

**CARACTERIZACIÓN TAFONÓMICA EN CADÁVERES ESQUELETIZADOS, QUE
INGRESAN AL CENTRO Y AL GRUPO DE IDENTIFICACIÓN HUMANA DEL
CUERPO TÉCNICO DE INVESTIGACIÓN DE LA FISCALÍA GENERAL DE LA
NACIÓN QUE PROCEDEN DEL ORDEN DE SUELOS QA1n y QA1i**

Natalia Giraldo Serna

**Tesis de grado para optar al título de
Antropóloga**

Asesor

Francis Paola Niño Ruiz

Antropóloga Mc

UNIVERSIDAD DE ANTIOQUIA

DEPARTAMENTO DE CIENCIAS SOCIALES Y HUMANAS

DEPARTAMENTO DE ANTROPOLOGÍA

MEDELLÍN

2018

Contenido

1. Resumen	5
2. Introducción	7
3. Planteamiento del problema	10
4. Objetivos de la investigación	15
4.1 Objetivo general.....	15
4.2 Objetivos específicos:	15
5. Cuerpos esquelizados y su tafonomía en el orden de suelos QA1n y QA1i de Antioquía y Córdoba	16
5.1 Tafonomía	18
5.2 Suelos	28
5.2.1 Suelos entisoles.....	31
5.2.2 Suelos inceptisoles.....	32
5.2.3 Suelos alfisoles	32
5.2.4 Suelos mollisoles	33
5.3 Sistema Munsell.....	35
5.3.1 Tono (T).....	36
5.3.2 Luminosidad (L):	36
5.3.3 Saturación (S):.....	36
6. Metodología propuesta.....	38
6.1 Tipo de estudio	38
6.2 Población de estudio y muestra.....	39
6.3 Procedimientos de recolección y análisis de la información	40
6.3.1 Recolección	42
6.3.2 Análisis de la información	44
6.4 Metodología realizada para la recolección de datos	45
6.4.1 Metodología de categorización	47
7. En torno al análisis tafonómico	48
7.1 Mapa geográfico de las zonas de estudio.....	48
7.2 Caracterización de algunos elementos tafonómicos en la muestra observada	50

7.3 Análisis descriptivo para variables en relación a los procesos tafonómicos primarios por caso y por estructuras óseas halladas.....	56
7.3.1 Erosión	58
7.3.2 Adherencia	58
7.3.3 Manchas.....	59
7.3.4 Raíces y flora	61
7.4 Otras observaciones estadísticas en relación a las muestras de estudio	67
8. Discusión.....	82
9. Conclusiones.....	91
10. Agradecimientos	101
11. Referencias bibliográficas.....	102

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1.....	30
Tabla 2.....	50
Tabla 3.....	60
Tabla 4.....	74
Tabla 5.....	75
Tabla 6.....	76
Tabla 7.....	77
Tabla 8.....	78
Tabla 9.....	78
Tabla 10.....	79
Tabla 11.....	80
Tabla 12.....	81
Tabla 13.....	93
Tabla 14.....	95
Tabla 15.....	98

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de número de casos por departamento.....	49
---	-----------

Gráfico 2. Muestra porcentajes de los procesos tafonómicos primarios visualizados por casos de estudio (90).....	57
Gráfico 3. Muestra porcentajes de los procesos tafonómicos primarios visualizados por estructuras de estudio	63
Gráfico 4. Gráfico de frecuencias de porcentajes entre estructuras óseas y los cuatro procesos tafonómicos primarios más frecuentes.....	64
Gráfico 5. Gráfico de frecuencias de porcentajes entre estructuras óseas y los cuatro procesos tafonómicos primarios menos frecuentes.....	65
Gráfico 6. Gráfico de porcentajes procesos tafonómicos secundarios por casos	66
Gráfico 7. Gráfico de frecuencias de porcentajes de procesos secundarios tafonómicos.....	66
Gráfico 8. Gráfico de frecuencias de porcentajes entre estructuras óseas y los procesos tafonómicos secundarios.....	67
Gráfico 9. Porcentaje de casos en los diferentes tipos de contenedor	68
Gráfico 10. Gráfico de frecuencia de porcentajes entre estructuras óseas halladas y tipo de contenedor	68
Gráfico 11. Análisis estadístico descriptivo en relación a las dos estructuras que hacen parte de la cabeza, cráneo y mandíbula.....	69
Gráfico 12. Análisis estadístico descriptivo en relación a las estructuras ósea no presentes en cabeza y que no hacen parte de los huesos largos	70
Gráfico 13. Análisis estadístico descriptivo en relación a las estructuras ósea que hacen parte del conjunto de huesos largos	70
Gráfico 14. Muestra los porcentajes de presencia de matiz general de coloración en las estructuras o fragmentos óseos observados.....	71
Gráfico 15. Gráfico de frecuencias entre tiempo de inhumación en rangos y cantidad de casos.....	72
Gráfico 16. Gráfica de frecuencias entre tiempo de inhumación en rangos y las estructuras óseas halladas	73

