



Categorización tafonómica forense de marcas de dientes animales en restos óseos utilizando la metodología de Binford

Forensic taphonomic categorization of animal tooth marks in skeletal remains using the Binford methodology

Fecha de Presentación: Agosto 2020
Fecha de Aceptación: Septiembre 2020

Daniela Montoya Flores
CLEU Campus Puebla

“Reconstrucción de hechos del pasado que llevaron a la formación de unos restos biológicos asociados”

Resumen

La tafonomía forense es una disciplina que se preocupa esencialmente de la reconstrucción de hechos o procesos del pasado que condujeron a la formación de un conjunto de restos biológicos asociados. El objetivo de la tafonomía forense es identificar todos los agentes tafonómicos que potencialmente han incidido sobre los restos humanos analizados para focalizarse en los relacionados con la intervención humana, los cuales establecen significación forense, porque no se pueden reconstruir los factores peri mortem hasta que los factores post mortem pueden ser explicados. Binford en 1981 propuso una categorización de marcas de mordedura, hoy reconocido estándar para estos estudios. Las alteraciones que se mencionan en este artículo son relacionadas con las marcas de dientes que dejan los cánidos en restos óseos, la interpretación que le da cada autor basándose en el método de Binford, se describe las partes que con lleva este método para un mejor entendimiento.

Palabras clave

Tafonomía forense, marcas de dientes animales, huesos, pit, score, puncture, furrow.

Abstrac

Forensic taphonomy is a discipline that is essentially concerned with the reconstruction of events or processes from the past that led to the formation of a set of associated biological remains. The objective of forensic taphonomy is to identify all the taphonomic agents that have potentially affected the human remains analyzed to focus on those related to human intervention, which establish forensic significance, because the peri-mortem factors cannot be reconstructed until the factors post mortem can be explained. Binford in 1981 proposed a categorization of bite marks, now recognized as the standard for these studies. The alterations that are mentioned in this article are related to the marks of teeth that canids leave in bone remains, the interpretation that each author gives based on the Binford method, the parts that this method contains are described for a better understanding.

Keywords

Forensic taphonomy, animal tooth marks, bones, pit, score, puncture, furrow.

INTRODUCCIÓN

La tafonomía es una disciplina que integra un conjunto de métodos científicos desarrollados principalmente al servicio de la paleontología, la arqueología y las ciencias forenses. Se preocupa esencialmente de la reconstrucción de hechos o procesos del pasado que condujeron a la formación de un conjunto de objetos asociados, normalmente restos biológicos.

El término tafonomía forense aparece a partir de los años 80, cuando un reducido número de antropólogos forenses empiezan a utilizar una perspectiva tafonómica para hacer frente a cuestiones sobre el porqué, cuándo y cómo de los patrones esqueléticos observados en individuos hallados sin un buen conocimiento de su contexto deposicional. Los primeros trabajos publicados en este campo se centran en el estudio de las modificaciones observadas en restos humanos como consecuencia de la actividad de carroñeros.

La tafonomía forense se puede definir como el estudio de los procesos post mortem que afectan la preservación, observación o recuperación de los organismos muertos, la reconstrucción de su biología o ecología y la reconstrucción de las circunstancias de su muerte. Así pues, la tafonomía forense es el estudio de todos aquellos cambios post mortem que tienen lugar en los restos humanos hasta que estos son recuperados.

Se contempla como la parte de la antropología forense que utiliza modelos tafonómicos, aproximaciones y análisis en contextos forenses para estimar el intervalo post mortem, reconstruir las circunstancias antes y después de la deposición del cuerpo, y discriminar entre los productos resultantes del comportamiento humano y los productos generados por los subsistemas biológicos, físicos, químicos y geológicos de la tierra.

Esto incluye el estudio de los patrones de descomposición cadavérica, los efectos de animales sobre los restos humanos, dispersión, fragmentación, mordeduras, entre otros, los efectos de las plantas y las modificaciones son consecuencia de las condiciones del suelo y los factores ambientales.

