utilizados pueden ser absorbidos rápidamente a través de la piel y su efecto es irreversible, por lo que se deben extremar las precauciones, tanto para manipular al animal como para llevar a cabo el procedimiento de extracción del buche.

TODO EL PERSONAL involucrado, SIEMPRE debe utilizar guantes, indumentaria de seguridad (mamelucos descartables, barbijo, antiparras, etc.) tanto para manipular al ave como para el procedimiento de extracción del buche.

Una vez terminado el trabajo estos elementos deberán ser descartados dentro de bolsas resistentes, junto con los cadáveres y/o el tóxico, si existe la posibilidad, llevarlas para ser eliminadas junto con los elementos de contaminación biológica de algún centro de salud, sino incinerarlos en un lugar seguro.

Otro factor a tener en cuenta es que el uso de instrumental cortante, principalmente bisturíes, los cuales pueden provocar una herida sin ejercer mucha presión. Por lo tanto se debe tener mucha precaución durante su utilización.

Finalmente, **NO** fumar ni consumir alimentos o bebidas durante el procedimiento o cuando se esté trabajando con el animal o sus restos.

LA PRIORIDAD ES SIEMPRE LA SEGURIDAD DE LOS OPERARIOS.

(B) UBICACIÓN DEL BUCHE:

El buche es una dilatación del esófago que sirve para almacenar el alimento que es engullido rápidamente, para luego pasarlo al estómago y ser digerido, difiere del buche muscular de otras aves, es de consistencia elástica y blanda, casi gelatinosa, sin una forma definida cuando está vacío.

El cuello del Cóndor visto de perfil presenta una forma de S desde la nuca hasta el tórax, en la curva inferior, en la base anterior del cuello, un poco por encima de la entrada al tórax se ubica el buche (**fig. 1**).

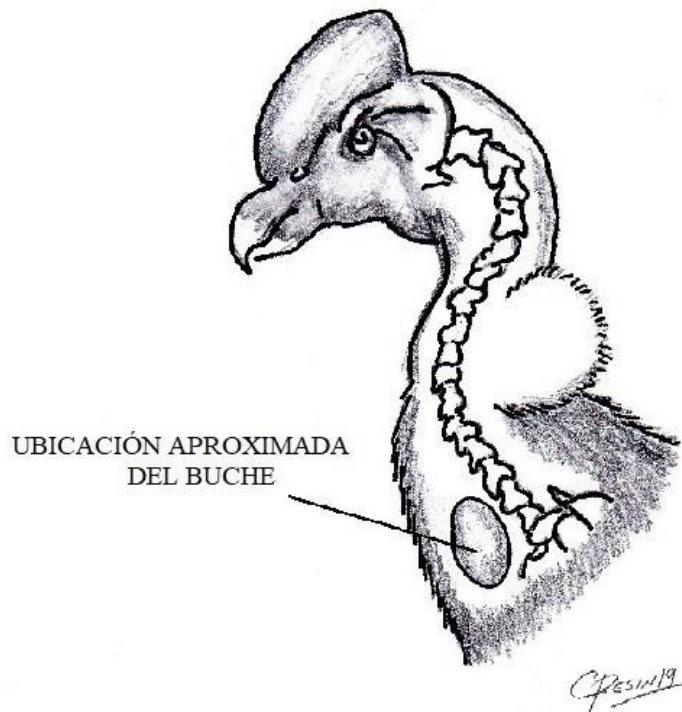


Figura 1; Ubicación anatómica del buche.

La cabeza y aproximadamente la mitad superior del cuello del Cóndor no presentan plumas. En la mitad inferior del cuello en su parte delantera, presenta una franja de piel sin plumas (con algunos colgajos), que va desde el collar de plumón terminando en entrada del tórax, aquí es donde se ubica el buche (ver **figs. 3 o 4**).

Si presenta contenido se distingue fácilmente por debajo de la piel como un abultamiento levemente ovalado de consistencia pastosa (**fig. 2 y 4**).

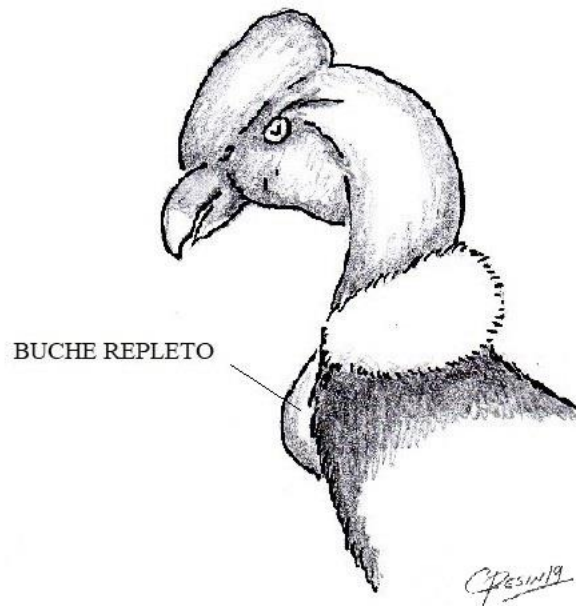


Figura 2; Ubicación anatómica y vista del buche repleto.

(C) PROCEDIMIENTO:

Para realizar la extracción del buche es recomendable que se lleve a cabo en un lugar ventilado, con buena iluminación, y de ser posible contar con una mesa o algún elemento similar para poder trabajar con mayor comodidad.

Como muchas veces el trabajo se hace a campo se recomienda que se haga en un lugar protegido del viento o armar un reparo, si no hay posibilidad de armar un reparo, siempre se debe trabajar de espaldas al viento para evitar que cualquier tóxico vuele hacia nosotros.

Si se puede, improvisar algún tipo de mesa, una posibilidad es utilizar la caja abierta de una camioneta, teniendo la precaución de poner bolsas plásticas (de consorcio) en la misma para evitar la contaminación.

Antes de comenzar con el procedimiento, se debe revisar el resto del cuerpo del Cóndor para comprobar que no presente otro tipo de heridas que pudieran ser las causantes de la muerte

(ej. disparos, cortes, quemaduras, etc.), y para detectar si hay presencia del tóxico en las plumas o patas, o presente en el cebo que se utilizó, que se vería como un polvo o gránulos de un color distinto al del suelo (tierra, arena, etc.) de los alrededores (ej. blancos o rosados).

En caso de estar presente en plumas o en el cebo, (si estuviera en las patas ver **inciso E** “Extracción de la pata para la detección de plomo”) debería ser enviado a efectos de realizar las pruebas toxicológicas. Para ello es necesario guardarlo en una bolsa de cierre hermético, debiendo ser rotulada con fecha, lugar, alguna forma de identificación del Cóndor (ej. por número, nombre del lugar, número del individuo, etc.) y el contenido del mismo (ej. Fecha, muestra de toxico en plumas de Cóndor N° del lugar x).

Otra cosa que se debe buscar en la revisión son las plumas de renuevo, que son las utilizadas para hacer registros genéticos (ver **inciso G** “Muestras de plumas para estudios genéticos”).

Para el procedimiento de extracción del buche se ubica el ave decúbito dorsal (de espalda) se estira el cuello, si se cuenta con una mesa, para trabajar con mayor comodidad se puede dejar la cabeza colgando por fuera del borde de la mesa (**fig. 3**).

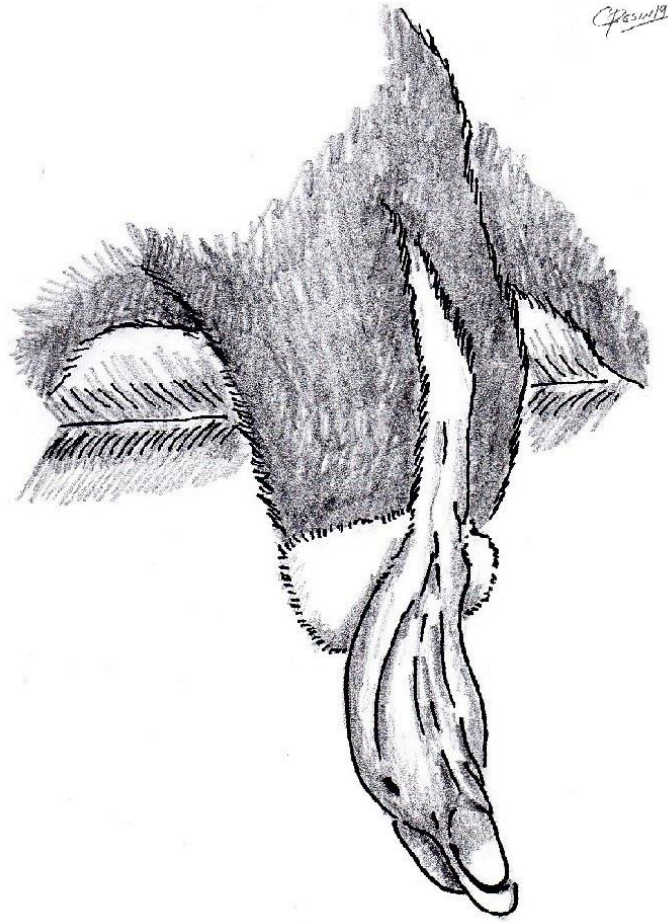


Figura 3; Posicionamiento del cuello del Cóndor para el procedimiento de extracción del buche.