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 1. Página 10YR, Munsell Color.....	36
Ilustración 2. Colombia, Mapa general geopedología (orden de suelos), detalle Antioquia y Córdoba (IGAC, 2012)	49

1. Resumen

Esta investigación caracteriza de manera detallada los procesos tafonómicos presentes en los cadáveres esqueletizados y fragmentos óseos humanos que, hasta el año 2017, se encontraron bajo custodia en los laboratorios forenses del C.I.H¹ y el G.I.H² del C.T.I.³ de la F.G.N⁴ de la ciudad de Medellín procedentes del orden de suelos QA1n y QA1i, de los departamentos: Antioquia y Córdoba.

Se utilizó una metodología esencialmente cualitativa, con variables como: tafonomía, contenedor, procedencia, tiempo de inhumación y otras observadas (registradas en fichas de trabajo), que a posteriori se usaron para determinar porcentajes, frecuencia de relaciones y características de la muestra, que demuestran fenómenos presentes en las estructuras óseas (1187) y/o caso de estudio (90) para brindar apoyo en un examen ya sea en laboratorio o en labores de campo.

A partir de la comparación, determinación de características tafonómicas, y otros factores conocidos, se determinaron particularidades descriptivas y estadísticas de procesos primarios tafonómicos, descripción de una característica tafonómica diferente a las estudiadas desde la teoría, y otras nociones importantes desde el contexto analizado.

¹ Centro de Identificación Humana

² Grupo de Identificación Humana

³ Cuerpo Técnico de Investigación

⁴ Fiscalía General de la Nación

Palabras claves: Tafonomía, estructuras óseas, erosión, manchas, adherencias, raíces o flora, Antioquia, tabla Munsell

Abstract

This research characterizes in detail the taphonomic processes present in human skeletal remains and fragments which until 2017 were under custody of the forensic laboratories of the F.G.N. in Medellín (CIH and GIH from the CTI). The remains and fragments were exhumed from these soil types: QA1n and QAl_i, in Antioquia and Córdoba

This study was based on a qualitative methodology. Percentages, frequency relation, and sample features were determined from analyzing taphonomy, burial environment, site location, inhumation time, and others variables included in recording cards. All of them demonstrate existing processes in the 1187 bone structures and 90 study cases. They will also support skeletal remains analysis in both the in laboratory and the field.

From comparing, determining taphonomic factors, and the theoretical background, descriptive and statistical particularities of the four primary taphonomic changes were established. Moreover, one taphonomic characteristic, different from those illustrated in literature was found. Other significant notions from sample context were also established.

Key words: taphonomy, bone structures, erosion, stains, adherence, roots or flora, Antioquia, Munsell color system.

2. Introducción

Entre las etapas de cambios que pueden aparecer después de la muerte en un cuerpo esqueletizado se establecen varios factores como los propuestos por Ubelaker en Forensic Taphonomy (2006), que van desde el transporte y la dispersión de estructuras óseas donde se presume la presencia de animales, los efectos que la gravedad terrestre, como pisadas que pueda alterar este o su contenedor, el agua o los procesos fluviales⁵ que causen alteraciones en el terreno, además de tener en cuenta la geología y/o estructura del suelo. Es así como el suelo, denominado como el conjunto de materia orgánica e inorgánica de la superficie terrestre (IGA, 2016, p. 5-6), es uno de los elementos que establece relación con un cuerpo esqueletizado o su contenedor desde el momento del enterramiento donde yace su estructura; es así que una de las variables de interés en esta investigación y que interactúa constantemente con la muestra, es el suelo en que se dispuso el cuerpo mientras este estuvo inhumado.