Es necesario tener en cuenta que cuando se señala que la tafonomía forense es el estudio de los cambios post mortem que tienen lugar en los restos humanos hasta que estos son recuperados, el término "recuperados" no solo se refiere a la recuperación de los restos en el momento de excavación, sino que también hace referencia al transporte post-recuperación, al examen autopsia médico-legal y a todos los exámenes forenses realizados antes que los restos lleguen al laboratorio de antropología forense. Todas las modificaciones observadas en los restos, incluidas las que son consecuencia del trabajo en el laboratorio como la reconstrucción o el siglado de los huesos deben ser consideradas tafonómicas.

DESARROLLO

La historia tafonómica de un organismo o de una comunidad se inicia con la muerte del organismo y se construye a partir de las sucesivas transformaciones sufridas por los restos de este organismo como consecuencia de los efectos de distintos agentes y procesos tafonómicos. Un agente tafonómico es la fuente de las transformaciones ocurridas en los restos, la causa física de las modificaciones sufridas, como un depredador (animales carroñeros o carnívoros), una corriente de agua, luz solar, etc. Un proceso tafonómico es la acción dinámica de un agente sobre los restos de los organismos, como las mordeduras, fragmentación, el transporte, erosionar, etc. Como consecuencia de los procesos tafonómicos actuando sobre los restos de un organismo obtendremos unos efectos tafonómicos, una serie de modificaciones físicas o químicas que

afectan a los restos óseos de estos organismos (marcas de dientes, redondeamiento, grietas, etc.).

Cuando los restos humanos quedan expuestos en un entorno al aire libre, desde el momento en que se inicia el proceso de descomposición de los tejidos blandos, están sujetos a sufrir múltiples alteraciones como consecuencia de la actividad de diversos tipos de depredadores. El cuerpo

de un individuo puede ser atacado por microorganismos, insectos, y otros artrópodos, y distintos tipos de vertebrados mamíferos, aves, reptiles, anfibios, todos ellos pueden causar importantes alteraciones tanto en los tejidos blandos como en los restos esqueléticos.

Los huesos en sí son un recurso valioso, especialmente las grandes reservas de grasa contenidas dentro de las cavidades de la médula de los huesos largos, o los nutrientes minerales que puede proporcionar.

Identificar la presencia de la actividad de animales es de gran importancia en casos forenses, ya que la interpretación del escenario de muerte puede verse altamente obstaculizada como consecuencia de las alteraciones causadas por carroñeros. Para poder reconstruir el escenario original es necesario identificar las alteraciones como las marcas de dientes, el transporte, fragmentación, entre otros y el agente que las ha provocado. Un conocimiento profundo de las especies carroñeras presentes en la zona y de su comportamiento es imprescindible al realizar un análisis forense, especialmente cuando los restos se hallan expuestos en una zona al aire libre.

También hay que tener en cuenta que en un esce-

"Alteraciones como las marcas de dientes"

nario al aire libre es raro que un conjunto de restos haya sido afectado por una única especie, por lo que las alteraciones observadas son normalmente el resultado de la actividad de múltiples agentes. Un análisis cuidadoso puede permitir la distinción de estos procesos tafonómicos, incluyendo en algunos casos el orden en que ocurrieron.

Los animales carroñeros y carnívoros pueden modificar desarticulando, dispersando, removiendo tejido blando o duro, resultando en fracturas, marcas de dientes, destrucción de indicios de la causa de muerte o para la identificación de la víctima, generando grandes complicaciones para la patología y antropología forense.

Una huella de mordedura se define como "un patrón hecho por los dientes (humanos o animales) sobre un sustrato". Su morfología depende del tamaño de la especie carroñera, el tamaño de la mandíbula, la fuerza de mordida y sus patrones dentales.

Las marcas que resultan de una huella de mordedura en tejido óseo, han sido clasificadas y descritas por el arqueólogo estadounidense L. Binford como "Pits", "Punctures", "Furrows" y "Scores" en el año 1981, en idioma inglés.

puñaladas por objetos punzantes, o marcas de ligadura.