Si el buche tiene contenido se identifica fácilmente como un bulto levemente ovalado en la base del cuello (**fig. 4**)

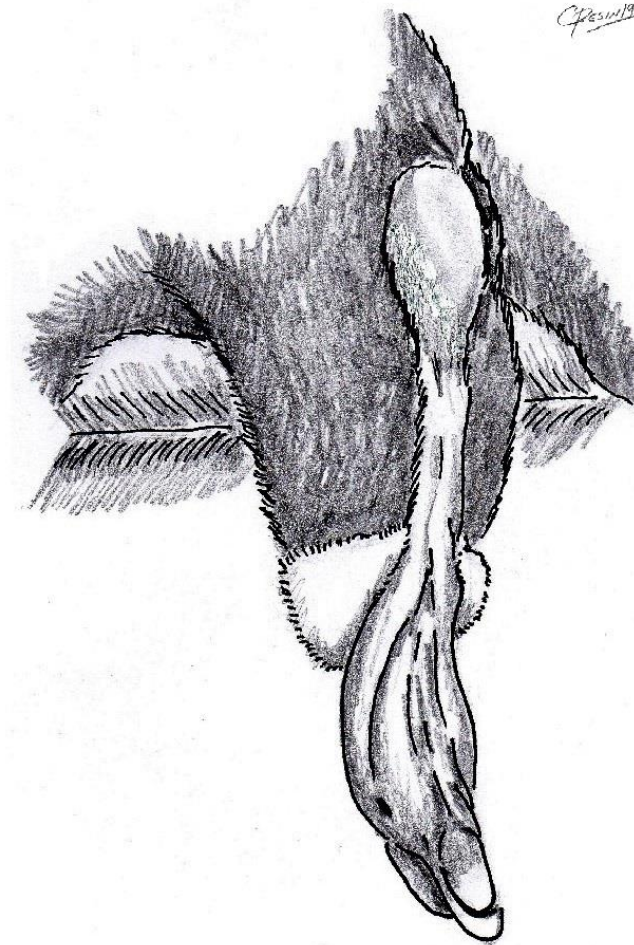


Figura 4; Vista del buche repleto con el Cóndor posicionado para el procedimiento de extracción.

La piel del cuello del Cóndor es laxa, por lo que se la puede estirar bastante. En la franja sin plumas, aproximadamente a mitad del cuello hay un pequeño colgajo de piel de unos 3 o 4 cm de largo con forma de dedo, este colgajo se puede tomar como referencia como el lugar por donde comenzar con el corte (**fig.5**).

Se toma el colgajo de piel con una pinza estirándolo hacia arriba y se hace una pequeña incisión en la base (**fig. 5 y 6a**) lo suficientemente grande como para introducir la punta de la tijera o la hoja del bisturí (**fig. 6b**).

La piel es bastante gruesa y por debajo de esta se debe atravesar una fina capa de musculo sub cutáneo (color rosado) y por debajo hay una capa de tejido conectivo (de color blanco nacarado/transparente) atravesando éste se entra en la cavidad del cuello.

Una forma de saber si se entró en la cavidad es que al cortar el tejido conectivo se rompe un vacío virtual que deja entrar aire en la cavidad, provocando que la piel se estire un poco más dando la sensación de que se despegó de los tejidos internos.

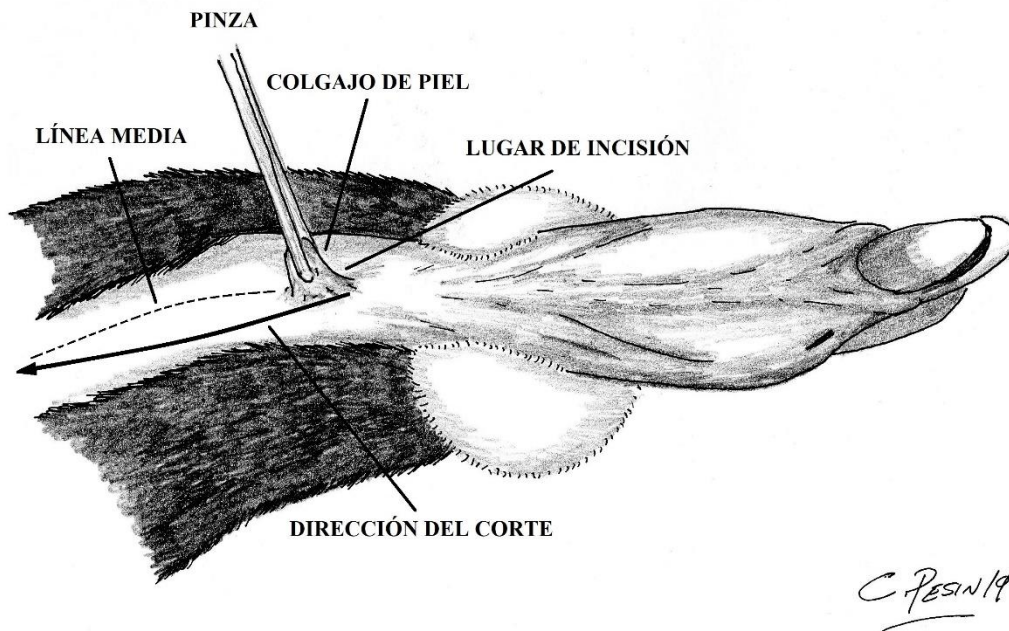


Figura 5; Lugar de incisión y dirección del corte.

Se corta la piel haciendo una curva un poco hacia la izquierda de la línea media (para evitar cortar el buche) hasta llegar al comienzo del tórax (donde termina la franja de piel sin plumas, aquí la piel está adherida al esternón), teniendo cuidado de no cortar los órganos que están por debajo, en caso de utilizar el bisturí efectuar el corte con el filo hacia arriba (**fig. 6b**).

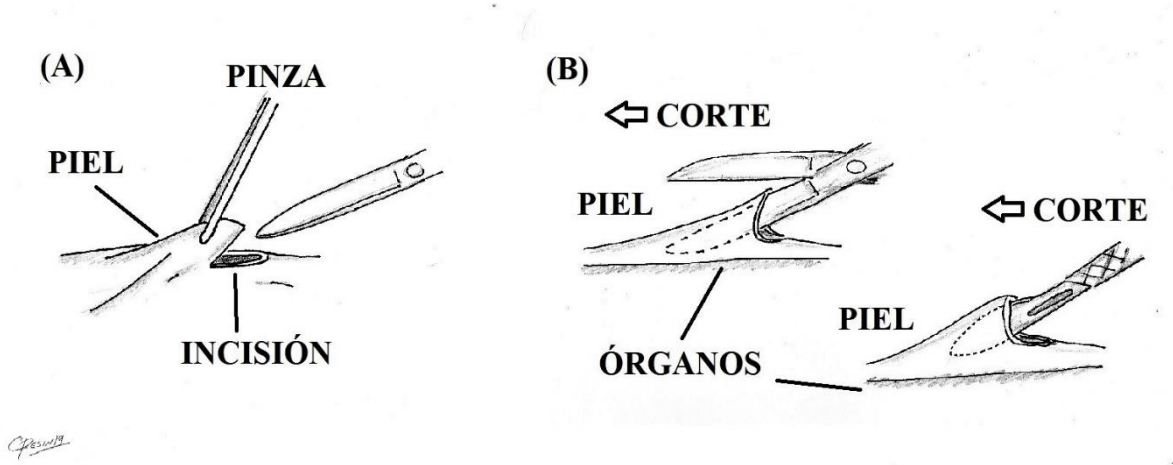


Figura 6; (A) Procedimiento de incisión de la piel y (B) de corte.

Una vez hecha la incisión se separa la piel hacia los lados dejando expuesto el paquete muscular del cuello, tráquea, esófago y buche. (fig. 7)

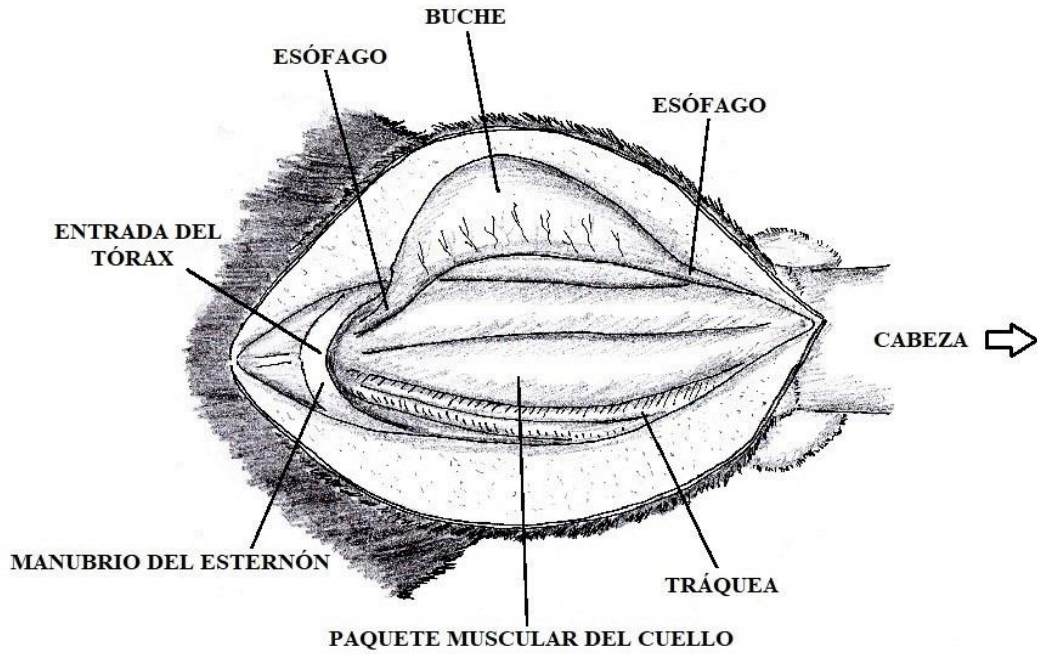


Figura 7; Vista del cuello con la piel retirada.

La tráquea se encuentra hacia la izquierda del paquete muscular, fácilmente reconocible como un tubo blancuzco o rosado (pudiendo oscurecerse hasta un color marrón por efecto de la descomposición) formado por anillos y de consistencia firme, el esófago se ve del lado derecho del paquete muscular como una cinta de tejido elástico unido al buche.

Si el buche tiene contenido se ve fácilmente hacia la derecha del paquete muscular adherido a la piel sobre la entrada del tórax.

Se van a seguir distintos procedimientos dependiendo de si el buche tiene contenido o no.

