



PROCESO DE IDENTIFICACIÓN DE ELEMENTO CAUSAL A PARTIR DEL ANÁLISIS DE MARCAS DE CORTE EN HUESO. ESTUDIO DE CASO

Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias
Forenses, Suplemento

RESUMEN

Se realizó análisis antropológico de trauma a un individuo muerto por múltiples lesiones por mecanismo cortocontundente con arma blanca (machete) en cabeza, tronco y miembros superiores. Luego del procedimiento de necropsia se remitieron los fragmentos de cráneo al laboratorio de antropología para su limpieza, restauración y estudio; posteriormente se realizaron las reproducciones en yeso de las marcas de corte que presentaban estriaciones claras, se desarrolló una gelatina para tomar impresiones de las marcas dejadas por el machete recuperado en la escena y remitido para estudio; finalmente se realizó el cotejo visual de las estriaciones observadas en los huesos y de las dejadas por el machete en la gelatina.

Palabras clave: Análisis marcas de herramienta; Antropología forense; Trauma óseo; Cortocontundente; estriás.

Isla Y. Campos-Varela

*Antropóloga.
Instituto Nacional de Medicina
Legal y Ciencias Forenses.
Laboratorio de Antropología.
- Regional Bogotá -
Bogotá, D.C. - Colombia.*

Correspondencia:

*Isla Y. Campos-Varela.
Laboratorio de Antropología,
Instituto Nacional de Medicina
Legal y Ciencias Forenses.
Correo electrónico:
icampos@medicinalegal.gov.co*

Se encontró que el patrón de estrías dejado por el elemento en la gelatina es aleatorio, es decir, que no corresponde a un borde irregular de fábrica, sino que es un patrón único resultado de la deformidad por el uso de la herramienta. Teniendo en cuenta que el mismo patrón de estrías fue observado en las marcas de corte del cráneo, se concluyó que el elemento causal de los cortes fue el machete remitido para estudio.

El desarrollo del trabajo incluyó la exploración de técnicas odontológicas mediante la aplicación de impresiones en alginato, que junto con los moldes en yeso facilitaron el análisis. Se reporta también el desarrollo de un gel alternativo de alta eficiencia para la toma de impresiones de elementos de corte.

INTRODUCCIÓN

Se analizaron los fragmentos de calota pertenecientes a un individuo masculino adulto de 38 años que fallece en un establecimiento público y presenta múltiples lesiones por mecanismo cortocontundente en cabeza, tronco y miembros superiores. En la escena se recuperó un machete impregnado de sangre que fue remitido al Instituto de Medicina Legal para búsqueda de huellas dactilares.

El abordaje antropológico inició durante el procedimiento de necropsia con la documentación de las lesiones del hueso y su relación con las lesiones de tejidos blandos, recuperando los fragmentos óseos para posterior análisis (Figura 1). Desde el primer momento se hizo notoria la presencia de estriaciones en los cortes, por tanto se solicitó autorización a la médica responsable del caso para el análisis de marcas de herramienta del machete una vez terminados los estudios de lofoscopia y biología.



Fig 1. Fragmentos óseos extraídos al cadáver luego del procedimiento de limpieza.

Fuente: I. Campos

METODOLOGÍA

El primer desafío representado por el caso fue la remoción de la grasa de los fragmentos óseos pues, aunque se había retirado el tejido blando, los huesos conservaban adiposidad que impedía pegar los fragmentos para el análisis y por lo que fue necesario probar varias técnicas de limpieza.

Se requirió sumergir los huesos en agua hirviendo, posteriormente se usó agua con detergentes convencionales, luego se agregó óxido de calcio (cal), finalmente se agregó peróxido de hidrógeno (agua oxigenada) hasta que los huesos fueron aptos para la restauración con pegante sintético.

Para el análisis se aplicó la metodología planteada por Steve Symes en el curso corto de trauma óseo realizado en el Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses (1,2), en el que propuso cotejar las estriaciones observadas en las superficies de corte del hueso

y las estriaciones dejadas por la hoja de una herramienta dubitada, con el fin de determinar si dicha herramienta pudo o no ser utilizada para realizar los cortes en hueso.

