

DIFERENCIACIÓN DE ESPECIES ANIMALES SILVESTRES A PARTIR DE RASGOS CUALITATIVOS INTERNOS DE LA DIÁFISIS

WILD ANIMAL SPECIES DIFFERENTIATION FROM INTERNAL QUALITATIVE FEATURES OF THE DIAPHYSIS

Diego Catriel LEON

Laboratorio de Antropología. Facultad de Humanidades, Ciencias Sociales y de la Salud. Universidad Nacional de Santiago del Estero.

RESUMEN

La elevada proporción de fragmentos diafisiarios registrados en muchos sitios arqueológicos regularmente no son identificados taxonómicamente y los determinados anatómicamente lo son en un grano grueso (huesos largos). Motivo por el cual se desarrolló una metodología para comenzar a solucionar esta dificultad. En un trabajo previo se dieron a conocer los resultados de los rasgos cuanti-cualitativos registrados en diáfisis de mamíferos y un ave. Para ello se habían seccionado huesos largos actuales de estas tres especies de los cuales se relevaron los espesores, las formas y los rasgos cualitativos de la cavidad medular. En este trabajo se presenta la rectificación de los rasgos cualitativos para la diferenciación taxonómica y anatómica de ñandú (*Rhea americana*), guanaco (*Lama guanicoe*) y venado de las pampas (*Ozotoceros bezoarticus*) a partir de fragmentos de las diáfisis. Por tanto, se mencionan y destacan tan sólo las características de la cavidad medular (rasgos cualitativos). Finalmente, se destaca una serie de limitaciones y ventajas de la utilización de estos rasgos cualitativos en la determinación de taxones arqueológicos y paleontológicos.

Palabras claves: huesos largos, diáfisis, cavidad medular, rasgos cualitativos, determinación taxonómica y anatómica.

ABSTRACT

The high proportions of diaphyseal fragments recorded in many archaeological sites are usually not identified taxonomically and those that are anatomically determined they are on a coarse-grained (long bones). For this reason why a methodology was developed in order to solve this difficulty. In a previous work it has been presented the results of quantitative and qualitative traits recorded in diaphysis of mammals and a bird. For which long bones of three species were sectioned and their thicknesses, shapes, and qualitative features of the medullar cavity were registered. In this paper the rectification of the qualitative features for taxonomic and anatomical differentiation of rhea (*Rhea americana*), guanaco (*Lama guanicoe*) and pampas deer (*Ozotoceros bezoarticus*) from fragments of the diaphysis is presented. Only the features of the medullar cavity (qualitative features) are discussed. Finally, a number of limitations and advantages of the use of these qualitative features in determining archaeological and paleontological taxa are outlined.

Keywords: long bones, shaft, medullary cavity, qualitative features, taxonomic and anatomic determination.

Recibido agosto 27, 2014 - Aceptado octubre 16, 2014

INTRODUCCIÓN

En muchos sitios arqueológicos de distintas regiones de la Argentina se han recuperado elevadas proporciones de fragmentos diafisiarios (1, 2, 3, 4, 5, 6) sin zonas diagnósticas externas (5). A esto se le suma que, en algunos de estos sitios, la superficie cortical de muchos de los restos óseos ha sido afectada intensamente, sobre todo por procesos pedogenéticos y el accionar de las raíces (2, 7, 8). Por estas razones, muchos de los especímenes terminan quedando dentro de la categoría anatómica amplia de diáfisis o indeterminado, no pudiendo ser en muchos casos asignados taxonómicamente. En este trabajo se focaliza en los vertebrados grandes, cuyos fragmentos diafisiarios que quedan dentro de la categoría indeterminados podrían corresponder a los huesos largos del miembro posterior de Rheidae así como a los huesos largos de Artyodactyla. En este sentido, los “robustos miembros posteriores” de los Rheidae “presentan huesos largos” que al astillarse serían difíciles de distinguir de los de los mamíferos grandes (9:108).

Por otro lado, algunos elementos (huesos largos) o taxones particulares podrían haber sido fracturados diferencialmente. Esto último se basa en las técnicas culinarias de deshuese de los Rheidae efectuadas por los grupos aborígenes de Pampa y Patagonia que fueron registradas por distintos viajeros y cronistas en el siglo XIX (10, 11, 12). Asimismo, ciertos elementos, de acuerdo a su mayor volumen medular, podrían haber sido fracturados más intensivamente que otros de menor rinde (por ej. fémur versus 1ª falange de *L. guanicoe*) (5, 13). En relación con esto, Mazzanti y Valverde (14) y Álvarez (7) destacan que las astillas y fragmentos diafisiarios generados durante la obtención de la médula ósea habrían sido seleccionados como

formas bases para la confección de instrumentos. La elaboración de los mismos por lo general suprime ciertos rasgos diagnósticos de los huesos. Para finalizar, diferentes procesos naturales astillan los huesos largos (meteorización, entre otros), en tanto que otros obliteran ciertos rasgos diagnósticos (marcas de raíces).

En este artículo se presentan los resultados para la asignación taxonómica y anatómica de fragmentos diafisiarios sin zonas diagnósticas externas u obliteradas. Este ajuste metodológico sigue los criterios propuestos por Barba y Domínguez-Rodrigo (15), quienes tuvieron en cuenta la morfología de la cavidad medular, el espesor de la diáfisis y los rasgos morfológicos externos de los fragmentos diafisiarios de muestras actuales de bóvidos, para realizar determinaciones anatómicas. Los objetivos específicos de este trabajo son: 1) realizar una rectificación de los criterios cualitativos, presentados en un trabajo anterior (16), que puedan utilizarse para diferenciar *Rhea americana* de *Lama guanicoe* y *Ozotoceros bezoarticus*; 2) sistematizar estos criterios para cada elemento, a fin de permitir la identificación anatómica en estas dos clases de vertebrados (aves y mamíferos). Para este trabajo se seccionaron huesos largos de muestras actuales de *R. americana*, *L. guanicoe* y *O. bezoarticus*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las especies utilizadas para este trabajo fueron dos esqueletos de *R. americana* (uno adulto y el otro sub-adulto), dos de *L. guanicoe* (uno adulto y el otro sub-adulto) y un esqueleto perteneciente a un adulto de *O. bezoarticus*. Las clases de edad para *L. guanicoe* fueron determinadas de acuerdo al cronograma de fusión ósea establecida por Kaufmann (17). Los huesos largos de *O. bezoarticus* se encontraban completamente fusionados

por lo cual se consideró a este individuo como adulto. Los ejemplares de *R. americana*, uno de los individuos presentaba todas sus epífisis osificadas por tanto fue considerado como adulto. En tanto que el otro individuo poseía la epífisis proximal del fémur sin una osificación completa. Sin embargo, el tamaño de sus huesos largos es similar al de otros individuos de esta especie que están completamente osificados (observación personal). Es por esta razón que se consideró a este individuo como un sub-adulto. Estos cinco individuos forman parte de las colecciones osteológicas de referencia del Laboratorio N° 3 de la División Arqueología del Museo de La Plata (FCNyM-UNLP) y su procedencia fue disímil. En el caso de los esqueletos de *R. americana* fueron recolectados en el valle medio del río Negro (Pcia. de Río Negro) y el de *O. bezoarticus* proviene del centro-sur de la Provincia de San Luis (Ea. Centenario), en tanto que la procedencia de los dos esqueletos de *L. guanicoe* es desconocida (aunque los cinco esqueletos son más o menos contemporáneos entre sí).

La muestra está compuesta por tres huesos largos derechos del esqueleto apendicular posterior del individuo sub-adulto de *R. americana*, tres huesos largos derechos del esqueleto apendicular posterior y húmero de un adulto de *R. americana*, los huesos largos derechos de dos *L. guanicoe*, seis del sub-adulto y otros seis del adulto, y seis huesos largos derechos de un adulto de *O. bezoarticus*.