Distintos factores relacionados con el estado y forma de deposición de los restos, la especie de carroñero y el medio ambiente en que se hallan depositados, afectarán en la intensidad y el tipo de daños causados tanto a los tejidos blandos como al esqueleto, así como a la secuencia de desarticulación y dispersión de los restos. Las diferentes especies de carnívoros poseen variable morfología y fórmula dental, por lo que conocerla es de suma importancia al realizar el análisis forense de este tipo de marcas.

El uso de la información de la marca de mordedura en conjunto con el conocimiento del comportamiento y patrones específicos de las especies, así como los factores mencionados anteriormente, llevarán a una identificación más específica del taxa y tamaño del carroñero, y si es posible, la especie.

Así entonces, los carnívoros generan cambios de estructura en las epífisis de los huesos largos, en procesos vertebrales transversos y espinosos y márgenes distales de costillas, escápula y huesos de la cadera. El objetivo es evidenciar el uso de la metodología de Binford para categorizar marcas de mordedura animal en hueso, y revisar su aplicación.

Las lesiones denominadas "Punctures", son marcas tafonómicas de carácter patognomónico producidas por los dientes caninos de los carnívoros, y pueden ser utilizadas para medir la distancia intercanina, la cual se considera específica para diferentes especies.

Para los cánidos (*Canis lupus familiaris*) como los coyotes o zorros, la variabilidad intra especie es mucho mayor, debido a la gran cantidad de tamaños y razas diferentes, por tanto, es importante contar con esta información. Los cánidos generalmente empiezan devorando los tejidos blandos de cara y cuello, posteriormente destripan la carcasa y acceden a la zona ventral del tórax y a las extremidades superiores. La siguiente zona afectada son las extremidades inferiores,

las partes trabeculares de los huesos largos, la pelvis, y finalmente las vértebras y costillas son los últimos elementos anatómicos en desarticularse. La destrucción ósea se produce cuando los huesos están en estado fresco, al acceder a los tejidos blandos aún asociados o a la grasa que estos elementos contienen, mientras que los huesos secos no son de su interés por la falta de nutrientes.

Otros tipos de interpretaciones de la clasificación de Binford son:

- **Depresiones o pits:** muesca en la superficie del hueso con aplastamiento visible de la capa cortical a lo largo de los márgenes de la impresión. No rompe toda la superficie cortical, dejando intacto la mayor parte del borde externo de la impresión. Poco profundo en sección y de forma circular u oval en vista plana, pero

Categorías de marcas de mordedura en hueso según Binford 1981

Perforación	Donde el hueso se ha colapsado debajo del diente, dejando con frecuencia una huella bastante clara del diente.
Depresiones	Es el resultado de roer huesos en lugar de comer y sacar carne del esqueleto del animal.
Arrastres	Resultado de girar el hueso contra los dientes o arrastrar los dientes a través de un hueso relativamente compacto. El resultado es una cicatrización del hueso comúnmente lineal.
Roido	El efecto que produce la acción repetida del a mandíbula con los caninos relativamente en tejido esponjoso.

En escenarios arqueológicos, el uso de esta categorización ha sido extensamente aplicado para entender la interacción de las especies y su presencia en diferentes contextos. Por otro lado, en escenarios forenses, la aparición de estas marcas en tejido óseo, significa una intervención ante, peri o post mortem entre el individuo de estudio y el carroñero, que deberá ser analizada, entendida e informada. En muertes post traumáticas, las heridas abiertas serían el punto de inicio de consumo para los carroñeros, y en poco tiempo, podrían complicar la correcta identificación de heridas ante mortem como, por ejemplo, encubrir, heridas por armas de fuego,

con formas irregulares. Asociado a las capas corticales gruesas del hueso (normalmente en diáfisis de elementos apendiculares).

- **Perforaciones o punctures:** mella que rompe (atraviesa) toda la capa cortical, dejando los bordes intactos (aunque puedan aparecer grietas radiales). Aplastamiento de las capas corticales y esponjosas en los márgenes interiores de la impresión. En vista plana, apariencia circular a ovoide. Asociado principalmente con capas corticales que se superponen a las materias esponjosas (costillas, vértebras, porciones proximales y distales de los elementos apendiculares).