Desde las fases tafonómicas o cambios producto de la interacción del cuerpo esqueletizado con el ambiente y la relación de inferencias o patrones de interacción, son una fuente de gran importancia a nivel forense, ya que durante el análisis se pueden establecer de manera descriptiva pero relevante y dicente, elementos que estuvieron presentes en el periodo comprendido entre la muerte y el enterramiento, hasta su exhumación y examen.

⁵ Perteneciente o relativo al río

Desde la tafonomía como herramienta para el análisis, el termino descriptivo toma una importancia especial para la construcción de contextos y poder establecer intervalos de tiempo definidos, ya sea para establecer aproximaciones en horas, días o años; es así como se constituye un elemento importante de la necrología del cuerpo que se analiza, además de tener en cuenta los caracteres que desde la bioestratinomía, entendida como los procesos tempranos de descomposición que antecedieron a la inhumación del cuerpo sin vida (Sampedro, 2016), ocupándose así “(...) de los procesos experimentados por los organismos después de la muerte y antes del enterramiento final” (Fernández, 2000, p. 13), se pueden conocer para establecer interacciones que durante la inhumación el cuerpo sin vida pueda tener.

Uno de los elementos materiales que interactúan con el cuerpo sin vida durante el tiempo de inhumación son: el contenedor ya sea en bolsa, en ataúd de madera u otro, la tierra que se encuentra de manera directa en contacto con el cuerpo o con el contendor, entre otros; es así como en el proceso de esta investigación, una de la variables delimitadas en la muestra de estudio, fue establecida a partir del lugar de procedencia del cuerpo, determinado desde la ubicación geográfica por departamentos, en este caso los departamentos de Antioquia y Córdoba, además de dos tipos de orden de suelos: QA1n y QA1i, los cuales poseen las mismas características geopedológicas, descritas con posterioridad, correspondiéndoles un ambiente aluvial, un patrón de drenaje de imperfecto a excesivo, además de ser suelos con características de entisoles, inceptisoles, alfisoles y molisoles en un tipo de paisaje de planicie.

Es desde allí, en conjunto con las estructuras óseas examinadas en la investigación, el tiempo y la presencia de características tafonómicas, que se caracteriza un universo de elementos que desde la observación y el análisis auxiliarán la construcción, la comparación, además guiarán, el establecimiento asertivo y referenciado de información dentro de los exámenes a cuerpos esqueletizados.

Es así y de una manera organizada, sistemática y categorizada, que la información de un grupo delimitado, en este caso, cuerpos y fragmentos esqueletizados que proceden del orden de suelos QA1n y QA1i, se genera información como marco referencial de una población que bajo ciertas características particulares como: zona geográfica, tipo de contendor, predominancia en la presencia o ausencia de estructuras óseas y tipo de efectos tafonómicos presentes, además visualmente se mostrará una referenciación categorizada de acuerdo a lo observado y analizado en el laboratorio.

3. Planteamiento del problema

La antropología como ciencia que se encuentra inmersa de manera directa en el campo forense, representa un campo importante para la identificación de cuerpos esqueletizados, análisis de contextos de enterramientos o la mera investigación penal. En Colombia, desde 1985 por solicitud de autoridades se requirió un concepto científico⁶ sobre un cuerpo esqueletizado que hacía parte de la historia política. Posteriormente, en 1998 por parte la Fiscalía General de la Nación (FGN) se rescataron e identificaron los cadáveres de algunas personas asesinadas en el Palacio de Justicia (Sanabria, 2008), además como mencionó Hidalgo de este suceso: “(...) Habían trabajos en conjunto, por ejemplo las exhumaciones que se hicieron en el cementerio del sur en, en Bogotá para el caso del palacio de justicia, exhumaciones con toda la técnica arqueológica...” (2014), donde la labor de un antropólogo por parte del Cuerpo Técnico de Investigación (C.T.I) hizo parte por primera vez de una investigación penal, viéndose así la necesidad por los diferentes conflictos de aumentar dentro de su planta de investigadores la contratación de antropólogos, y como Hidalgo (2014) describió para el ingreso en la institución: “(...) Una inducción haciendo trabajo técnico en inspecciones a cadáver, entonces tocaba realizar planos, tomar huellas dactilares para las necrodáctilas, tomar fotografías y videos...” Es así como inicialmente no había actividades definidas para la antropología, por experiencia del antropólogo Hidalgo (2014): “(...) La primera solicitud que me hicieron fue relacionada con unos hallazgos de unas urnas funerarias en un corte de la mina ...)”, fue hasta el segundo año de ingreso a la entidad del antropólogo que realizaron solicitudes específicas en antropología forense, esto según Hidalgo

⁶ Determinar si los restos óseos hallados para determinación de una procedencia étnica y si eran prehispánicos o actuales.