De cada hueso largo se seccionaron las epífisis y, luego, las diáfisis fueron cortadas longitudinalmente siguiendo el plano antero-posterior. De esta manera se obtuvieron dos fragmentos longitudinales por cada hueso largo, que corresponden a la cara medial y lateral, totalizando 50 fragmentos diafisiarios de los 25

elementos bajo análisis (Fig. 1). Luego, estos especímenes fueron hervidos por un lapso de dos horas para limpiarlos completamente y de esa manera facilitar la observación de la superficie medular. Asimismo, cada diáfisis fue dividida analíticamente en cuatro secciones longitudinales y cada una de ellas en la cara anterior, lateral, posterior y medial (Fig. 1) para sistematizar las observaciones de la cavidad medular. Por último, en cada sección se relevaron macroscópicamente los siguientes rasgos cualitativos observados en la superficie medular: la textura de la superficie (lisa, ondulada o rugosa), formas de depresiones y relieves (rectangulares, elípticas, protuberancias), hoyos y micro-hoyos y si éstos eran superficiales o profundos, etc.

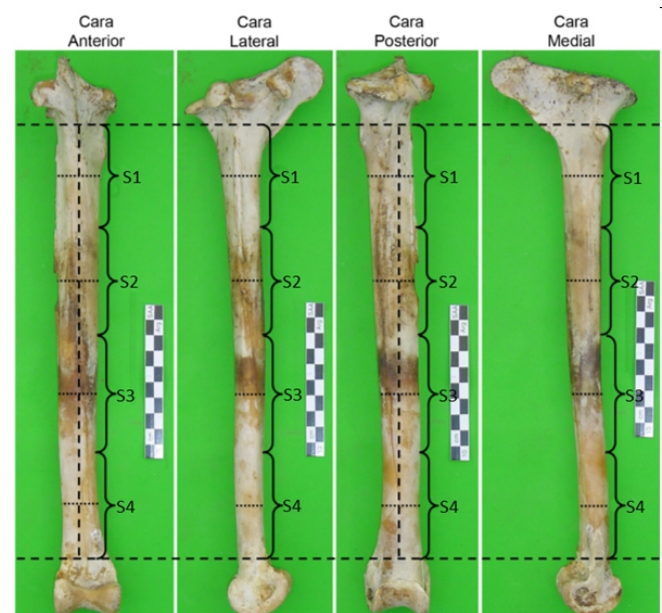


Figura 1. Líneas de corte (línea punteada) y unidades analíticas en que se dividió a las diáfisis (secciones y caras). Tibiotarso derecho de *Rhea americana*. (S=sección).

RESULTADOS

En la primera parte de los resultados, se presentan los rasgos particulares para cada clase de animales (ave y mamíferos). En la segunda parte, los rasgos regis-

trados son relacionados a cada elemento. Cabe mencionar que las imágenes de estos rasgos se muestran modificadas con los programas informáticos Adobe Photoshop CS2 y Adobe Photoshop CS6 Portable al utilizar distintos filtros que destacan características particulares.

Diferenciación taxonómica

A continuación se describen los rasgos cualitativos particulares, por un lado, para *R. americana* y, por otro lado, para *L. guanicoe* y *O. bezoarticus*. Seguidamente se detallan aquellos rasgos cualitativos que comparten ambas clases de vertebrados. Cabe aclarar que para cada rasgo cualitativo, además, se destaca si el mismo fue observado en las dos clases de edad (sub-adulto y adulto) o en una en particular.

Los rasgos cualitativos observados en la cavidad medular de *R. americana* son los siguientes:

Rasgo 1. Fosas rectangulares alargadas oblicuas y/o entrecruzadas con reborde (Fig. 2). El reborde posee 1 mm de altura, la longitud de las fosas es de aproximadamente 10 mm y de no más de 3 mm de ancho. Estas fosas son oblicuas y/o entrecruzadas al eje longitudinal del elemento. Este rasgo se observó en el individuo adulto.

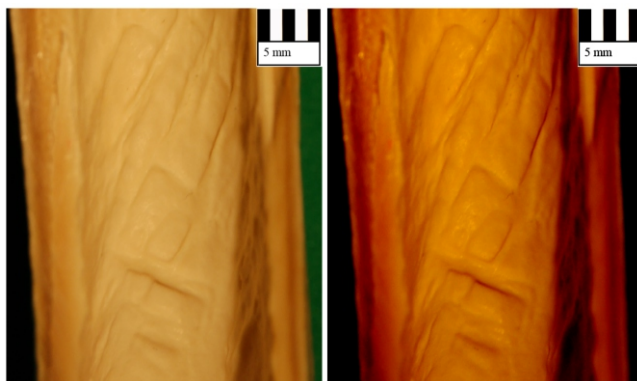


Figura 2. Rasgo 1. Fosas rectangulares alargadas con reborde. Imagen sin modificar (izquierda) e imagen con más contraste (derecha). Fémur de *R. americana*.

Rasgo 2. Fosas rectangulares alargadas oblicuas sin reborde (Fig. 3). Son formas superficiales de aspecto descamado y se disponen oblicuamente al eje longitudinal del elemento. La longitud varía entre 10 mm y 30 mm, y el ancho es de unos 3 mm. Este rasgo fue registrado en el individuo sub-adulto.

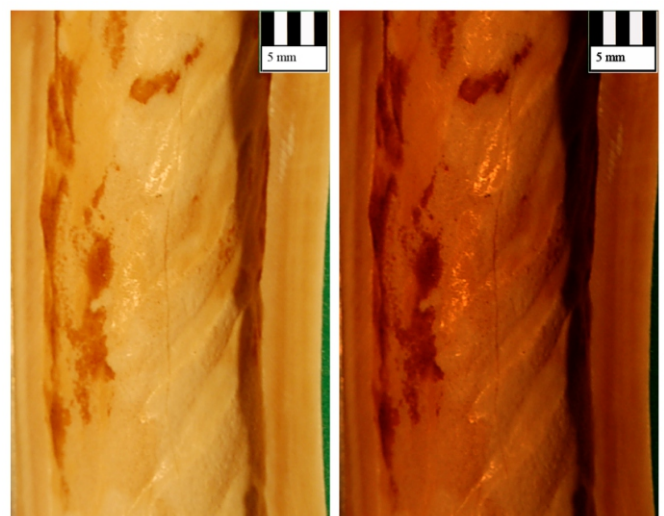


Figura 3. Rasgo 2. Fosas rectangulares alargadas sin reborde. Imagen sin modificar (izquierda) e imagen con medios tonos más oscuros (derecha). Fémur de *R. americana*.

Rasgo 3. Superficies fibrosas oblicuas con respecto al eje longitudinal del elemento (Fig. 4). Estas “fibras” son pequeñas elevaciones que, agrupadas una al lado de la otra, se exhiben como una superficie fibrosa. Las mismas se disponen oblicuamente al eje y poseen una longitud aproximada de 10 mm.

Rasgo 4. Espinas óseas (Fig. 5). Son pequeñas elevaciones de no más de 2 mm. Estas formas se encuentran relacionadas al tejido esponjoso de las epífisis de los elementos, por lo que podrían ser vestigios de este o de lo que Higgins (18: 1450) denomina “*Boni Strutt*” de hueso *sandwich* dentro de la cavidad medular de huesos neumatizados.