La cantidad mínima de contenido de buche para pruebas toxicológicas es de unos 80cc (el tamaño de una pelota de ping pong, o aproximadamente medio frasco).

Si la cantidad de contenido es menor, directamente se envía el buche completo con su contenido, utilizando la técnica de extracción para el buche vacío (ver inciso D2).

(D)1 SI EL BUCHE ESTA REPLETO: se procede a extraer solamente el contenido del mismo para las pruebas toxicológicas.

En caso de contar con el buche repleto, se realiza una incisión para abrirlo y retirar parte del contenido, el cual se deposita en frascos, mediante el uso de una pinza a efectos de evitar la contaminación externa de los mismos (**fig. 8**).

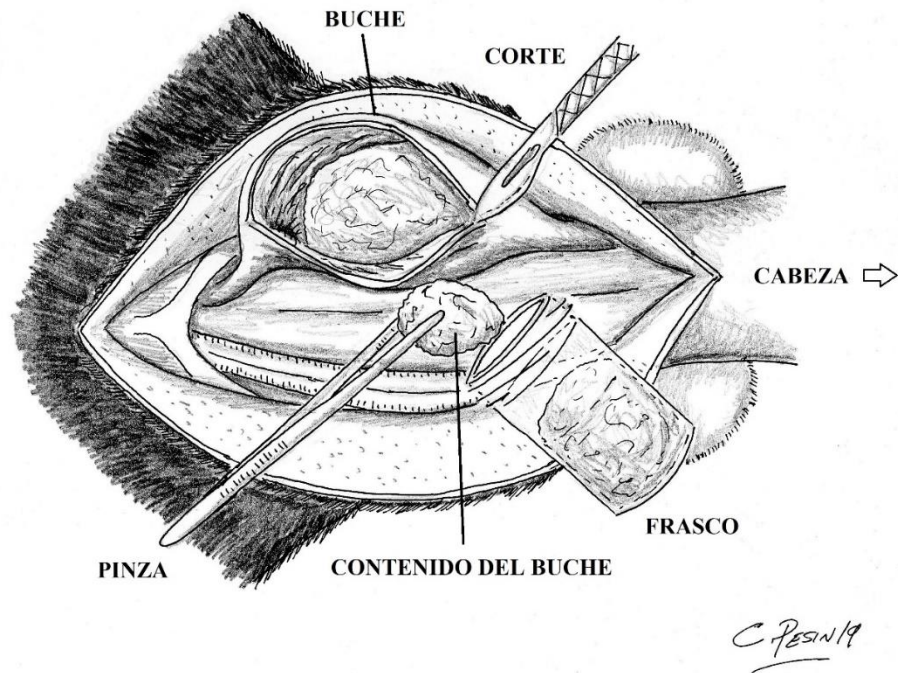


Figura 8; Extracción del contenido del buche.

Si se diera el caso de encontrar muchos individuos y no se cuenta con el tiempo o con el personal suficiente se puede optar por buscar solo a los que tengan contenido en el buche para sacar muestras.

(D)2 SI EL BUCHE ESTA VACÍO (o tiene muy poco contenido):

En el caso de que el buche se presente aparentemente vacío o con muy poco contenido, igualmente pueden quedar restos del tóxico en el mismo. Una vez identificado, se lo separa de la piel, dependiendo del grado de deshidratación/descomposición del cadáver puede estar más o menos adherido.

Cuando se abre la piel del cuello y el buche está vacío a veces se hace difícil detectarlo, generalmente está cubierto por varias capas de tejido conectivo (telas transparentes) y una fina capa de musculo subcutáneo (rosado pálido) que lo adhiere a la piel.

Una forma de ubicar el buche es identificando el esófago (al que está unido) el mismo se observa como una cinta de tejido de color rosado situado del lado derecho en la entrada del tórax.

Se toma el esófago con un dedo en forma de gancho y avanzando hacia craneal (en dirección a la cabeza) se despega progresivamente el buche de la piel. En caso de que el buche estuviera muy adherido se lo puede ir despegando con ayuda de un bisturí desde el borde hacia el centro y desde el tórax hacia la cabeza, siempre cortando con el filo contra la piel y con cuidado de no cortar el buche (**fig. 9**).

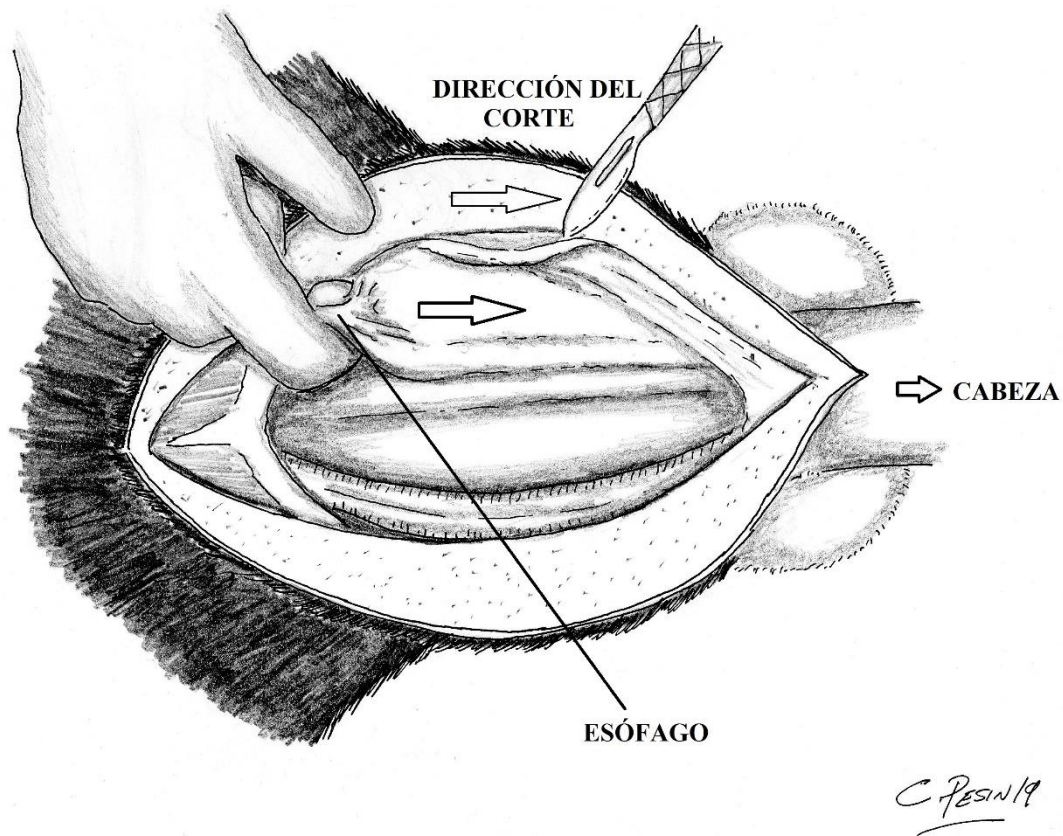
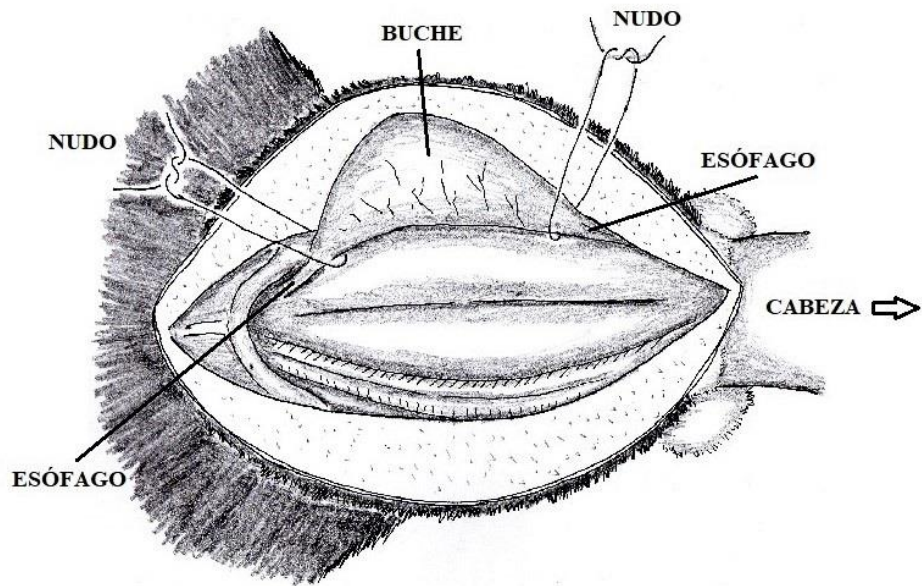


Figura 9; Ubicación del esófago y despegado del buche.

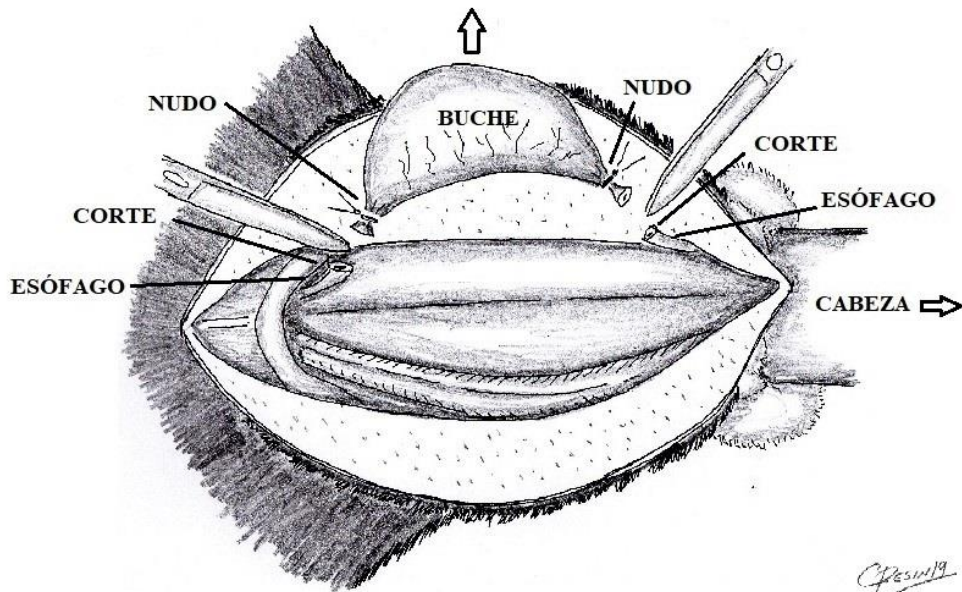
Una vez despegado el buche, se ata el esófago con hilo de lino o algodón por encima y por debajo del mismo para que no salga el contenido, no utilizar hilo de nylon (tanza) para este procedimiento ya que al ajustarse tiende a cortar el tejido. (**fig. 10**).