(2014), para dar cuenta de la labor de la antropología en la FGN. Teniendo presente que la antropología trae consigo métodos, herramientas y conceptos teóricos que soportan la construcción de un examen forense y el establecimiento de una teoría del caso, y dentro de esto la descripción que establece parámetros para el examen, correspondencia de información y reconstrucción de los hechos.

Es desde la prueba pericial⁷ que la información de los procesos técnico investigativos se establecen, además con las instituciones vinculadas a los proceso de indagación e investigación penal como es el CTI de la Fiscalía General de la Nación, se pretende establecer la descripción de fenómenos que con base a la evidencia se observan, así como los procesos de examen aplicados a la evidencia, como los realizados a un cadáver esqueletizado o fragmentos de este, hacen parte de lo que se construye como identificación técnico científica⁸ donde se determina la naturaleza y características del elemento de análisis.

Ante la necesidad de establecer la identificación o individualización de un cadáver esqueletizado y/o fragmentos de este, como elemento de análisis inmerso en los procesos penales de la justicia nacional, se ha hecho indispensable el engranaje de varias ciencias y conocimientos, que aporten a la búsqueda de elementos que aporten a establecer la identificación de víctimas.

⁷ Artículo 405 Código de procedimiento penal Colombiano.

⁸ Código de procedimiento penal. Ley 906 de 2004 Artículo 278

Es así como desde la observación, descripción de características, recolección y organización de información se aporta al examen forense antropológico, que desde sus especialidades pueden dar a conocer información específica y relevante de lo observado. Por ello la tafonomía como la describe Burns (2008): “el estudio de la suerte habida por los restos de los organismos después de la muerte” (p.325), es un estudio que desde lo forense se construye con el establecimiento de la información y de lo ocurrido desde el momento de la muerte hasta el momento de su hallazgo, recolección y examen; partiendo de esta idea, se hace necesario el establecimiento de información organizada y detallada de los elementos, que desde la observación pretenden determinar una descripción de datos de la manera más óptima que ayude a conocer el contexto del ecosistema que gira y guarda estrecha relación con el cadáver esqueletizado.

La tafonomía entonces como estudio de los procesos observables que pudieron intervenir en la preservación o conservación de un cuerpo esqueletizado, conlleva a la recolección de organismos muertos, a la reconstrucción biológica, ecológica, y a la reconstrucción de las circunstancias en torno al cuerpo esqueletizado (Haglund, 2006). Es desde allí que la información tafonómica constituye un examen importante y necesario dentro de este con marcos de descripción y caracterización que se evalúan desde el momento de su hallazgo, estos elementos de análisis dependerán, no solo de la naturaleza del evento, sino también de la pericia y proximidad que se tenga con el cuerpo motivo de observación, este valor es cada vez más reconocido como parte del conjunto de herramientas forenses que la antropología brinda (Haglund, 2006), y que de la mano de la arqueología forense y una buena descripción en el momento del análisis fomentan un panorama de construcción de teorías y elementos que aportan información eficaz a la hora de

realizar un examen que pretende reconstruir un evento materia de investigación y de esclarecimiento.

La reconstrucción de los eventos que sobrevienen después de la muerte de un cuerpo, se podrían establecer de una manera más clara teniendo herramientas orientadoras para lo que se está observando, ya que en determinados contextos establecidos desde la labor pericial en antropología en el CTI⁹, se han observado determinadas particularidades en los restos óseos que serán motivo de esta investigación, estos casos en particular dan a inferir lugares, condiciones climáticas, particularidades de ciertos suelos del territorio de Antioquia y Córdoba¹⁰, y es desde allí que se pretende producir un saber para ser referenciado con elementos organizados, comparables y reproducibles de una manera asertiva, para que hagan parte de una interpretación que pueda ser sustentada en base de criterios metodológicos recolectados, en base a los estudios de caso de la población de interés y las características que de esta se desprendan.