Rasgo 5. Depresiones circulares planas superficiales (Fig. 6). Estas formas son similares a las fosas rectangu-

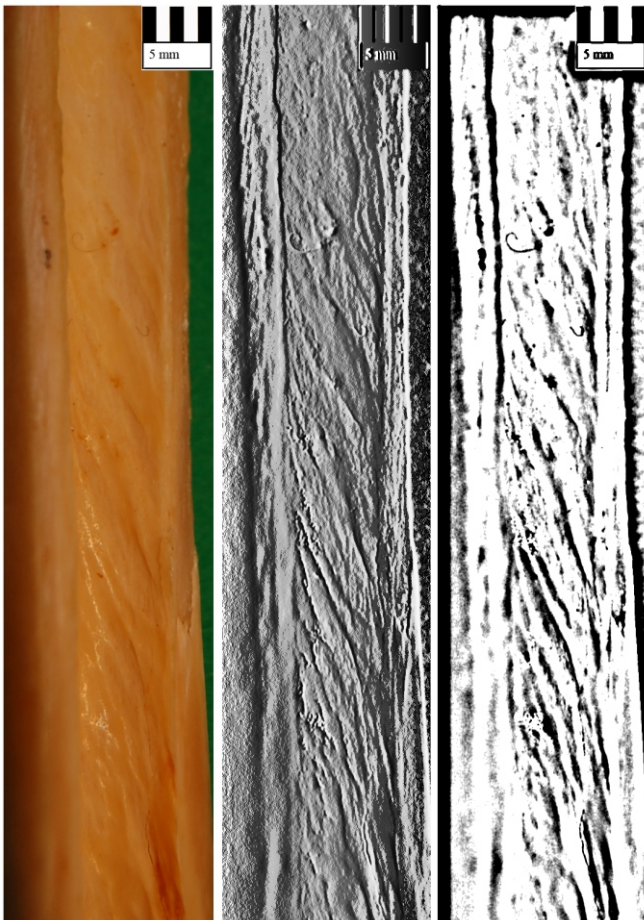


Figura 4. Rasgo 3. Superficies fibrosas oblicuas. Imagen sin modificar (izquierda), imagen con filtro bosquejar-bajorelieve (centro) e imagen con filtro bosquejar-fotocopia (derecha). Tarsometatarso de *R. americana*.

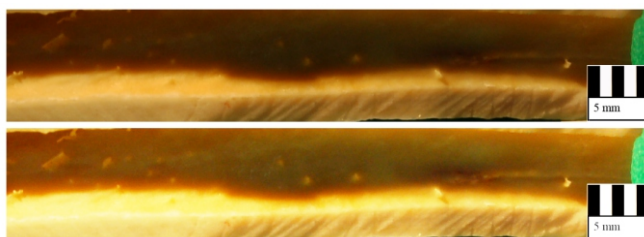


Figura 5. Rasgo 4. Espinas óseas. Imagen sin modificar (arriba) e imagen con brillo alto y contraste bajo (abajo). Húmero de *R. americana*.

lares alargadas sin reborde en cuanto a la profundidad y su aspecto descamado, pero las diferencian sus formas circulares con un diámetro de ca. 3 mm.

Cabe aclarar que los rasgos 3, 4 y 5 se registraron en ambas clases de edad.

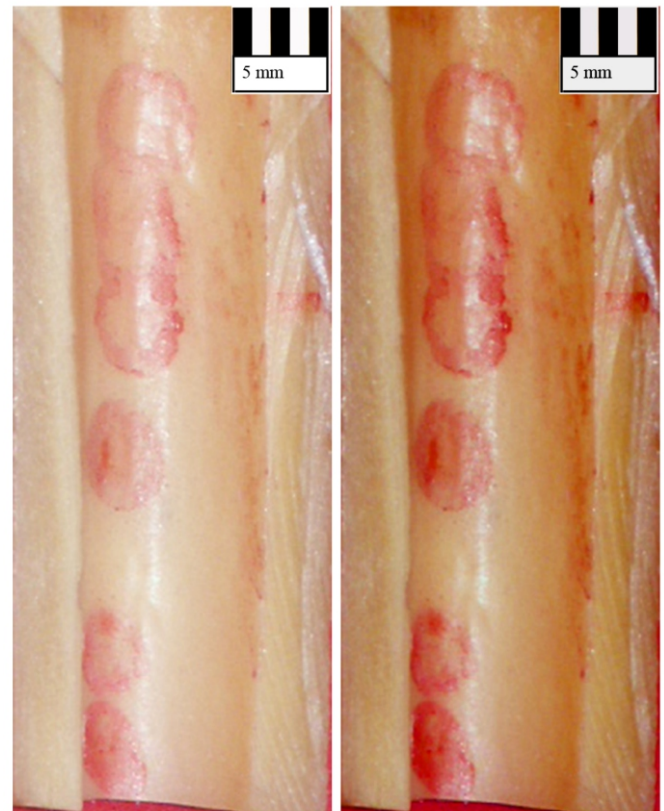


Figura 6. Rasgo 5. Depresiones circulares planas superficiales. Imagen sin modificar (izquierda) e imagen con medio tono más oscuro, menos brillo, más contraste y saturación (derecha): las Depresiones se colorearon de rojo para destacarlas. Tibiotarso de *R. americana*.

Para *L. guanicoe* y *O. bezoarticus* se registraron las siguientes características en la cavidad medular:

Rasgo 6. Hoyos profundos con reborde (Fig. 7). Son de forma circular con un diámetro de unos 7 mm, con borde que sobresale hacia el interior de la cavidad unos 5 mm de manera oblicua al eje del elemento. Esta característica fue observada exclusivamente en el individuo sub-adulto de *L. guanicoe*.

Rasgo 7. Tejido esponjoso en toda la cavidad medular y sobre este tejido el desarrollo de una superficie irregular (Fig. 8). Esta estructura posee un espesor

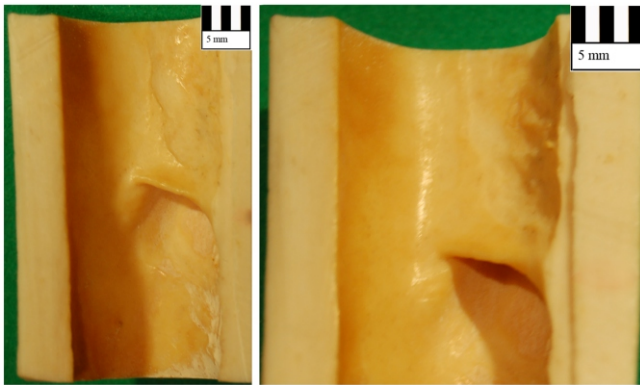


Figura 7. Rasgo 6. Hoyos profundos con reborde (a la derecha, ampliación de la imagen de la izquierda). Húmero de *L. guanicoe*.

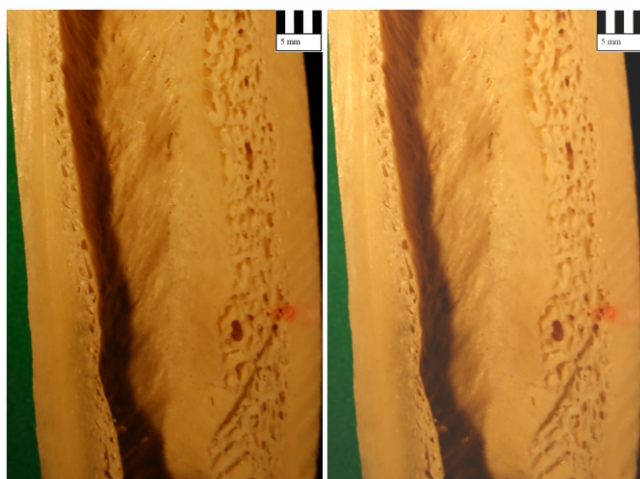


Figura 8. Rasgo 7. Tejido esponjoso y superficie irregular. Imagen sin modificar (izquierda) e imagen con brillo alto (derecha). Húmero de *L. guanicoe*.

máximo en sección transversal de 8 mm y mínimo de 2 mm. Este rasgo se registró únicamente en el individuo adulto de *L. guanicoe*.