C. Pesini 19

Figura 10; Atado del esófago por encima y por debajo del buche.

Ya atado el esófago se lo corta por encima y debajo de las ataduras (**fig. 11**).



C. Pesini 19

Figura 11; Extracción del buche.

Una vez extraído el buche se lo introduce en una bolsa de cierre hermético (de tipo ziploc), se cierra, evitando contaminar la parte externa, se rotula (ej. Fecha, buche con contenido de Cónдор N° del lugar x), no siendo necesario introducir esta en una segunda bolsa.

Una forma práctica de introducir las muestras o el buche en la bolsa cuando no se cuenta con bolsas herméticas, es introducir la mano dentro de una bolsa (como si fuera un guante), tomar el buche / muestra, y con la otra mano dar vuelta la bolsa (como si fuera una media) dejando el buche dentro de la misma (**Fig. 12**) luego se ata la bolsa y se la introduce en otra bolsa.

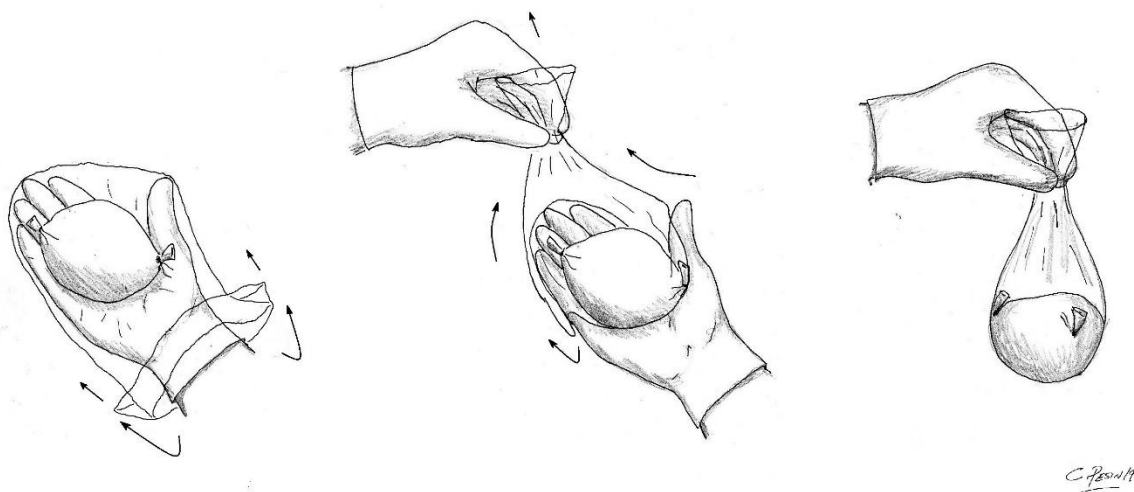


Figura 12; Embolsado del buche.

Se deben cerrar, atar y rotular las bolsas, se puede utilizar cinta de papel autoadhesiva (cinta de enmascarar) alrededor del nudo en forma de banderín. Se procede a rotular con fibra indeleble, en caso de las bolsas herméticas (tipo ziploc) se puede rotular sobre la misma bolsa con fibra indeleble o pegarles cinta de papel y rotular.

Para rotular los recipientes se puede utilizar una fibra indeleble o confeccionar etiquetas. Con la fibra se rotula el frasco una vez cerrado, si se utilizan etiquetas, se pueden confeccionar con cinta de papel autoadhesiva.

Lo importante es que lo rotulado se pueda leer y que no se borre durante el envío, identificando fecha, lugar, contenido y número de muestra (Esto es válido para todas las muestras).

(E) EXTRACCION DE LA PATA PARA LA DETECCIÓN DE PLOMO:

Hasta que comenzaron a registrarse los casos de intoxicaciones con agroquímicos, una de las causas más importantes de intoxicaciones clínicas o subclínicas en Cóndores era la intoxicación por plomo por el consumo de carroña con perdigones, balas o esquirlas. Una forma de detectarlo es mediante el estudio en huesos largos donde el mismo se deposita.

Para la detección de plomo se debe enviar un hueso largo, uno de los huesos de fácil extracción es el del tarso-metatarso, el hueso de la pata en la porción que no presenta plumas (fig.13).

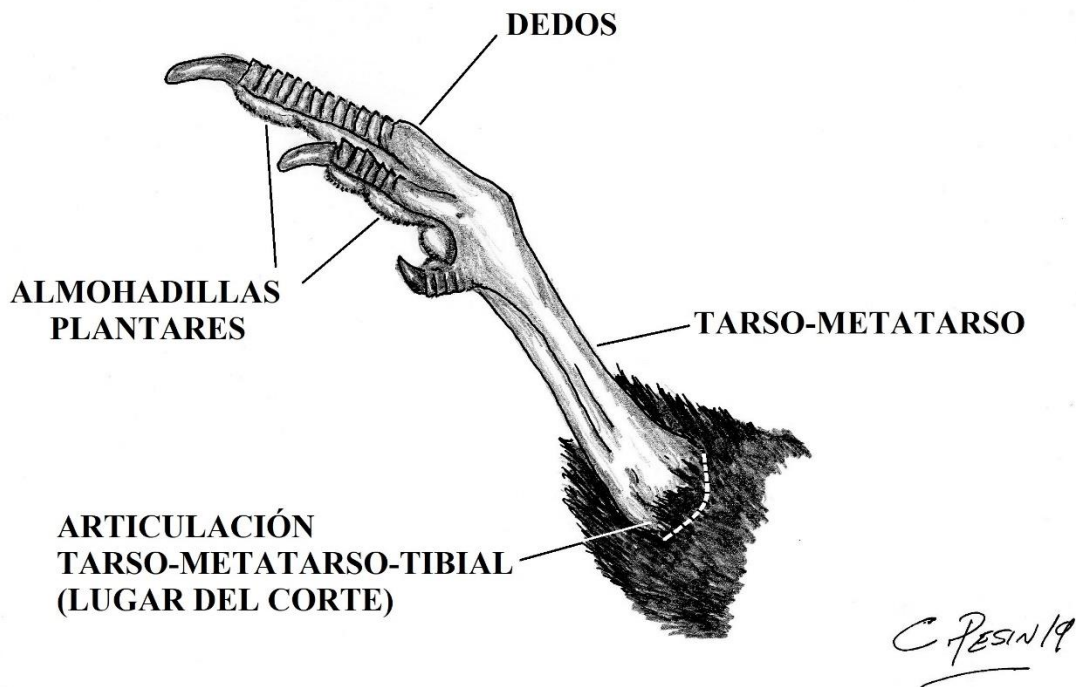


Figura 13; Pata derecha, ubicación del hueso tarso-metatarso y articulación tarso-metatarso-tibial.

En casos de envenenamientos, en las patas a veces se puede detectar presencia del tóxico utilizado en la uñas o en las almohadillas plantares. **Por lo tanto las normas de seguridad personal son aplicables para cualquier tipo de muestras**

Sea cual fuere la causa de la muerte como parte del protocolo de necropsia se envía una pata para el estudio de detección de plomo, como parte de las pruebas toxicológicas.

Para la extracción de la pata con un bisturí se debe cortar por la articulación tarso-metatarso-tibial, donde comienzan las plumas. Se corta alrededor de la articulación llegando hasta el hueso cortando los ligamentos que la unen, por detrás y por debajo de la misma hay un ligamento grueso y resistente, el ligamento calcáneo. Una vez cortados todos los ligamentos, se mueve la articulación de derecha a izquierda hasta desarticular.

Si se cuenta con una sierra se corta directamente por la articulación o si las patas están muy deshidratadas es más práctico utilizar una sierra.

Una vez extraída la pata se la introduce en una bolsa de cierre hermético y se la rotula, aclarando si se llegaron a detectar vestigios del tóxico en las uñas o almohadillas de la pata.

(F) MUESTRA DE PLUMAS PARA ESTUDIOS GENÉTICOS:

Las plumas son elementos útiles para realizar estudios genéticos en Cóndores. Para ello se recomienda utilizar plumas de renuevo, las plumas que están reemplazando a las que se cayeron.