Para el análisis del machete se buscó una gelatina de alta densidad con la capacidad de captar con fidelidad las más pequeñas irregularidades del filo, aunque si bien estos geles industriales son ampliamente conocidos y utilizados en el mundo, no están disponibles en Colombia, lo que implicó preparar varias “recetas” con gelatina comestible para intentar reemplazarlos. Las primeras recetas presentaron fallas como la reducción rápida del tamaño por deshidratación, aparición de hongos y poca consistencia ante los cortes. Después de muchos ensayos se obtuvo una preparación apta para el análisis al mezclar ingredientes como la gelatina sin sabor, el benzoato de sodio (conservante de alimentos) y el ácido acético (vinagre comercial).

La toma de impresiones en el hueso y de los cortes del machete se realizaron como detalla Buitrago (3), utilizando Alginato y yeso tipo 4 para la elaboración de moldes y modelos finales.

Después de la limpieza, los fragmentos fueron restaurados (Figura 2) prestando espe-

cial atención a la ubicación de marcas que presentaran estrías y evitando pegar estas áreas. Teniendo la mayor parte de fragmentos unidos, se escogieron las 3 superficies de corte de mayor tamaño con estrías más notorias y más fáciles de reproducir; se hicieron moldes en Alginato y posteriormente en yeso odontológico (Figura 3 y 4).

El análisis de las estriaciones dejadas por la hoja del machete se hizo dividiendo el filo en segmentos de 12cm de longitud cada uno y posteriormente se hicieron cortes con cada uno de esos segmentos en la gelatina, teniendo cuidado de numerar cada segmento e identificar la ubicación de la punta y el lado del borde que estaba dejando la marca en el gel. Una vez realizados los cortes y ante la dificultad de realizar comparaciones a partir de fotografías, porque el color de la gelatina no permitió suficiente contraste, se decidió hacer los moldes en Alginato y por último tomar las impresiones en yeso odontológico (Figura 5), donde se evidenció que la distribución de estrías es aleatoria.

Con los moldes de las estrías en los cortes del cráneo y de aquellas dejadas por el filo del

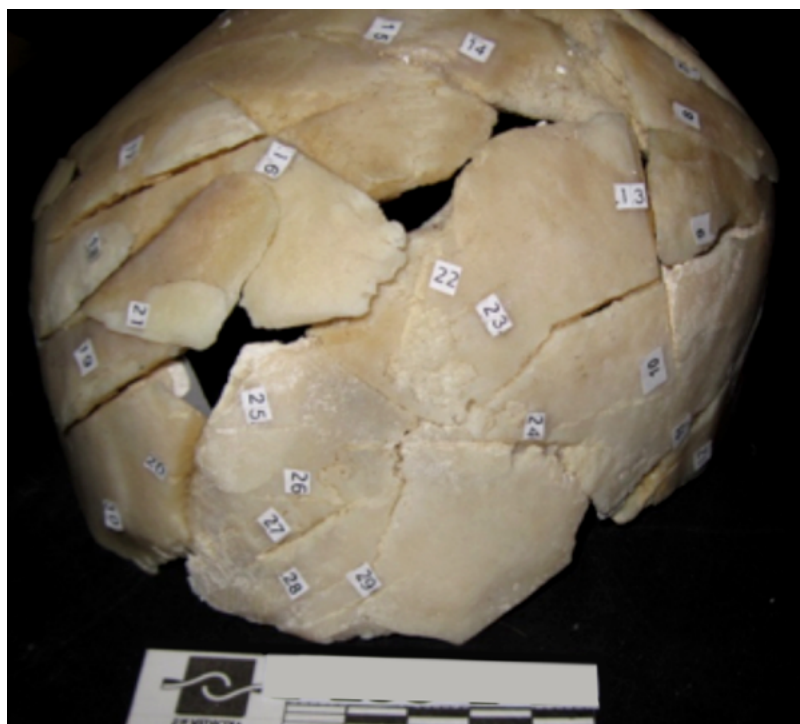


Fig 2. Fragmentos óseos extraídos al cadáver luego del procedimiento de limpieza y de restauración. Los números indican el conteo de eventos por mecanismo corto-contundente. Fuente: I. Campos



Fig 3. Lesión en cráneo por mecanismo cortocontundente que presenta estriaciones.
Fuente: I. Campos