Rasgo 8. Superficies lisas con micro-hoyos superficiales (Fig. 9). Son pequeñas perforaciones que penetran la capa ósea más superficial de la cavidad medular y poseen diámetros que promedian los 0,25 mm. Estos micro-hoyos se encuentran agrupados en cantidades que varían de decenas a cientos.

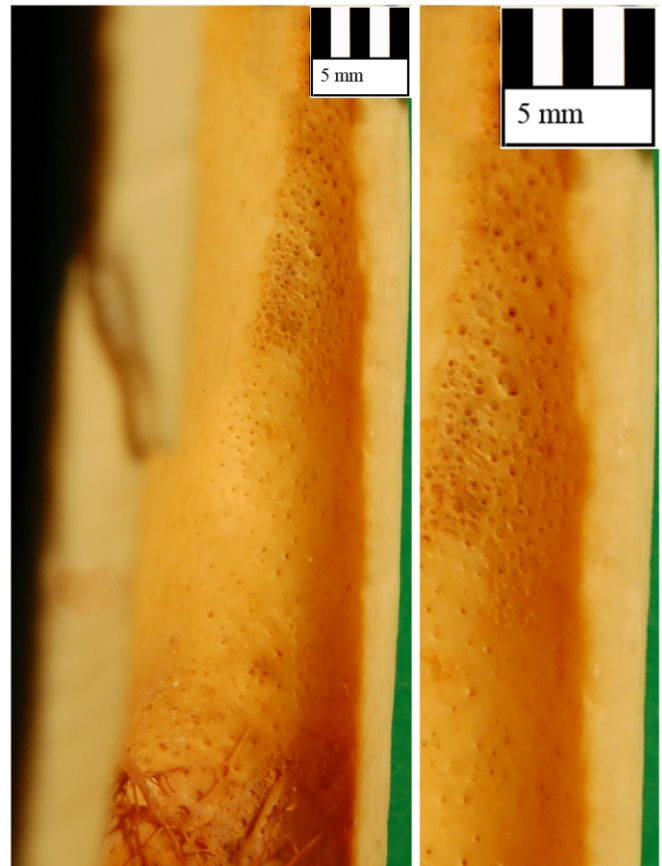


Figura 9. Rasgo 8. Superficies lisas con micro-hoyos superficiales (izquierda) y ampliación de la imagen (derecha). Fémur de *L. guanicoe*.

Rasgo 9. Depresiones elípticas profundas con fondo rugoso (Fig. 10). Estas formas poseen una longitud entre 40 y 80 mm de largo por 10 a 35 mm de ancho. La textura al tacto, en el interior de estas depresiones, es rugosa en comparación al resto de la cavidad medular.

Estos dos últimos rasgos (8 y 9) fueron reconocidos en ambas especies tanto en el sub-adulto como en los adultos.

Rasgo 10. Protuberancias oblicuas al eje (Fig. 11). Esta forma sobresale en la cavidad medular no más de 3 mm, tiene una longitud entre 7,5 mm y 10 mm y es de configuración alargada. Esta protuberancia se observó tanto en el adulto del guanaco (*L. guanicoe*) como del

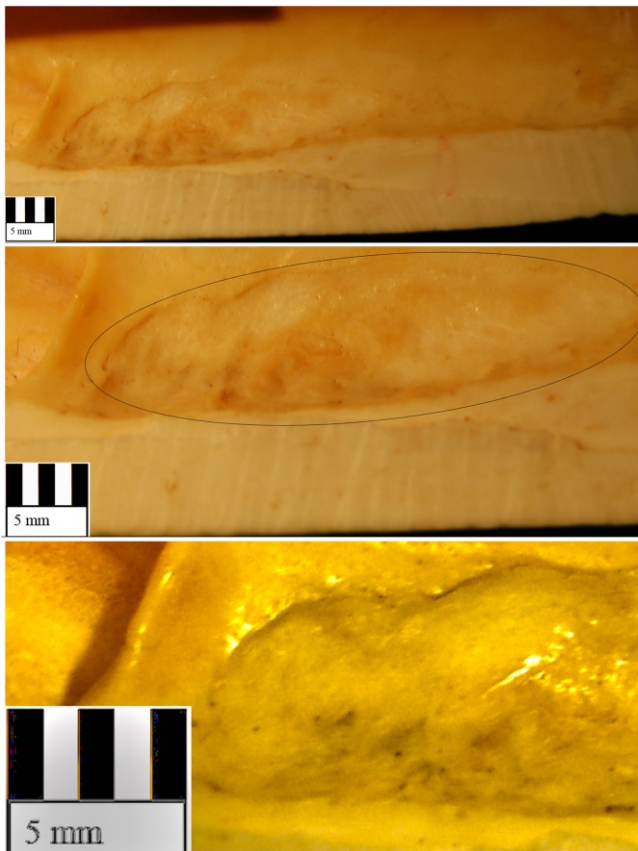


Figura 10. Rasgo 9. Depresiones elípticas profundas con fondo rugoso. Imagen sin modificar (arriba), ampliación de la imagen con elipsis delimitando el rasgo (centro) y ampliación de la imagen con tonos HDR (abajo): en la imagen modificada el rasgo se observa más opaco y contrasta con el resto de la superficie de la cavidad medular, más brillante. Fémur de *L. guanicoe*.

venado de las pampas (*O. bezoarticus*).

Rasgo 11. Superficies lisas (Fig. 12). A simple vista son superficies lisas y al tacto son suaves. Este rasgo es similar al observado en bóvidos por Barba y Domínguez-Rodrigo (15).

Rasgo 12. *Septum medial*. Esta estructura es particular en huesos de Artyodactila y fue observada a lo largo de casi toda la diáfisis, dividiéndola en dos en sentido longitudinal.

Estos dos últimos rasgos (11 y 12) se registraron en

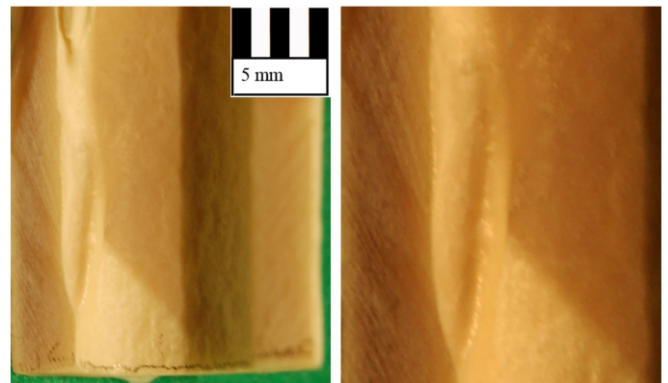


Figura 11. Rasgo 10. Protuberancias oblicuas al eje. Imagen sin modificar (izquierda) y ampliación de la imagen de la izquierda con brillo bajo y contraste alto (derecha). Fémur de *O. bezoarticus*.



Figura 12. Rasgo 11. Superficies lisas. Imagen sin modificar (izquierda) e imagen con filtro bosquejar-bajorrelieve (derecha). Metacarpo de *L. guanicoe*.

las dos especies de mamíferos, tanto en el sub-adulto como en adultos.

Se reconocieron dos características en ambas clases de vertebrados (*R. americana*, por un lado, y *L. guanicoe* y *O. bezoarticus*, por otro):

Rasgo 13. Superficies onduladas (Fig. 13). Bajo esta designación se agrupó una serie de atributos diferentes entre sí, pero que comparten la irregularidad de la superficie medular. Los mismos están conformados por superficies irregulares, superficies onduladas, reticulado con bordes suaves y agrupamientos de leves depresiones. Algunas de estas características concuerdan con lo descrito para bóvidos por Barba y Domínguez-Rodrigo (15). Este rasgo fue reconocido en todos los individuos, excepto en el sub-adulto de *L. guanicoe*.