Para reconocerlas su aspecto es como si estuvieran asomando desde adentro del cálamo, como si salieran a través de un tubo blanco. (fig. 14)

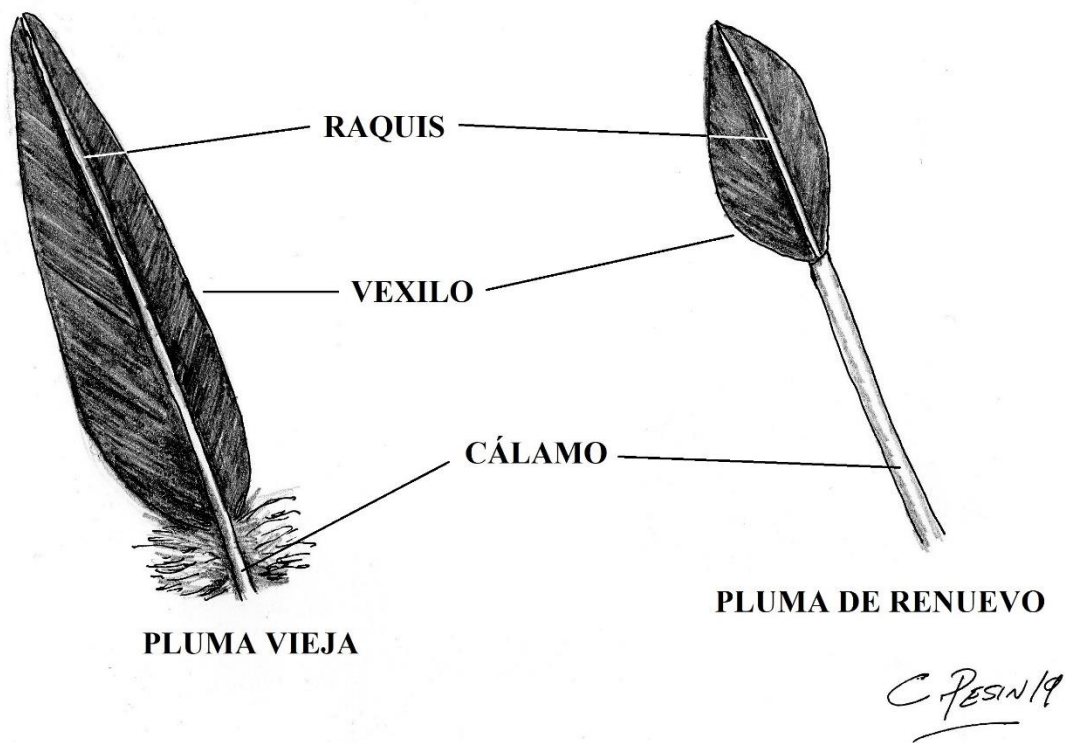


Figura 14; Partes de una pluma y diferencia entre las plumas viejas y las de renuevo.

Las plumas de renuevo no siempre se encuentran, ya que el renuevo no es constante, pero si se encuentra una o más es una oportunidad para que se pueda hacer un estudio genético.

Se corta la pluma de renuevo en la base del cálamo con una tijera y se guarda en una bolsa hermética y se rotula, se pueden enviar varias en caso que las hubiere.

(G) ENVÍO DE MUESTRAS:

Una vez depositadas las muestras dentro de los frascos/recipientes (**rotulados**), se los guarda en una caja que conserve el frío (de telgopor o plástica) y se agregan los refrigerantes (de gel) plásticos o de sachet (no utilizar hielo solo o en bolsas). En caso de que quedaran espacios vacíos estos se pueden rellenar con papel para mantener el aislamiento y evitar que se muevan los frascos/recipientes.

Posteriormente se procede a cerrar y encintar la caja, a esta se la coloca dentro de otra, puede ser de cartón, rellenando nuevamente los espacios libres si los hubiera con papel o cartón para evitar que se mueva y finalmente se sella para su posterior envío.

La Fundación Bioandina Argentina (FBA) cuenta con un convenio de colaboración con Aerolíneas Argentinas Jet Paq para el envío por avión de Cóncores o muestras desde las provincias. Coordinar con los miembros de la FBA (info@bioandina.org.ar) cómo, cuándo y de donde enviar las muestras.

Las muestras deben ir acompañadas con su respectiva guía de tránsito (entregada por el ente de aplicación de fauna silvestre correspondiente a cada provincia) y certificado sanitario (confeccionada por un veterinario, especificándola causa del envío de las muestras y que no presentan peligro infecto-contagioso). La caja debe estar rotulada para su envío (aclarar que es frágil). Finalmente, lo ideal es que las muestras puedan llegar lo más rápido posible a destino, recordemos que los refrigerantes no duran más de 72 horas.

(H) EXTRACCIÓN DE SANGRE

La sangre es el fluido corporal por el cual los glóbulos rojos llevan oxígeno desde los pulmones hacia los tejidos, y de los cuales toman el dióxido de carbono, una sustancia de desecho de la respiración celular, para eliminarlo nuevamente a través de los pulmones.

Además la sangre es el medio por el cual llegan a las células todo tipo de sustancias que son utilizadas para su metabolismo, nutrición, etc. y remueve desde las células las sustancias de desecho.

Por medio del análisis de la sangre se pueden detectar estados metabólicos como deshidratación, infecciones, anemia, inclusive intoxicaciones entre otros, por lo tanto el análisis de sangre es una herramienta fundamental que nos aporta mucha información sobre el estado fisiológico de un animal vivo o en el caso de una necropsia nos puede brindar información sobre la causa de muerte del mismo.

PRECAUCIONES Y BIOSEGURIDAD:

Para cualquiera de los procedimientos a realizarse (tanto *in vivo* como *post mortem*) debemos tener en cuenta la BIOSEGURIDAD de los operarios y de los especímenes.

SIEMPRE se deberán utilizar indumentaria y elementos de protección personal (guantes de látex o nitrilo, mamelucos descartables, barbijo y antiparras), tanto para manipular al ave como para el procedimiento de extracción, esto incluye a todo el personal involucrado.



Debemos tener en cuenta que se estará haciendo una extracción de sangre en un animal que posiblemente se encuentre intoxicado y ese tóxico puede encontrarse todavía sobre las plumas, patas, etc.

En el caso de hacer extracción de sangre postmortem, debemos recordar que también estamos trabajando dentro de un animal con diferentes grados de descomposición, con la presencia de potenciales bacterias patógenas, además de la posible presencia de sustancias tóxicas.

Finalmente debemos tener en cuenta que al insertar una aguja en vena para la extracción de sangre *in vivo*, debemos evitar infecciones potenciales o lesiones en el animal.

EXTRACCIÓN DE SANGRE *IN VIVO*:

Material necesario:

Para la extracción de sangre en el animal vivo, la vía más sencilla para esto es por las **venas metatarsianas** en las patas, otra opción en caso de que no se puedan utilizar las patas son las **venas basílicas** en las alas aunque es un poco más difícil encontrarlas por la presencia de las plumas.

Para la extracción de sangre *in vivo* se necesita:

- ✓ Agujas Butterfly (mariposa) 21 G (color verde),
- ✓ Jeringas de 5ml.
- ✓ Agujas 21 G (cono verde).

- ✓ Tubos para muestras de sangre Vacutainer (de tapón violeta) con anticoagulante (EDTA).
- ✓ Algodón o gaza.
- ✓ Cinta adhesiva (puede ser cinta de papel).
- ✓ desinfectantes externos como alcohol o Pervinox (iodo).
- ✓ Caja refrigerada para el transporte (**recordemos que no se debe congelar la muestra de sangre solo mantenerla refrigerada** (ej. alrededor de 4°C).

Es recomendable tener más de una aguja y jeringa por individuo, (lo ideal es 3) ya que a veces las agujas o las jeringas se pueden tapar, cuando se salen de vena y queda sangre dentro de la aguja o luego de varios intento fallidos de entrar en vena, además se desafilan principalmente con la gruesa piel escamosa de las patas por la tanto siempre se deben utilizar agujas y jeringas nuevas para cada individuo

La utilización de las Butterfly es por una cuestión de practicidad, por sus características, además de que una vez extraída la sangre esa misma vía se puede utilizar para aplicar solución fisiológica, Ringer y / o medicamentos. Se podría utilizar una jeringa con aguja 21G si solo se desea extraer sangre, pero estas agujas tienden a taparse si no se hace el procedimiento con rapidez, y una vez extraída la aguja no se puede volver a utilizar ese punto de extracción.

Las agujas de tipo Abbucath no son recomendables para la extracción de sangre de las venas metatarsianas (patas) ya que al atravesar la gruesa piel de las patas la funda de teflón puede llegar a retraerse sin penetrar la piel.

Si se va a utilizar la vía de extracción como vía permeable (para la aplicación de solución fisiológica o medicamentos) siempre se debe extraer la sangre como primer procedimiento y luego conectar la línea de suero, ya que si fuera a la inversa se alteraría los valores y características de la muestra.

Finalmente cuando se extraiga la aguja al finalizar el procedimiento se deberá aplicar una gaza o algodón con algún desinfectante y mantenerla haciendo un poco de presión sobre el punto de extracción hasta que coagule la sangre del orificio practicado.

Procedimiento básico para la extracción de sangre con una aguja Butterfly (mariposa):

1- Identificación del lugar de extracción y desinfección:

2- Ingurgitación e inmovilización de la vena:

Una vez detectada la vena de la cual se hará la extracción se ingurgita, esto es presionarla para que se hinche por el llenado de sangre, además de inmovilizarla para que sea más fácil insertar una aguja, esto se hace simplemente presionando con el pulgar o el índice sobre la vena. (Esto lo haremos cuando ya tengamos preparada la aguja).