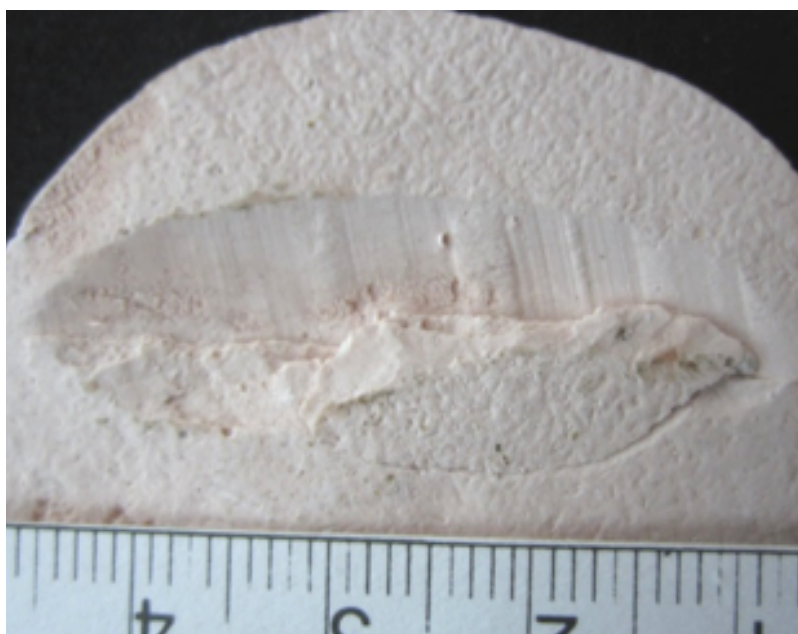


Fig 4. Reproducción en yeso de lesión en cráneo por mecanismo cortocontundente.
Fuente: I. Campos

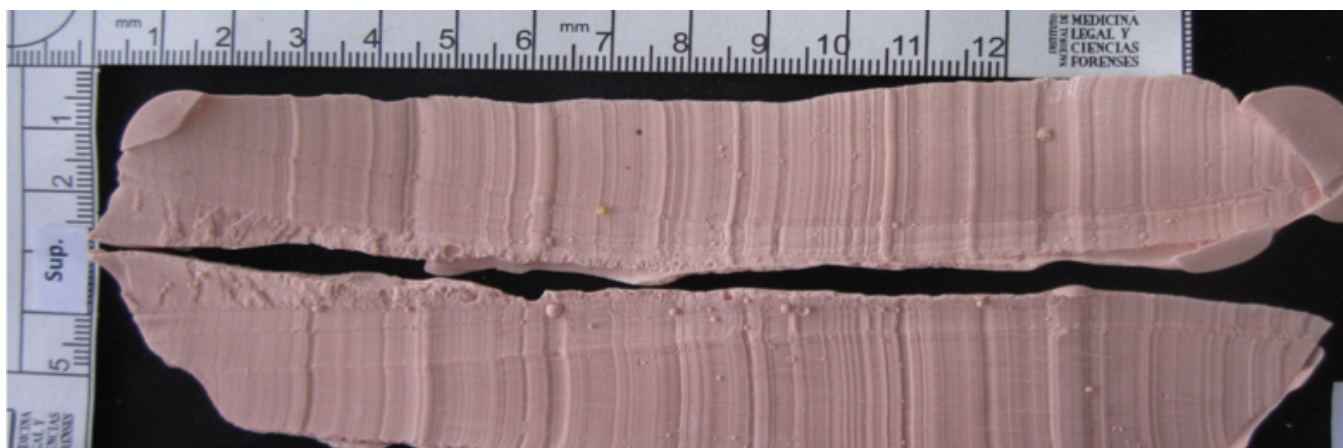


Fig 5. Modelo de estrías dejadas por segmento del filo del machete correspondiente al segmento 1;
arriba impresión del borde derecho y abajo del borde izquierdo.

Fuente: I. Campos

machete, se realizó la comparación visual con el fin de identificar si existían coincidencias entre estos patrones. Dicha comparación incluyó la observación del ancho de los surcos y las elevaciones y el lado hacia el cual se proyectaba cada uno, teniendo en cuenta que cada estría es producto de un pequeño doblez en el borde del elemento.