Rasgo 14. Micro-hoyos y hoyos profundos (Fig. 14). Bajo este rótulo se incluyen pequeños orificios en la cavidad medular que penetran más profundamente (aproximadamente 1 mm o más) que los micro-hoyos superficiales. Otra diferencia con estos últimos es que tienen un diámetro levemente superior (ca. 0,4 mm) y se encuentran por lo general aislados o en agrupaciones de muy bajo número, no superando nunca los diez. Dentro de esta categoría también se incluyen los hoyos, de mayores dimensiones (aproximadamente 1 mm de diámetro) que los micro-hoyos. Estas estructuras coinciden con las descritas por Barba y Domínguez-Rodrigo (15) para bóvidos. Estos hoyos y micro-hoyos se registraron en los cinco individuos que conforman la muestra.

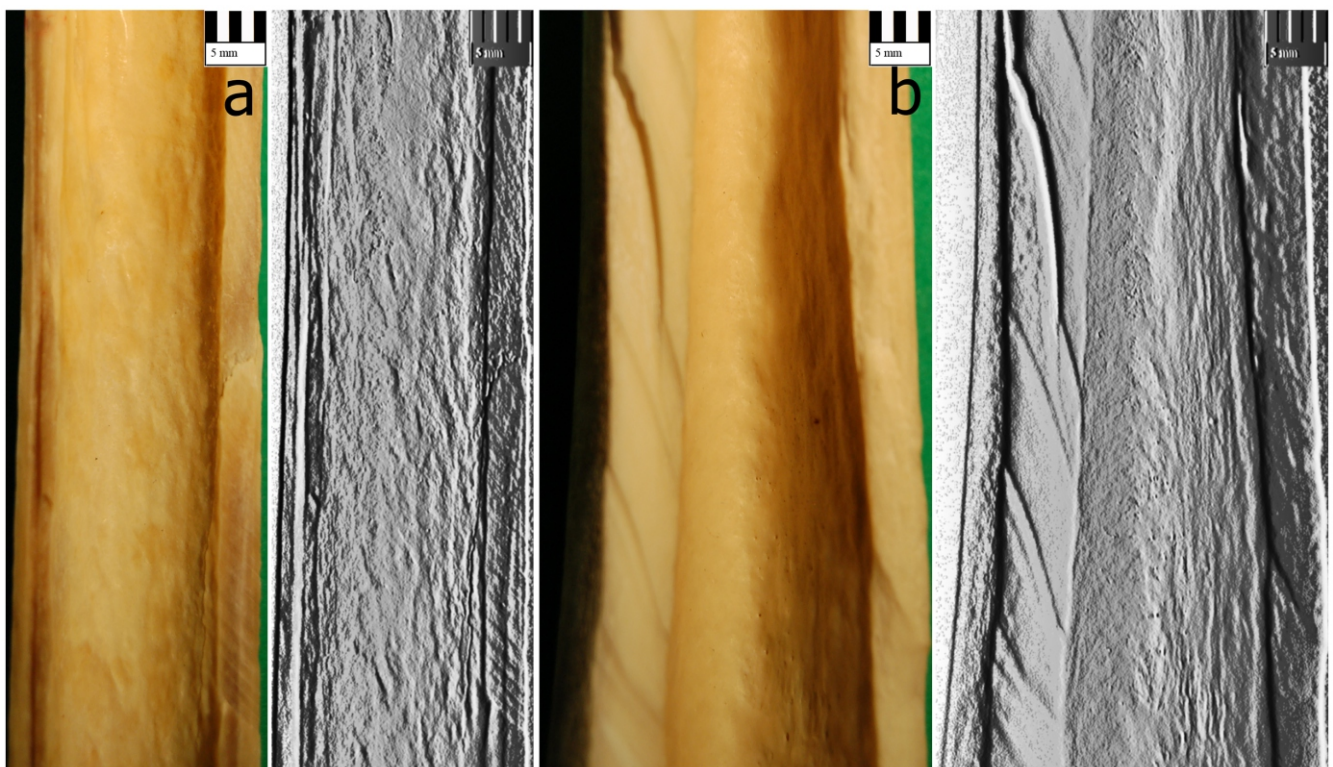


Figura 13. Rasgo 13. Superficies onduladas. Imágenes sin modificar (izquierda y centro-derecha) e imágenes con filtro bosquejar-bajorrelieve (centro-izquierda y derecha) (a=Tibiotarso de *R. americana*; b=Tibia de *L. guanicoe*).

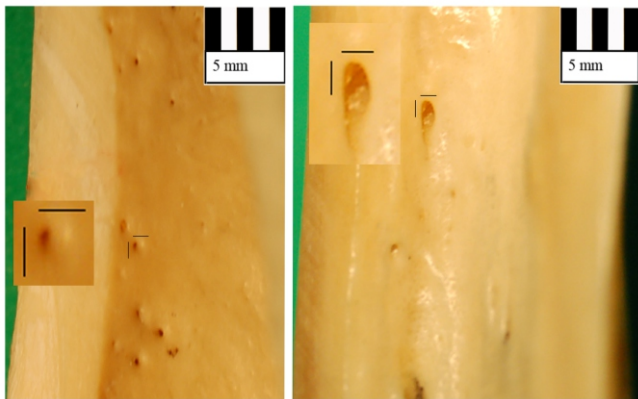


Figura 14. Rasgo 14. Micro-hoyos (izquierda, Tibia de *L. guanicoe*) y hoyos profundos (derecha, Tibia de *O. bezoarticus*): cada una de las imágenes con una ampliación del rasgo. Las líneas horizontales y verticales que se observan en la figura poseen una escala de 1 mm.

Por último, se realizó un análisis multivariado cualitativo que permitió agrupar a estos cinco individuos de distintas formas de acuerdo a los rasgos cualitativos reconocidos. Como se observa en la Fig. 15 se generó, por un lado, un agrupamiento entre el adulto y sub-adulto de *R. americana* y, por otro lado, entre los dos mamíferos (*L. guanicoe* y *O. bezoarticus*). A su vez, se reconoce en la figura una separación entre los individuos adultos de *L. guanicoe* y *O. bezoarticus* con el ejemplar sub-adulto de *L. guanicoe*. Sin embargo, las similitudes no son completas. Es decir, la distinción entre los adultos de *L. guanicoe* y *O. bezoarticus* puede estar dada por que si bien comparten los rasgos 8, 9, 10, 11, 12, 13 y 14 el rasgo 7 es exclusivo del adulto de *L. guanicoe*. Respecto a la diferencia entre el sub-adulto *L. guanicoe* con los adultos de estos mamíferos proviene de que el rasgo 6 es exclusivo de esa clase de edad y comparte con los adultos de *L. guanicoe* y *O. bezoarticus* los rasgos 8, 9, 11, 12 y 14. A su vez se detectaron también algunas diferencias en el agrupamiento de las dos clases de edad de *R. americana*, esto puede deberse a que si bien comparten los rasgos 3, 4, 5, 13 y 14 difieren entre

sí debido a que el rasgo 1 es exclusivo del adulto y el rasgo 2 es particular al sub-adulto de esta especie. La similitud mínima observada entre ambas clases de vertebrados estaría dada por que comparten los rasgos 13 y 14. Estas diferencias pueden responder a que son distintas clases de vertebrados y especies así como a dos clases de edad, por ejemplo el rasgo 2 podría ser un carácter inmaduro del rasgo 1 en *R. americana*.