Se debe tener en cuenta que la sangre venosa circula desde las extremidades hacia el cuerpo, por lo tanto si ingurgitamos ej. la vena metatarsiana de la pata, la vena se va a hinchar desde donde estamos presionando hacia el lado de la pata (distal), hacia el lado del cuerpo (proximal) se va a deshinchar hasta desaparecer, por lo tanto para tener más campo de acción debemos ingurgitar la extremidad lo más cercano posible al cuerpo. (Fig. 15)

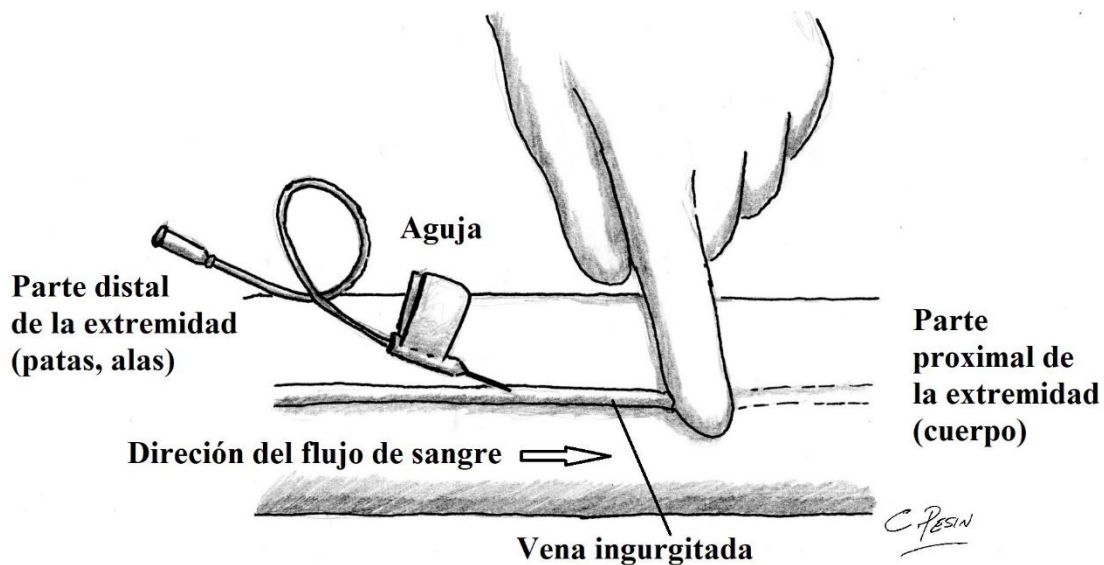


Figura 15: Ingurgitación de la vena teniendo en cuenta la dirección del flujo sanguíneo y las partes proximal y distal de la extremidad para introducir la aguja.

Otra punto a tener en cuenta si se trabaja solo, es que se debe ingurgitar con la mano menos hábil (si somos diestros ingurgitamos con la izquierda y viceversa), ya que con la mano hábil vamos a insertar la aguja.

3- Inserción de la aguja en vena, confirmación de que se está en vena, fijación con cinta y extracción de sangre:

Las agujas que vamos a utilizar son las conocidas como agujas Butterfly o mariposa, que constan de una aguja hipodérmica rígida y corta unida por unas aletas plásticas flexibles a un tubo que termina en un capuchón (o conexión) en el cual se puede insertar una jeringa. (Fig. 16)

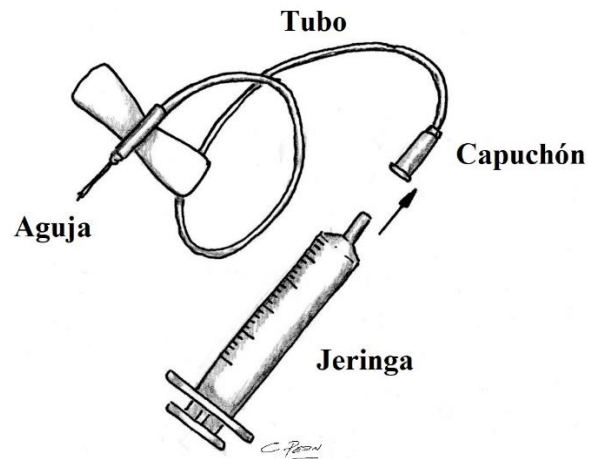


Figura 16: Partes de una aguja Butterfly (mariposa)

La aguja Butterfly se toma juntando ambas aletas entre el índice y el pulgar siempre teniendo en cuenta que el bisel de la aguja quede hacia arriba (el bisel es el corte oblicuo que tiene la aguja). **(Fig. 17B)**

Antes de proceder se limpia/desinfecta la zona, con una gaza o algodón con alcohol o iodo.

Se ingurgita la vena y la aguja se inserta (con el bisel hacia arriba) siempre siguiendo la línea media de la vena y en un ángulo de 45° con respecto a la piel o la superficie del cuerpo **(Fig. 3)**, de forma lenta pero constante y estando atentos a si sale sangre por el tubo, en el momento que veamos sangre en el tubo ya estamos en vena y no insertamos más la aguja (para no atravesar la vena), se inmoviliza la Butterfly pegándola con cinta (sobre las aletas que al soltarlas vuelven a abrirse) a la extremidad.

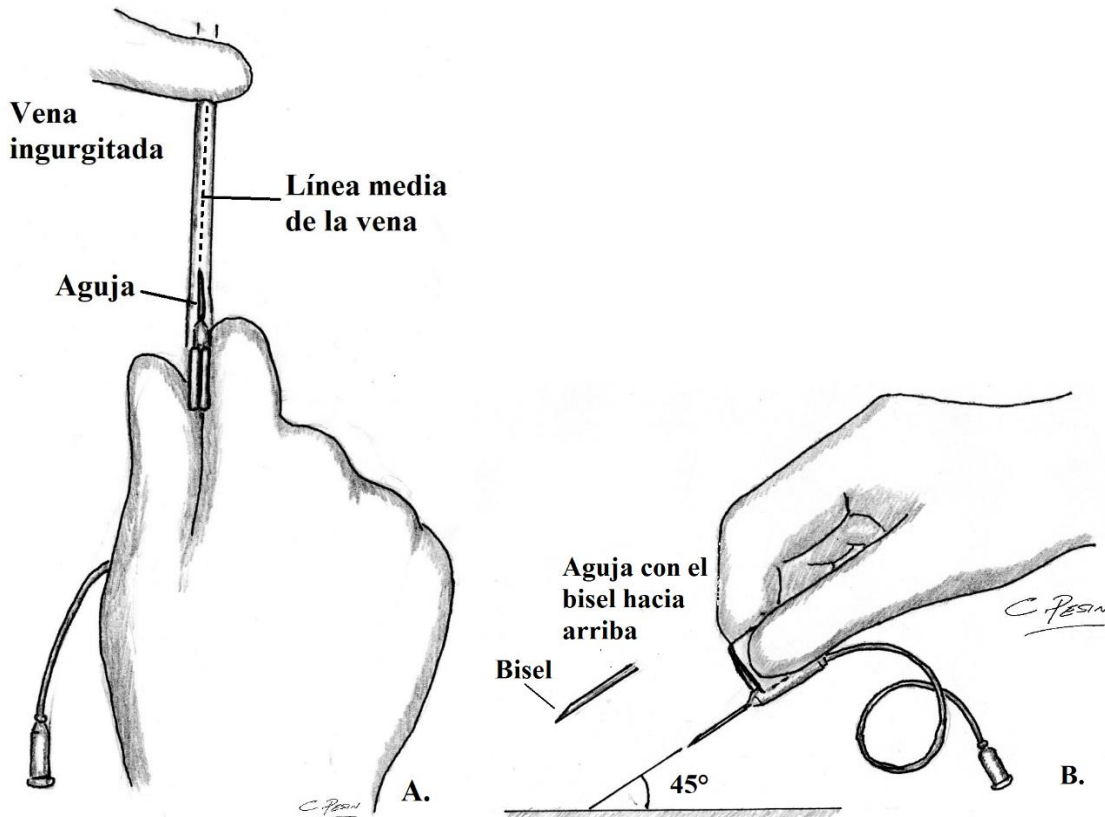


Figura 17 (A): Inserción de la aguja (vista superior) por línea media de la vena ingurgitada. (B): Inserción de la aguja (vista lateral) a 45° con respecto a la piel / superficie del cuerpo y con el bisel hacia arriba.

La sangre debe fluir de forma constante por el tubo, si el flujo es intermitente o no es constante puede ser que hayamos atravesado la vena, es este caso si corremos un poco la aguja hacia atrás puede que la sangre fluya bien, si no, retirar la aguja e intentar de nuevo, si corrió sangre por la aguja puede que esta se coagule adentro y se tape, lo mejor es utilizar una aguja nueva.

Se debe evitar que la sangre que sale por el tubo de la Butterfly tenga contacto prolongado con el aire porque al coagular se tapa el conducto. Por lo que una vez que estamos en vena se inmoviliza la Butterfly se puede dejar que salgan algunas gotas de sangre y se conecta la jeringa al capuchón del tubo succionando lentamente, hasta llenarla u obtener una cantidad necesaria para cargar un Vacutainer. (COMO MÍNIMO 1,5 ml)

En caso de que se deba insertar la aguja más de 3 veces porque no se puede encontrar la vena, cambiar de lugar ya que los pinchazos reiterados van a provocar que ésta se inflame.

La aguja Butterfly se puede dejar en vena para utilizarla como vía permeable para la aplicación de suero o medicamentos, pero en este caso se debe aplicar rápidamente ya que la sangre se puede coagular dentro de la Butterfly y taparse si queda mucho tiempo en contacto con el aire, en caso de extraerla se hace lentamente colocando un algodón / gasa con alcohol o iodo sobre la misma, y se mantiene una vez extraída la aguja el algodón / gasa un rato para que coagule la sangre del orificio practicado.

4- Cambio de aguja y carga de la muestra de sangre en el tubo Vacutainer, identificación de la muestra y conservar:

Los tubos Vacutainer son tubos plásticos con un tapón de goma y con un vacío parcial que contienen un anticoagulante (EDTA), diseñados para conservar sangre, por este motivo no debe retirarse el tapón de goma.

El color del tapón nos indica que tipo de anticoagulante contiene, para los tubos con EDTA es de color lila o violeta.

Una vez extraída la sangre se le debe colocar una aguja común a la jeringa (21 G, de cono verde, generalmente vienen junto con las jeringas) para poder inyectar la sangre a través del tapón al Vacutainer, no hace falta empujar el émbolo de la jeringa ya que el mismo vacío del tubo se encarga de descargarla.

Este procedimiento se debe hacer en el menor tiempo posible ya que la sangre puede comenzar a coagularse dentro de la jeringa.

Los tubos Vacutainer cargados deben conservarse en frío (**NO CONGELAR**) y protegidos de la luz solar.

Se los debe identificar (rotular) con fecha, lugar y si es más de un Cándor a los que se les practica la extracción, identificar el n° de individuo del cual se extrajo la sangre.