Para facilitar la comparación se tomaron fotografías con testigos métricos, las cuales fueron montadas en un software para edición de fotografías teniendo en cuenta que ambas estuvieran ampliadas a la misma escala.

Resultados

En el cráneo se encontraron más de 30 marcas de corte que generaron la fragmentación del mismo; aunque las marcas de corte estaban en todas las regiones de la bóveda craneal, la mayoría de ellas estaban concentradas en la región posterior. Tres de los cortes observados presentaban estrías claramente definidas debido a que comprometieron de manera tangencial el hueso, lesionando solamente la superficie externa.

En el machete se encontró oxidación del metal de la hoja; el filo presentaba irregulari-

dades en los bordes —pequeños dobleces hacia ambos lados— (Figura 6), los cuales, al realizar el corte, producen estrías en la superficie afectada. El estudio de las impresiones dejadas por el machete permitió evidenciar que las estrías tienen anchuras y profundidades diferentes que no se repiten a lo largo del borde.

Se pueden identificar diversos segmentos en el hueso y en las impresiones en gel que presentan estrías coincidentes en secuencia de anchura, profundidad e inclinación (Figura 7, 8 y 9), por lo que se concluye que el machete remitido al laboratorio para análisis es el elemento causal de los cortes, ya que el patrón de estrías es aleatorio y producto del deterioro del filo y no corresponde a una secuencia deliberada que se repita en la fabricación en masa de estos elementos.

En la Figura 7 las flechas resaltan las áreas en el hueso que presentan surcos y elevaciones más ostensibles que se corresponden con los pequeños dobleces en el filo del machete.

Se observó que los segmentos no fueron coincidentes en un 100% y esto se explica por diferentes razones, en parte porque el gel, al ser más blando, capta más características del elemento que las que puede captar el tejido cortical que es rígido. Además, dado que las

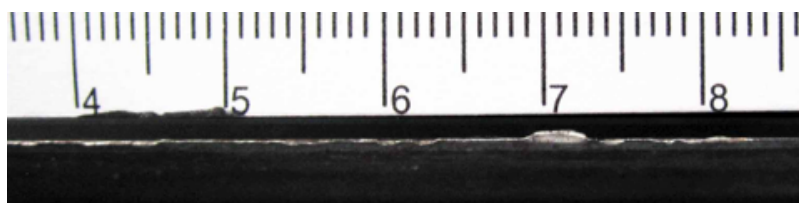


Fig 6. Detalle comparación de la superficie de corte con el segmento correspondiente en el machete.
Fuente: I. Campos

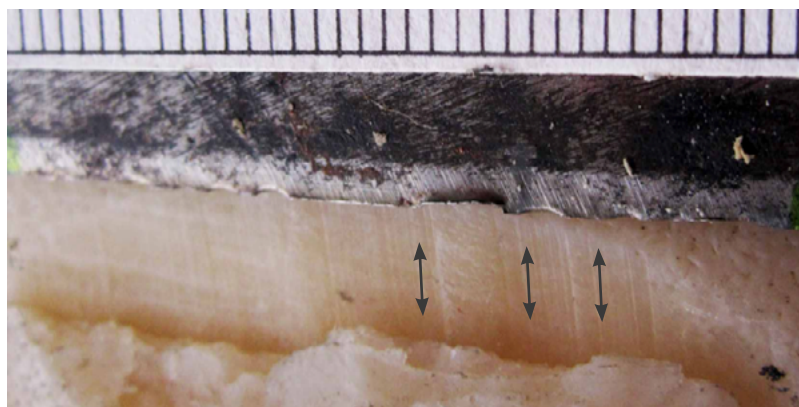


Fig 7. Detalle comparación de la superficie de corte con el segmento correspondiente en el machete.
Fuente: I. Campos

estrías son dejadas por defectos producidos por el uso del machete, se deduce que el filo

estuvo alterando su forma al impactar sucesivamente la superficie dura del cráneo.



Fig 8. Detalle montaje a escala de la fotografía del corte en el hueso frontal a la que se sobrepone fotografía de las marcas de corte del borde derecho del machete en gelatina que corresponde de 200mm a 240mm de la hoja, medidos desde la punta, en la que se aprecia la coincidencia de la mayoría de las estrías.