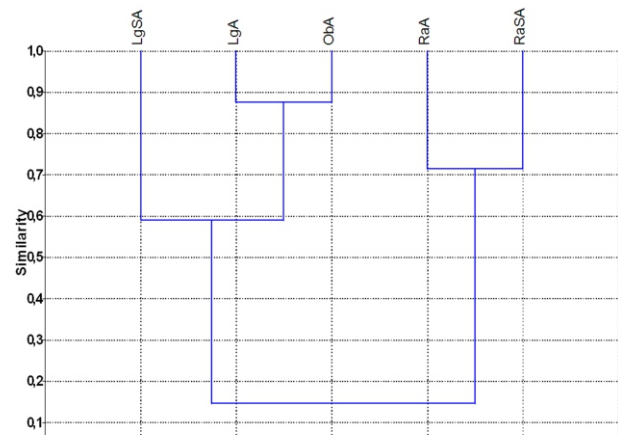


Figura 15. Cluster mediante la medida de similitud Jaccard que agrupa a las especies y clases de edades de acuerdo a sus rasgos cualitativos: LgSA= *L. guanicoe* sub-adulto; LgA= *L. guanicoe* adulto; ObA= *O. bezoarticus* adulto; RaA= *R. americana* adulto; RaSA= *R. americana* sub-adulto.

Diferenciación anatómica

En este apartado se dan a conocer los rasgos cualitativos para cada elemento (Tabla 1).

Como se puede observar en la Tabla 1 y la Fig. 16, tan solo el fémur del individuo adulto de *R. americana* (rasgo 1) y los húmeros de *L. guanicoe* (rasgo 6 y 7) poseen rasgos cualitativos particulares. A un nivel más amplio de asignación, las depresiones elípticas profundas con fondo rugoso (rasgo 9) y las protuberancias oblicuas al eje (rasgo 10) fueron observadas en los elementos del esqueleto apendicular superior (fémur y húmero) de *L. guanicoe* y *O. bezoarticus*. Los hoyos y micro-hoyos profundos (rasgo 14) se registraron más frecuentemente en los elementos del esqueleto apendicular medio

| ELEMENTOS | | | <i>Rhea americana</i> | | <i>Lama guanicoe</i> | | <i>Ozotoceros bezoarticus</i> |
|-----------|----|--------|-----------------------|-----------|----------------------|----------|-------------------------------|
| | | | SA | A | SA | A | A |
| | | | | | | | |
| Ho. | S1 | | 4 | 8 | Espon. | 11-13 | |
| | S2 | | 13 | 8-9-11 | 7-14 | 10-13 | |
| | S3 | | 13 | 9-11 | 7 | 13 | |
| | S4 | | 13 | 6-9-11-14 | 7 | 10-13 | |
| Fr. | S1 | 2-4 | 1-4 | 8 | 8-10 | 9-13 | |
| | S2 | 2 | 1-4 | 8-11 | 9-11 | 9-10-13 | |
| | S3 | 2 | 1-13 | 8-9-11 | 8-13 | 8-13 | |
| | S4 | 2-4 | 4-13 | 11-14 | 8 | 8-13 | |
| R./RC. | S1 | | | 8-11 | 13 | 11-13 | |
| | S2 | | | 8-11-14 | 13 | 13 | |
| | S3 | | | 8-11-14 | 13 | 13 | |
| | S4 | | | 11-14 | 13 | 13 | |
| Ta. | S1 | | | 8-11-14 | 13-14 | 8-13 | |
| | S2 | | | 11 | 13-14 | 8-13 | |
| | S3 | | | 11 | 13 | 11-13 | |
| | S4 | | | 11 | 13-14 | 11-13-14 | |
| Tto. | S1 | 2-4-5 | 13 | | | | |
| | S2 | 2-3-5 | 3-5 | | | | |
| | S3 | 2-3 | 3-5-13 | | | | |
| | S4 | 2-13 | 5 | | | | |
| Mtrc. | S1 | | | 11-12 | 11-12 | 11-12 | |
| | S2 | | | 11-12 | 11-12 | 11-12 | |
| | S3 | | | 11-12 | 11-12 | 11-12 | |
| | S4 | | | 11-12 | 11-12 | 11-12 | |
| Mtrs. | S1 | | | 11-12 | 11-12 | 11-12 | |
| | S2 | | | 11-12 | 11-12 | 11-12 | |
| | S3 | | | 11-12 | 11-12 | 11-12-14 | |
| | S4 | | | 11-12 | 11-12 | 11-12-14 | |
| Tmo. | S1 | 3-14 | 4-13-14 | | | | |
| | S2 | 3-13 | 5-13 | | | | |
| | S3 | 3-5-13 | 13 | | | | |
| | S4 | 2-4-13 | 13 | | | | |

Tabla 1. Rasgos cualitativos por taxón, clase de edad, elemento y sección: 1- Fosas rectangulares alargadas oblicuas y/o entrecruzadas con reborde; 2- Fosas rectangulares alargadas oblicuas sin reborde; 3- Superficies fibrosas oblicuas con respecto al eje longitudinal del elemento; 4- Espinas óseas; 5- Depresiones circulares planas superficiales; 6- Hoyos profundos con reborde; 7- Tejido esponjoso en toda la cavidad medular y sobre este tejido el desarrollo de una superficie fibrosa; 8- Superficies lisas con micro-hoyos superficiales; 9- Depresiones elípticas profundas con fondo rugoso; 10- Protuberancias oblicuas al eje; 11- Superficies lisas; 12- *Septum medial*; 13- Superficies onduladas; 14- Hoyos y micro-hoyos profundos; S1, S2, S3, S4 significan sección 1, 2, 3, 4 respectivamente; Ho.=húmero; Fr.=fémur; R./RC.=radio/radiocúbito; Ta.=tibia; T-to.=tibiotarso; Mtrc.=metacarpo; Mtrs.=metatarso; T-mo.=tarsometatarso; SA=sub-adulto; A=adulto.

| | R 2 | R 1 | R 3 | R 4 | R 5 | R 13 | R 10 | R 9 | R 14 | R 8 | R 6 | R 7 | R 11 | R 12 |
|--------|--------|--------|--------|--------|--------|---------|---------|--------|---------|--------|--------|--------|---------|---------|
| FRaSA | ■ | | | | | | | | | | | | | |
| TTRaSA | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| FRaA | | ■ | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| TTRaA | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| TMRaSA | ■ | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | | | | | |
| HRaA | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | | | |
| RCLqA | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | |
| TMRaA | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ | | | | | |
| TLqA | | | | | ■ | ■ | | | ■ | | | | | |
| FObA | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | ■ | | | | |
| HObA | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | | | ■ | ■ |
| FLqA | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | | | | ■ |
| TObA | | | | | ■ | ■ | | ■ | ■ | | | | | ■ |
| RObA | | | | | ■ | ■ | | | | | | | | ■ |
| FLqSA | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | | | | ■ |
| HLqSA | | | | | | | | ■ | ■ | ■ | ■ | | | ■ |
| HLqA | | | | | | | | ■ | ■ | | | ■ | | |
| RCLqSA | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | ■ |
| TLqSA | | | | | | | | ■ | ■ | | | | | ■ |
| MTObA | | | | | | | | ■ | | | | | | ■ |
| MCLqA | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| MCObA | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| MCLqSA | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| MTLqA | | | | | | | | | | | | | | ■ |
| MTLqSA | | | | | | | | | | | | | | ■ |

Figura 16. Presencia (sombreado en negro) de los rasgos cualitativos de acuerdo a taxón, elemento y clase de edad: FRaSA=fémur *R. americana* sub-adulto; TTRaSA=tibiotarso *R. americana* sub-adulto; FRaA=fémur *R. americana* adulto; TTRaA=tibiotarso *R. americana* adulto; TMRaSA=tarsometatarso *R. americana* sub-adulto; HRaA=húmero *R. americana* adulto; RCLqA=radio-cúbito *L. guanicoe* adulto; TMRaA=tarsometatarso *R. americana* adulto; TLqA=tibia *L. guanicoe* adulto; FObA=fémur *O. bezoarticus* adulto; HObA=húmero *O. bezoarticus* adulto; FLqA=fémur *L. guanicoe* adulto; TObA=tibia *O. bezoarticus* adulto; RObA=radio *O. bezoarticus* adulto; FLgSA=fémur *L. guanicoe* sub-adulto; HLgSA=húmero *L. guanicoe* sub-adulto; HLqA=húmero *L. guanicoe* adulto; RCLgSA=radio-cúbito *L. guanicoe* sub-adulto; TLgSA=tibia *L. guanicoe* sub-adulto; MTObA=metatarso *O. bezoarticus* adulto; MCLgA=metacarpo *L. guanicoe* adulto; MCObA=metacarpo *O. bezoarticus* adulto; MCLgSA=metacarpo *L. guanicoe* sub-adulto; MTLgA=metatarso *L. guanicoe* adulto; MTLgSA=metatarso *L. guanicoe* sub-adulto. R=rasgo.