Extracción de sangre desde la vena metatarsiana (pata):

1 -Ubicación de las venas metatarsianas de las patas: Las vena metatarsiana se ubica del lado interno de la pata en la parte sin plumas, corre casi recta a lo largo de una depresión del lado interno del hueso tarso-metatarsiano en una concavidad que corre a lo largo del mismo (Fig. 18).



Figura 18: Recorrido de la vena Metatarsiana en la pata derecha de un Cóndor.

2- Desinfección de la zona, ingurgitación e inmovilización de la vena: Las venas son de un calibre importante, una vez detectada la vena se desinfecta la zona donde se va a introducir la aguja, recordemos que la sangre venosa corre desde distal hacia el cuerpo, por lo tanto para ingurgitar la vena se debe hacer compresión (hacia proximal) entre la aguja y el cuerpo (Fig. 19). Inmovilizando la vena para que no se desplace hacia los costados se inserta la aguja a 45° con el bisel hacia arriba.

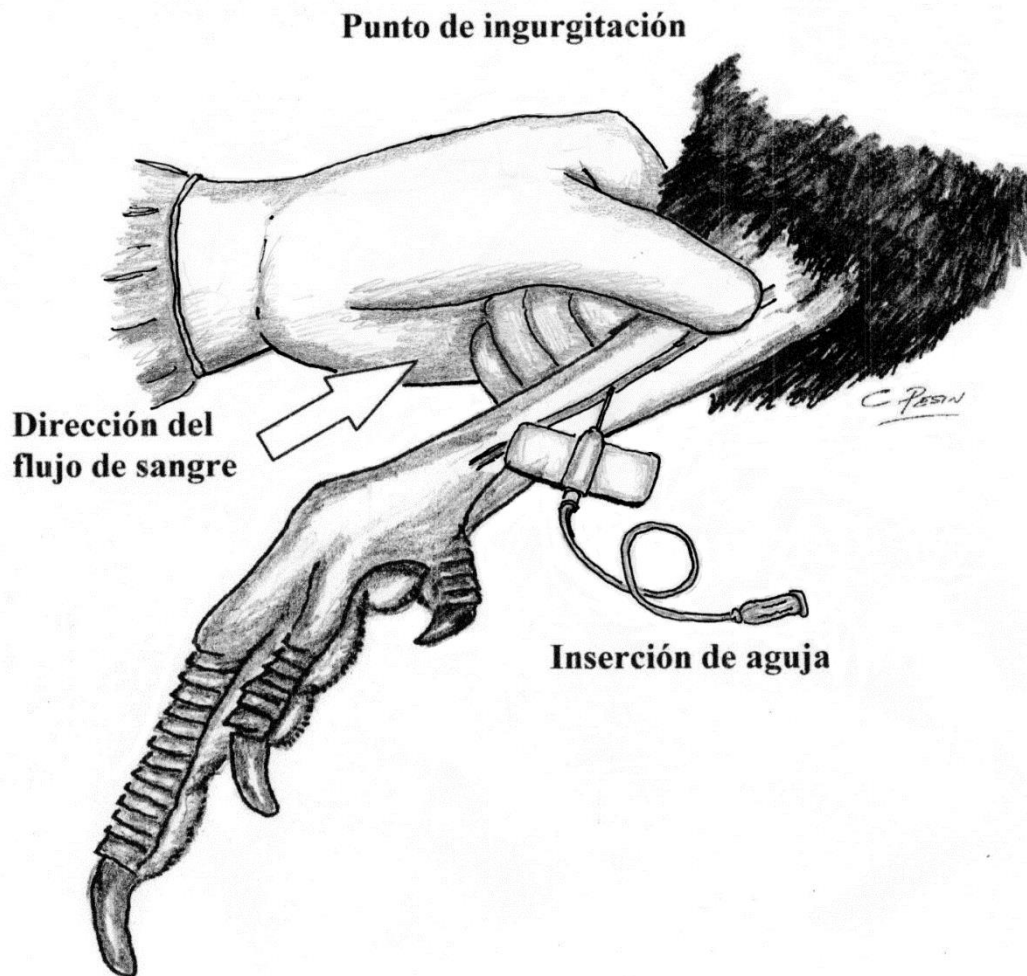


Figura 19: Ingurgitación de la vena metatarsiana e inserción de la aguja,

3- Inserción de la aguja (Butterfly) en vena, corroborar que efectivamente se está en vena, fijación con cinta, conexión de la jeringa al tubo de la Butterfly y extracción de sangre (como mínimo 1,5 ml). Desconexión de la jeringa y conexión de la línea de suero al tubo de la Butterfly.

4- Cambiar la aguja de la jeringa, insertar en el capuchón de goma del Vacutainer y descargar la muestra de sangre, identificar la muestra y conservar.

Extracción de sangre desde las venas basílicas (ala):

Las venas braquiales o basílicas corren desde la axila hacia la punta del ala, son de un calibre importante, con el espécimen en decúbito dorsal (de espalda) y con el ala semiflexionada, corre paralela al húmero pudiendo pasar sobre éste o un poco hacia caudal sobre los músculos inferiores del brazo (tricúspide y deltoides), por ser una vena subcutánea no está fija sino que su ubicación varía según la extensión o flexión del ala. (Fig. 20), para detectarlas más fácilmente se puede mojar un poco la zona para que no moleste el plumón, e ir palpando sobre el hueso y los músculos hasta detectarla.

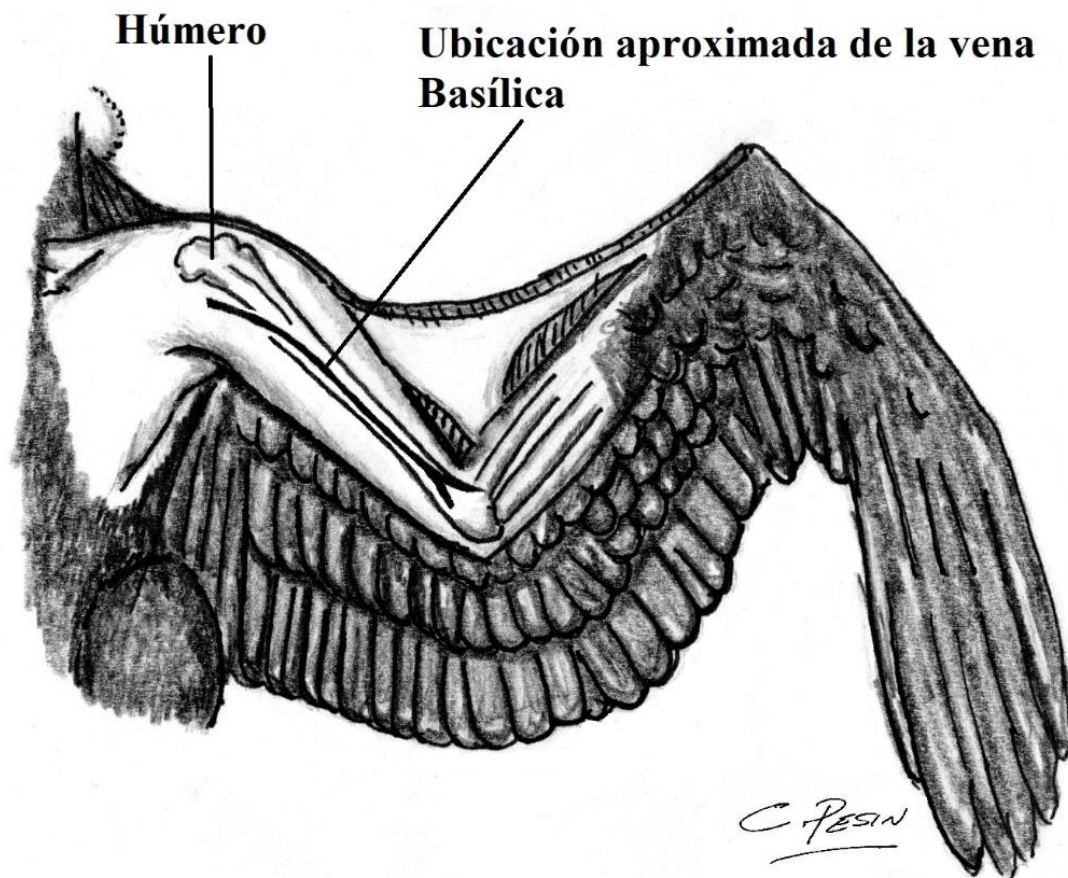


Figura 20: Recorrido aproximado de la vena Basílica en el plano ventral del ala izquierda de un Cóndor

2- Desinfección de la zona, ingurgitación e inmovilización de la vena: Una vez detectada la vena se desinfecta la zona donde se va a introducir la aguja, recordemos que la sangre venosa corre desde distal hacia el cuerpo, por lo tanto para ingurgitar la vena se debe hacer compresión (hacia proximal) entre la aguja y el cuerpo (Fig. 21) Inmovilizando la vena contra

el hueso la masa muscular para que no se desplace hacia los costados se inserta la aguja a 45° con el bisel hacia arriba.