- **Arrastres o scores:** impresiones alargadas en la matriz cortical. De sección redondeada que a veces exhiben aplastamiento interno a lo largo de sus bordes. No tiene las estrias paralelas asociadas a las marcas de corte o de pisoteo. Se asocian a otros tipos de daños.

- **Roído o furrows:** consecuencia de la actividad repetida de los dientes sobre una zona de tejidos óseos blandos produciendo surcos profundos que normalmente implican la eliminación de parte del tejido esponjoso.

La destrucción y fragmentación ósea, aparte de afectar a los elementos más frágiles o de pequeñas dimensiones, también puede hacerse patente en partes más frágiles de los huesos de grandes dimensiones, como las epífisis de los huesos largos, al acceder a la grasa contenida. Los huesos de las presas pueden ser mordidos o mordisqueados de forma persistente siguiendo unos patrones determinados. Los daños causados en los restos esqueléticos pueden variar incluyendo fracturas, la presencia de bordes irregulares o bordes redondeados y pulidos en las zonas fracturadas, distintos tipos de marcas de dientes como surcos, depresiones, perforaciones, muescas o roídos, y además restos digeridos.

El impacto de los dientes superiores e inferiores, como consecuencia de la presión directa sobre la superficie del hueso, puede producir marcas circulares u ovaladas en algunos casos poligonales. Cuando estas marcas atraviesan la capa cortical se denominan perforaciones punctures, cuando se trata de muescas en la superficie del hueso con aplastamiento visible de la capa cortical, pero sin atravesarla, se denominan depresiones pits. Si el impacto se produce en una zona de fractura borde puede dar lugar a una mella que rompe la superficie cortical del hueso debido a la compresión y resulta en un margen diseccionado, originando una muesca notches. El impacto y arrastre de los dientes sobre la cortical del hueso puede producir depresiones alargadas de longitud variable, sección en forma de u y fondo liso, llamadas arrastres scoring. La eliminación de parte del tejido óseo

es consecuencia de la actividad repetida de los dientes sobre una zona determinada, normalmente tejidos óseos blandos hueso trabecular, como las epífisis de los huesos largos. En estas zonas acostumbra a aparecer profundos surcos, consecuencia del roído furrowing del hueso y a desaparecer parte o la totalidad de las epífisis scooping out dando como resultado un patrón de fragmentación característico para los huesos largos afectados.

Las alteraciones que se mencionaron pueden darse de forma aislada o simultánea en los restos de presas afectados por la actividad de carnívoros, éstas han sido descritas a partir de múltiples trabajos llevados a cabo con distintas especies de presas con diversidad de tamaños, comprobándose que aunque con cierta variabilidad, las alteraciones son las mismas en todas ellas, incluidos los humanos.

Es necesario tener en cuenta que los elementos esqueléticos de pequeñas dimensiones y los fragmentos pueden también ser ingeridos por los carnívoros. Esto implicará que los restos serán digeridos y después pueden recuperarse a partir de los excrementos. Por esta razón algunos autores han señalado la importancia de recuperar los excrementos de carnívoros presentes en el entorno donde se recuperan los restos, ya que estos pueden contener evidencias forenses, como parte de los huesos que fueron ingeridos. Pero, considerando la variabilidad de razas de cánidos, sí se podrían determinar ciertos patrones de mordida por la fuerza de su mandíbula, así como, patrones de consumo y carroñero.

Por otro lado, Domínguez Rodrigo & Piqueras (2003) proponen una categorización de carnívoros según las medidas de la marca denominada "**pit**" midiendo el ancho y longitud de la misma; e incluso proponen una categorización de carnívoros según estas medidas. Aparte, postulan que podría diferenciarse la actividad realizada por carnívoros o felinos si se evalúan en combinación las medidas de las fauces superiores e inferiores.