(radiocúbito y tibia) de *L. guanicoe*, coincidiendo parcialmente con lo registrado por Barba y Domínguez-Rodrigo (15). Estos autores reconocieron estas estructuras en los elementos del esqueleto apendicular medio e inferior pero en este trabajo también se las observó en fémures, húmeros y tarsometatarsos (Tabla 1).

En el caso de los metapodios, el rasgo característico de estos elementos fue el *septum medial* (rasgo 12) y las superficies lisas (rasgo 11). Este último rasgo fue

mencionado por Barba y Domínguez-Rodrigo (15) como exclusivo de estos elementos, pero como se observa en la Tabla 1, las superficies lisas se registraron en todos los elementos de estos dos mamíferos (*L. guanicoe* y *O. bezoarticus*). Cabe mencionar que Barba y Domínguez-Rodrigo (15) destacaron a las superficies irregulares, aquí rasgo 13, como estructuras registradas principalmente en los elementos del esqueleto apendicular superior (húmero y fémur) y con características moderadas en los huesos del esqueleto apendicular medio (radio-cúbito y tibia) de los bóvidos. Aquí se observaron en esos elementos de *L. guanicoe* y *O. bezoarticus* pero también en los de *R. americana*.

Para el caso de *R. americana*, las superficies fibrosas oblicuas (rasgo 3) y las depresiones circulares superficiales (rasgo 5) se observaron en el tibiotarso y en el tarsometatarso. Las fosas rectangulares alargadas sin rebordes (rasgo 2) fueron registradas exclusivamente en el individuo sub-adulto de *R. americana*. Este aspecto descamado del rasgo 2 podría corresponder a una condición inmadura del individuo.

DISCUSIÓN

Este artículo tuvo su origen en la necesidad de rectificar las imágenes de los rasgos cualitativos, presentadas en un trabajo anterior (16), y de ajustar las definiciones de esos rasgos con los objetivos de que fueran más operativos al usuario de esta nueva metodología. En principio, la identificación a partir de los rasgos cuali-cuantitativos de las diáfisis tuvo su origen en el trabajo de Barba y Domínguez-Rodrigo (15). Estos investigadores observaron una serie de características medulares en bóvidos a partir de las cuales plantearon diferencias entre elementos del esqueleto apendicular superior (húmero y fémur), medio (tibia y radio) e inferior (metapodios). Sin embargo, en este trabajo se observó que los rasgos de los huesos de *L. guanicoe* y *O. bezoarticus* son más variables que lo determinado por Barba y Domínguez-Rodrigo (15), con la excepción de los metapodios que coincide con lo registrado por estos investigadores (superficies lisas- rasgo 11). Esta diferencia, y queda a nivel de

hipótesis, se puede deber a que Barba y Domínguez-Rodrigo (15) utilizaron bóvidos domésticos. En cambio, para este trabajo se emplearon mamíferos silvestres y de familias distintas (Camelidae y Cervidae) a aquellas usadas por esos investigadores (Bovidae). Asimismo, en este estudio se tuvo en cuenta la variable edad, a diferencia del trabajo de Barba y Domínguez-Rodrigo (15).

Por otra parte, antes de la aplicación de los rasgos cualitativos relevados en los fragmentos diafisarios para la identificación anatómica y taxonómica de especímenes arqueológicos y/o paleontológicos debe efectuarse la siguiente observación: una serie de rasgos cualitativos permite la diferenciación entre clases de animales, e incluso la determinación de algunos de sus elementos. A saber, los rasgos 1, 2, 3 y 5 serían particulares a *R. americana*, por un lado, y los rasgos 6, 7, 8, 9, 10, 11 y 12 lo serían de *L. guanicoe* y *O. bezoarticus*, por otro lado (Tabla 2). Asimismo, para la identificación de elementos se registraron sólo tres rasgos, el 1 para el

| Rasgos | <i>R. americana</i> | <i>L. guanicoe</i> y <i>O. bezoarticus</i> |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|--------------------------------------------|
| 1-Fosas rectangulares alargadas oblicuas y/o entrecruzadas con reborde | P | - |
| 2-Fosas rectangulares alargadas oblicuas sin reborde | P | - |
| 3-Superficies fibrosas oblicuas con respecto al eje longitudinal del elemento | P | - |
| 5-Depresiones circulares planas superficiales | P | - |
| 6-Hoyos profundos con reborde | - | P |
| 7-Tejido esponjoso en toda la cavidad medular y sobre este tejido el desarrollo de una superficie fibrosa | - | P |
| 8-Superficies lisas con micro-hoyos superficiales | - | P |
| 9-Depresiones elípticas profundas con fondo rugoso | - | P |
| 10-Protuberancias oblicuas al eje | - | P |
| 11-Superficies lisas | - | P |
| 12- <i>Septum medial</i> | - | P |

Tabla 2. Rasgos cualitativos que permiten la diferenciación entre *R. americana*, por un lado, de *L. guanicoe* y *O. bezoarticus*, por otro lado.

fémur de *R. americana* y el 6 y 7 para el húmero de *L. guanicoe*. Con un grano de resolución más grueso se pueden sumar los rasgos 9 y 10 que serían exclusivos de los elementos del esqueleto apendicular superior de *O. bezoarticus* y *L. guanicoe*; el rasgo 12 sería propio del esqueleto apendicular inferior (metapodios) de estos mamíferos y los rasgos 3 y 5 serían particulares del esqueleto apendicular medio e inferior de *R. americana*. Sin embargo, el rasgo 4 (Fig. 5) no será tenido en cuenta para su aplicación. Las espinas óseas (rasgo 4) reconocidas exclusivamente en *R. americana* podrían ser observadas en especímenes de mamíferos que sean fragmentos diafisiarios que posean remanentes de tejido esponjoso fragmentado.

La aplicación de esta metodología para la identificación taxonómica y anatómica de fragmentos diafisiarios, que afectados por procesos naturales (por ej. meteorización) y/o culturales (procesamiento y/o elaboración de instrumentos) no pudieron ser determinados por medios tradicionales (epífisis y rasgos diagnósticos diafisiarios externos), contribuiría a la resolución de algunas preguntas frecuentes en zooarqueología vinculadas con los siguientes temas:

- 1°) Determinación de elementos y/o clases de animales no reconocidos previamente.
- 2°) Elección de ciertos elementos y taxones como formas base para la elaboración de instrumentos.
- 3°) Identificación de técnicas diferenciales de procesamiento y cocción según el taxón, como por ejemplo la técnica de deshuese de Rheidae aplicada por los indígenas de Patagonia (10, 11, 12).
- 4°) Caracterización de cambios en la fragmentación diafisiaria (19, 20, 21) para algunos o todos los huesos largos, ya sea por fracturas poco sistemáticas (5) o por una intensificación en la fracturación (22).

5°) Reconocimiento de la acción diferencial de procesos tafonómicos sobre distintas unidades anatómicas y *taxa*.