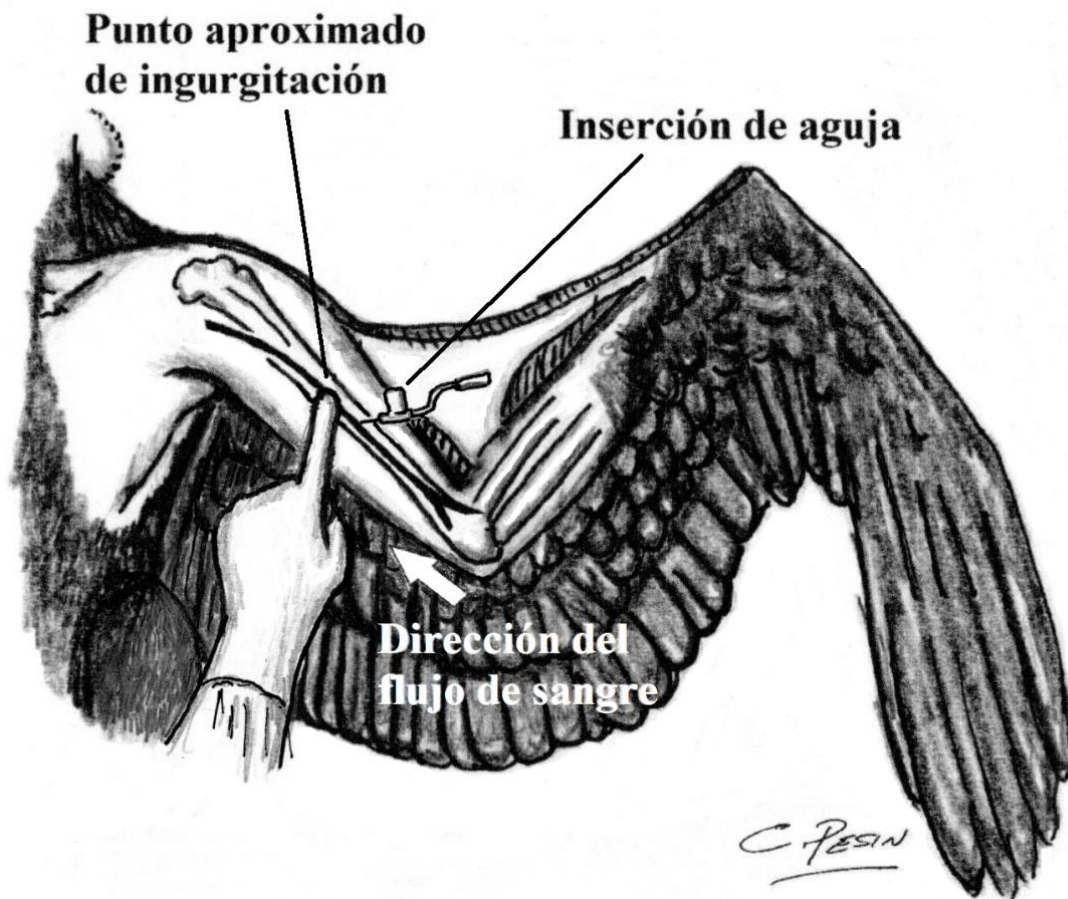


Figura 21: Ingurgitación de la vena Basílica del ala e inserción de la aguja.

3- Inserción de la aguja (Butterfly) en vena, corroborar que efectivamente se está en vena, fijación con cinta, conexión de la jeringa al tubo de la Butterfly y extracción de sangre (como mínimo 1,5 ml). Desconexión de la jeringa y conexión de la línea de suero al tubo de la Butterfly.

4- Cambiar la aguja de la jeringa, insertar en el capuchón de goma del Vacutainer y descargar la muestra de sangre, identificar la muestra y conservar.

EXTRACCIÓN DE SANGRE *POST MORTEM*:

Material necesario:

En un espécimen muerto la presión venosa se pierde completamente por lo que se hace imposible extraer sangre desde las venas y la sangre en general se acumula en las zonas bajas por efecto de la gravedad extravasándose de las venas y arterias y contaminándose.

Inclusive durante la necropsia podemos encontrar sangre en cavidad por causa de alguna herida pero esta sangre siempre se presenta contaminada por bacterias y ésta contaminación irá en aumento a medida que avance la descomposición.

En un espécimen muerto el lugar más apropiado para extraer sangre es desde el corazón, ya que aquí se mantiene líquida y bastante aislada de los contaminantes, ya que una vez muerto el animal las válvulas cardíacas evitan que entre o salga sangre de él.

Para la extracción de sangre *post mortem* se necesita:

- ✓ Jeringas de 5ml.
- ✓ Agujas 21G (cono verde). (También se pueden utilizar agujas 18G (cono rosa) éstas son un poco más gruesas y no se tapan con tanta frecuencia, **sólo se deben utilizar para la extracción de sangre post mortem ya que por su grosor en especímenes vivos pueden dañar la vena**).
- ✓ Tubos para muestras de sangre Vacutainer (de tapón violeta) con anticoagulante (EDTA).
- ✓ Caja refrigerada para el transporte (**recordemos que no se debe congelar la muestra de sangre solo mantenerla refrigerada** (alrededor de 4°C).

Si se tiene que acceder a la cavidad torácica (porque no fue abierta todavía) se necesita además:

- ✓ Bisturí.
- ✓ Tijera.
- ✓ Pinza (del tipo utilizada para podar).

Durante la necropsia si se debe acceder la cavidad torácica (* **ver anexo para el procedimiento**) vamos a tener acceso al corazón que se encuentra en el centro de la cavidad por encima de los lóbulos del hígado, envuelto parcialmente por ellos y sobre los pulmones es levemente alargado, del tamaño de un puño aproximadamente, la parte inferior es más aguada mientras que la parte superior es más achatada, donde está unido por tejido conectivo, venas y arterias al cuerpo.

El corazón internamente se divide en 4 cavidades en la parte superior, menos musculosa, las aurículas derecha e izquierda y en la parte inferior más muscular, los ventrículos derecho e izquierdo.

1 -Inserción de la aguja y extracción de sangre desde el corazón:

Para la extracción de sangre se necesita una jeringa de 5ml. y una aguja común 21G (cono verde) o 18G (cono rosa). Es recomendable sacar sangre desde las aurículas ya que las paredes del corazón allí son más delgadas. Simplemente se inserta la aguja (la mitad de su largo aproximadamente) en el tercio superior del corazón, y se succiona la sangre auricular tirando lentamente hacia atrás el émbolo de la jeringa.

También se puede extraer sangre desde los ventrículos con el mismo procedimiento, pero por ser las paredes más gruesas a veces se dificulta llegar con la aguja a la cavidad ventricular.

En ambos casos para saber si estamos en cavidad se hace una leve succión con la jeringa llevando el émbolo un poco hacia atrás, si no entra sangre es que estamos todavía en músculo y se debe insertar la aguja un poco más repitiendo el proceso anterior.

2 - Cargar en Vacutainer y conservar: El proceso de cargar la sangre en el Vacutainer, al igual que en los especímenes vivos debe ser rápido ya que la sangre sigue con capacidad de coagularse dentro de la jeringa / aguja. Siempre se debe identificar el tubo Vacutainer rotulándolo con fecha, lugar, identificación del cóndor y **aclarar que la extracción es *post mortem***. Su conservación al igual que la de la sangre extraída *in vivo*, debe ser en una caja refrigerada a 4°C aproximadamente, NO CONGELAR.

(*) Anexo: Procedimiento para la extracción de sangre desde el corazón accediendo a la cavidad torácica desde el abdomen:

En general durante la necropsia se comienza con la apertura de la piel del cuello para tener acceso al buche, si este proceso ya fue realizado, se continúa con el corte de piel por línea media por encima de la quilla del esternón hasta el abdomen, con cuidado de no cortar los músculos abdominales, la piel sobre la quilla está fuertemente adherida, se debe ir separando con ayuda del bisturí desde la base del cuello hacia el abdomen.

Una vez abierta la piel del tórax, se corta la musculatura abdominal siguiendo la línea de las últimas costillas.

Luego se levanta el esternón, que cubre parcialmente las costillas, así dejándolas expuestas, con una tijera grande o una pinza de podar, se cortan las costillas de ambos lados liberando al esternón.

Por debajo del esternón entre los lóbulos del hígado hay unos ligamentos y tejido conectivo que dividen al medio esa parte de la cavidad y unen al esternón con la columna vertebral, este tejido se continúa hacia craneal envolviendo al corazón.

Se levanta el esternón para estirar el ligamento central, éste se corta con una tijera hasta llegar a la base del corazón, Aquí de forma manual se desgarrar el tejido conectivo liberando al corazón.

Siempre con el esternón levantado para facilitar el acceso se corre en lo posible el tejido conectivo que envuelve al corazón hacia atrás (craneal), para que este tenga más movilidad, y se mueve lateralmente el corazón para exponer alguno de sus costados, luego se inserta la aguja (aproximadamente hasta la mitad de su largo) en el tercio superior (en las aurículas).

Para saber si estamos en cavidad se hace una leve succión con la jeringa llevando el émbolo un poco hacia atrás, si no entra sangre es que estamos todavía en músculo y se debe insertar la aguja un poco más repitiendo el proceso anterior.

ENVÍO DE LAS MUESTRAS DE SANGRE:

Una vez cargados los tubos Vacutainer (**rotulados**), si son varios se pueden juntar con una banda de goma, y se los mete en una bolsa para protegerlos en caso de posibles derrames del gel refrigerante. Se los guarda en una caja que conserve el frío (de telgopor o plástica) y se agregan los refrigerantes (de gel) plásticos o de sachet (no utilizar hielo solo o en bolsas). En caso de que quedaran espacios vacíos estos se pueden rellenar con papel para mantener el aislamiento y evitar que se muevan los recipientes.

Posteriormente se procede a cerrar y encintar la caja, a esta se la coloca dentro de otra, puede ser de cartón, rellenando nuevamente los espacios libres si los hubiera con papel o cartón para evitar que se mueva y finalmente se sella para su posterior envío.

Coordinar con las autoridades de FBA el envío de las muestras.

Las muestras deben ir acompañadas con su respectiva guía de tránsito (entregada por el ente de aplicación de fauna silvestre correspondiente a cada provincia) y certificado sanitario (confeccionada por un veterinario, especificándola causa del envío de las muestras y que no presentan un peligro infecto-contagioso). La caja debe estar rotulada para su envío (aclarar que es frágil). Finalmente, lo ideal es que las muestras puedan llegar lo más rápido posible a destino, recordemos que los refrigerantes no duran más de 72 horas.

Bibliografía consultada: Anatomía de los Animales Domésticos, Robert Ghetty. Tomo II. Quinta ed. S. Sisson, J.D. Grossman. ISBN 970-611-137-9 Edicupes S.A. México D.F.