Probablemente la mayor problemática expuesta por esta revisión es la referida a la gran variabilidad de la terminología empleada citando a Binford. En el ámbito forense, estas circunstancias ya han sido muy bien expresadas tanto en el área médica como odontológica, siempre coincidiendo en lo dificultoso de suscribir informes periciales con interpretaciones absolutamente dependientes de los términos empleados y potenciales pérdidas de información precisa para la elaboración de dictámenes.

Sorg & Haglund, afirman que el uso y valor de algunos términos difiere entre disciplinas: si bien una palabra puede ser bien entendida y funcionalmente adecuada, una vez aplicada a un contexto disciplinario diferente, su empleo puede llevar a malentendidos y errores de suposición. Aunque en el ámbito médico legal de habla hispana para la descripción de lesiones, existe cierto consenso "no escrito" en citar la propuesta terminológica del catedrático español Juan Antonio Gisbert Calabuig, la expresión de injurias a nivel óseo incluidas las tafonómicas, aún permanece en esta heterogeneidad. Nuevamente Sorg & Haglund expresan que en el ámbito de la tafonomía forense, el traslado de términos provenientes de la

anatomía hacia la medicina y luego a la antropología forense afecta sus inferencias y significación forense para determinados contextos.

La categorización de Binford es el estándar de oro para describir las lesiones encontradas en tejido óseo, y es utilizada por los servicios médicos de salud encargados de realizar los informes periciales.

La variabilidad de sinónimos para cada categoría que evidencia esta revisión, deja en claro la falta de consenso frente a la materia, y las inminentes necesidades de hablar un mismo lenguaje y de comprender el significado de lo que se está informando a un nivel morfológico y, evidentemente, pericial. Se ha mencionado que, siendo muy frecuente la utilización de **instrumentos diseñados en otro idioma y no validados** (lo que limita considerablemente la interpretación de datos), es importante el desarrollo de nuevos instrumentos o modificarlos lo suficiente como para validarlos al lenguaje nativo de quien lo empleará, proceso denominado "de adaptación transcultural".

Se considera que la implementación de un protocolo de adaptación transcultural al español de la categorización de Binford que demuestre sus propiedades de medición para ser evaluado y reevaluado en diferentes situaciones y por diferentes investigadores, permitirá resolver un dilema terminológico actualmente carente de estándares, aunándose a los objetivos de resolver el cómo definir y describir este tipo de lesiones óseas, si bien específicas, de gran valor a la investigación en tafonomía zoológica, antropológica y forense.

CONCLUSIONES

Las marcas de mordedura animal en tejido óseo son una fuente de información muy valiosa si se sabe clasificar e interpretar. Por tanto, deben ser investigadas en conjunto por odontólogos, médicos, médicos veterinarios, antropólogos y biólogos para llegar a un correcto diagnóstico de ellas. Para esto, es necesario que la clasificación de estas marcas sea interpretada de la misma manera entre los profesionales de habla hispana. Una correcta traducción y transculturización de esta clasificación, unificará la forma en que se categorizan las marcas, y llevará a la rea-

lización de informes periciales que se comprendan de la misma forma a lo largo del mundo. Ante la necesidad que genera una pericia forense de describir y categorizar los elementos involucrados en una escena que contenga elementos óseos con modificaciones producidas por animales, la terminología de Binford es utilizada y reconocida por los investigadores del área. Sin embargo, la ausencia de transculturización de los términos al español ha llevado a la comunidad científica de habla hispana a la falta de un consenso terminológico cuando deben emitirse reportes de este tipo de análisis.



BIBLIOGRAFÍA

- Scarso, Giacconi, F., López, Lázaro, S., Alemán, Aguilera, I., Fonseca, M., G. (2020). Metodología de Binford para la Categorización Tafonómica de Marcas de Dientes Animales en Superficies Óseas. Una Revisión con Búsqueda Sistemática. *Int. J. Morphol.* 38(4), 838-844.
- Lloveras, Rocas, L., Rissech, C., Rosado, Méndez, N. (2016). *Tafonomía Forense. Patología y antropología forense de la muerte: la investigación científico-judicial de la muerte y la tortura, desde las fosas clandestinas, hasta la audiencia pública.* 453-523. Recuperado de: <https://www.researchgate.net/publication/310454877>