Asimismo, es oportuno realizar algunas consideraciones generales:

1°) Estos rasgos cualitativos deben ser complementados con los espesores de la diáfisis (rasgo cuantitativo), tanto absolutos como relativos (16, 23, 24).

2°) Es necesario incrementar el tamaño de las muestras e incorporar individuos de diferentes poblaciones, estado nutricional, clases etarias y sexos, así como otras especies. Esta ampliación de las muestras permitiría cotejar los datos aquí presentados.

3°) Asimismo, se deberán efectuar observaciones en la cavidad medular de especímenes proveniente de diversos contextos arqueológicos y/o paleontológicos. El análisis de las diáfisis determinadas a partir de sus epífisis y/o de zonas diagnósticas externas permitirá evaluar las limitaciones generadas por ciertos efectos tafonómicos (por ej. la exfoliación ósea podría hacer desaparecer rasgos cualitativos) (25) así como las diferencias poblacionales de una especie sobre los rasgos cuali-cuantitativos (26).

Para finalizar, aquel usuario interesado en aplicar esta metodología debe considerar las limitaciones mencionadas más arriba. Por eso es recomendable que en la determinación taxonómica utilice los términos "mamífero de tamaño similar a *L. guanicoe* u *O. bezoarticus* o ave de tamaño similar a *R. americana*" más que la categoría a nivel específico. Lo mismo se puede mencionar con respecto a las determinaciones anatómicas, sería apropiado que se utilizaran términos de carácter amplios, por ejemplo "especimen que pertenecería al esqueleto apendicular superior de un mamífero de tamaño similar a *L. guanicoe*".

AGRADECIMIENTOS

Se quiere agradecer a A. Massigoge por la lectura de una versión previa de este trabajo. A G. Martínez y M. Bonomo por las indicaciones realizadas. A Fernando Fernández y al otro evaluador anónimo así como al comité editorial por las sugerencias efectuadas. A A. Matarrese por la traducción del resumen al inglés. El autor de este artículo es el único responsable de los contenidos vertidos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Papa del L (2012) Una aproximación al estudio de los sistemas de subsistencias a través del análisis arqueofaunístico en un sector de la cuenca del Río Dulce y cercanías a la Sierra de Guasayán. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- Gutiérrez MA (2004) Análisis tafonómicos en el Área Interserrana (provincia de Buenos Aires). Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata.
- March RJ, Rodríguez Loredó C, Joly D, Laporte L, Madrid P, Politis G, Bonomo M (2014) Premier pas d'une archéologie régionale programmée edans la région du Quequén Salado: Les fouilles du site Quequén Salado 1 (Argentina). *J Soc Américan*, en prensa.
- Mazzanti D, Colobig MM, Zucol FA, Martínez G, Porto López JM, Brea M, Passeggi E, Soria JL, Quintana C, Puente V (2010) Investigaciones arqueológicas en el sitio 1 de la localidad Lobería I. En: Mamul Mapü: pasado y presente desde la arqueología pampeana, Berón M, Luna L, Bonomo M, Montalvo C, Aranda C y Carrera Aizpitarte M (eds), Libros del Espinillo, Ayacucho, Argentina. Tomo II, pp. 215-230.
- Mengoni Goñalons GL (1999) Cazadores de guanacos de la estepa patagónica. Sociedad Argentina de Antropología, Colección Tesis Doctorales, Buenos Aires, Argentina.
- Mercollini PH (2010) Estrategias de subsistencia en la Quebrada de Humahuaca, provincia de Jujuy. Dos casos de estudio relacionados al manejo ganadero y la trascendencia de la caza a través del tiempo en las sociedades humanas. En *Zooarqueología a principios del siglo XXI: Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*, Gutiérrez M, De Nigris M, Fernández P, Giardina M, Gil A, Izeta A, Neme G y Yacobaccio H (eds), Libros del Espinillo, Ayacucho, Argentina, pp. 273-284.
- Álvarez MC (2012) Análisis Zooarqueológicos en el sudeste de la región pampeana. Patrones de subsistencia durante el Holoceno tardío. Tesis de Doctorado inédita, Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría, Argentina.
- Massigoge A (2009) Arqueología de los cazadores-recolectores del Sudeste de la región pampeana: una perspectiva tafonómica. Tesis Doctoral inédita, Facultad de Ciencias Naturales y Museo, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, Argentina.
- Fernández PM (2006) Aprovechamiento de recursos faunísticos en los ambientes de estepa y ecotono bosque-estepa del norte de la Provincia del Chubut. Tesis Doctoral inédita. Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Buenos Aires, Argentina.
- Bourne BF ([1848] 1998) Cautivo en la Patagonia. Emecé Editores S.A., Buenos Aires.
- Claraz J ([1865-1866] 1988) Diario del viaje de exploración al Chubut, 1865-1866. Marymar, Buenos Aires, Argentina.
- Musters GC ([1870] 1997) Vida entre los Patagones. El Elefante Blanco, Buenos Aires, Argentina.
- Giardina M (2006) Anatomía económica de Rheidae. *Inters Antropo* 7: 263-276.
- Mazzanti D, Valverde F (2001) Artefactos sobre hueso, asta y valva. En *Cueva Tixi: cazadores y recolectores de las sierras de Tandilia oriental*, Mazzanti D y Quintana C (eds), Laboratorio de Arqueología, UNMDP, Mar del Plata, Argentina, pp. 157-180.
- Barba R, Domínguez-Rodrigo M (2005) The Taphonomic Relevance of the Analysis of Bovid Long Limb Bone Shaft Features and Their Application to Element Identification. Study of Bone Thickness and Morphology of the Medullary Cavity. *J tapo* 3(1): 17-42.
- Leon DC (2010) Identificación taxonómica y anatómica de muestras arqueofaunísticas a partir de fragmentos diafisarios de huesos largos. En *Zooarqueología a principios del siglo XXI: Aportes teóricos, metodológicos y casos de estudio*, Gutiérrez M, De Nigris M, Fernández P, Giardina M, Gil A, Izeta A, Neme G y Yacobaccio H (eds), Libros del Espinillo, Ayacucho, Argentina, pp. 145-155.
- Kaufmann CA (2009) Estructura de edad y sexo en guanaco. Estudios actualísticos en Pampa y Patagonia. Colección de Tesis Doctorales, Sociedad Argentina de Antropología, Buenos Aires, Argentina.
- Higgins J (1999) Túnel: A Case Study of Avian Zooarchaeology and Taphonomy. *J Archaeo Sci* 26(12): 1449-1457.
- Lyman RL (1994) Vertebrate Taphonomy. Cambridge Manuals in Archaeology. Cambridge University Press, Cambridge, UK
- Nagaoka L (2005) Declining foraging efficiency and moa carcass exploitation in southern New Zealand. *J Archaeo Sci* 32(9): 1328-1338.
- Nagaoka L (2006) Prehistoric seal carcass exploitation at the Shag Mouth site, New Zealand. *J Archaeo Sci* 33(10): 1474-1481.
- Wolvertson S (2002) 2002 NISP: MNE and % whole in analysis of prehistoric carcass exploitation. *N Amerarchaeo* 23(2): 58-100.
- Crocker SL, Clement JG, Donlon D (2009) A comparison of cortical bone thickness in the femoral midshaft of humans and two non-human mammals. *HJ Compa HuBio* 6(6): 551-565.
- Leon DC. (2014) Tesis de Doctorado presentada. Facultad de Ciencias Sociales, Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, Olavarría, Argentina.
- Gutiérrez MA (2006) Efectos, agentes y procesos tafonómicos en el Área Interserrana Bonaerense. *Rela Soc Arg Antro* XXXI: 201-228.
- L Heureux GL (2005) Variación morfométrica en restos óseos de guanaco de sitios arqueológicos de Patagonia austral continental y de la Isla Grande de Tierra del Fuego. *Maga* 33(1): 81-94.