Fuente: I. Campos



Fig 9. Detalle montaje a escala de la fotografía del tajo ubicado en parietal derecho a la que se sobrepone fotografía de las marcas de corte del borde derecho del machete en gelatina que corresponde de 94mm a 132mm de la hoja, medidos desde la punta, en la que se aprecia la coincidencia de la mayoría de las estrías.

Fuente: I. Campos

DISCUSIÓN

En la comparación de las marcas de corte en los huesos con elementos dubitados, es importante tener en cuenta que la condición ideal es que el antropólogo pueda iniciar el abordaje del caso en la morgue, ya que la observación integral del cadáver —lectura de la lesión en el hueso con relación a los hallazgos en los tejidos blandos— le permite entender el trauma y tomar la muestra que a su criterio sea la más apropiada.

Para la apropiada interpretación del trauma óseo es necesario conocer la ubicación anatómica de la lesión, que se logra con la reconstrucción exacta de la estructura. Por tanto, el procedimiento de limpieza debe enfocarse en la remoción de la grasa de tal manera

que permita la adhesión de los fragmentos y la reconstrucción del hueso. La limpieza, en sí misma, genera riesgo de erosión de los bordes de los fragmentos que debe ser evitada a toda costa para mantener intactas las características de las marcas de corte.

El proceso de restauración es largo y en ocasiones de varios días. Consiste no solo en unir todos los fragmentos posibles, sino dejar el registro de características tales como estriaciones o inclinación de los bordes de las fracturas, entre otras, antes de pegar las piezas.

El gel con el que se toman las impresiones debe tener propiedades mecánicas que permitan registrar con la más alta fidelidad todos los pequeños detalles de las irregularidades en los elementos de corte y las estriaciones que

estos pueden imprimir en el hueso, siendo un material homogéneo sin formación de grumos. También debe tener una dureza tal que no se deforme al hacer el corte, evitando distorsionar el patrón de las estrías. El volumen del gel debe mantenerse constante el mayor tiempo posible bajo diferentes condiciones ambientales y se deben adicionar conservantes impidiendo la proliferación de hongos.

El hecho de realizar reproducción, no solo de las marcas de corte si no de las impresiones en gel, facilita ostensiblemente la documentación fotográfica y la posterior comparación visual de los patrones de estrías.

La realización de estudios como este requiere de trabajo multidisciplinario y mancomunado de médicos, antropólogos, asistentes, forenses e investigadores criminalísticos, pues sin la recuperación de elementos en la escena, la solicitud de análisis antropológico o la cuidadosa manipulación en la extracción y el procesamiento de las muestras el estudio antropológico no tendría cabida.

AGRADECIMIENTOS

La realización de este caso no habría sido posible sin la decisión de la doctora Mabel Zurbarán, médica forense que solicitó el análisis antropológico en una exploración sin precedentes en el Instituto; La dedicación de Álvaro Gutiérrez, asistente del Grupo de Patología, quien se esmeró en recuperar

hasta el más pequeño fragmento de cráneo durante la necropsia; la paciencia de Edwin Cardona, que constantemente prueba técnicas para mejorar la eficacia en la limpieza de los huesos conservando sus características; la colaboración de Sergio González, ahora antropólogo de la Universidad Nacional de Colombia con quien se elaboró la fórmula final del gel para la toma de impresiones; finalmente agradezco especialmente el trabajo de la odontóloga Edna Buitrago Suárez, quien elaboró los modelos utilizados para el análisis del caso.

REFERENCIAS

1. **Symes S.** Curso corto de trauma y pseudo-trauma óseo. Bogotá, D.C.: Instituto Nacional de Medicina Legal y Ciencias Forenses; 2010.
2. **Symes S, Chapman EN, Rainwater CW, Cabo LL, Myster S.** Technical Report: Knife and Saw Mark Analysis on Bone: A manual designed for the examination of criminal mutilation and dismemberment. Washington, D.C.: Department of Justice; 2010.
3. **Buitrago, E.** Uso de métodos de impresión dental y exploración de materiales para el análisis de marcas de corte para identificación de elemento causal. *Case Report*. 2015;1(Suppl 1).
4. **Cardona E, Campos I.** Limpieza de tejido óseo. In: Téllez N. Editor. Consideraciones para el análisis de fracturas óseas: una visión desde la antropología en Texto de Patología Forense; 2015.