Partiendo de esta idea y con base en lo que William Haglund expone en su texto de *Forensic Taphonomy (2006)* sobre la fidelidad de inferencia, donde desde la tafonomía se habla de una delgada línea entre las acciones y la reconstrucción de eventos particulares y la comprensión de eventos en un contexto uniforme, es sustancial tener un marco de referencia sustentable a la hora de describir y formalizar un criterio de análisis sobre un cuerpo esquelizado en contextos específicos.

⁹ Cuerpos Técnico de Investigación de la Fiscalía General de la Nación.

¹⁰ Departamentos de Colombia donde realizan exhumaciones y examen los peritos del CTI de la seccional Medellín.

Así mismo se hace necesario obtener, ordenar y describir los datos históricos, determinar los procesos presentes y confrontar estos datos de referencia con los procesos actuales (Haglund, 2006, p.15), que en el marco de esta presente investigación se pretenden establecer de los cuerpos esqueletizados recuperados en los municipios de Antioquia y Córdoba¹¹ como marco de interés, ya que desde la seccional de Antioquia del CTI donde fue a probada la recolección de datos para el trabajo investigativo, estos municipios están dentro de la jurisdicción de recolección de cuerpos esqueletizados, además de ser los lugares donde se han observado desde la actividad pericial características de interés, en estas áreas se han establecido determinados lugares que desde la consulta en el IGAC¹² se ha delimitado como orden de suelos entisoles, inceptisoles, alfisoles y mollisoles que corresponden a suelos categorizados simbólicamente como QA1n y QA1i, es así contará con material específico de referencia, para los cuerpos hallados en este territorio.

¹¹ Suelos entisoles, inceptisoles, alfisoles y mollisoles. (IGAC, 2016)

¹² Instituto Geográfico Agustín Codazzi.

4. Objetivos de la investigación

4.1 Objetivo general

Caracterizar de manera ordenada y detallada las características tafonómicas observadas en las estructuras de los cuerpos esqueletizados o fragmentos de este que proceden del orden de suelos QA1n y QA1i los departamentos de Antioquia y Córdoba, para la construcción teórica de un modelo referencial.

4.2 Objetivos específicos:

- Conocer las características generales del orden de suelos QA1n y QA1i (entisoles, inceptisoles, alfisoles y molisoles) de los departamentos de Antioquia y Córdoba.
- Determinar áreas de influencia del orden de suelos QA1n y QA1i de los Departamentos de Antioquia y Córdoba.
- Identificar las características tafonómicas que presentan cada una de las estructuras óseas de estudio.
- Contrastar entre los casos de estudio y/o estructuras óseas características tafonómicas y otras variables inmersas en la recolección de datos.

5. Cuerpos esqueletizados y su tafonomía en el orden de suelos QA1n y QA1i de Antioquía y Córdoba

La antropología como ciencia social que construye conocimiento desde varios marcos de referencia como el social, arqueológico y biológico, nos muestra y nos enseña las características que desde una población de estudio se establecen y al mismo tiempo nos permite desarrollar aspectos de examen, que proponen un análisis biosocial desde el cual se pretenden establecer relaciones de acercamiento y reconstrucción de una población de estudio.

Es desde allí y en el caso de la investigación que nos atañe, que los aspectos biológicos nos enmarcan un camino que, partiendo de la descripción, apoya la reconstrucción del caso en cuestión. Los aspectos de estudio que desde la antropología biológica enmarcan características del ser humano y su desarrollo subsiguiente a la muerte, además que se referencia y relacionan las fases entre múltiples exámenes, entre estos los procesos tafonómicos, entendiendo inicialmente estos asuntos desde 1940: como el estudio de las etapas por los que pasan los restos orgánicos de la biosfera¹³ en la litosfera¹⁴, como resultado de los cambios geológicos y biológicos que inciden en estos y de una manera correcta interpretar las modificaciones de los materiales orgánicos que se estudian (Haglund, 2006, p.5).

¹³ Medio ambiente de la superficie terrestre donde se forman los seres vivos y donde se encuentran los elementos de agua, tierra y aire.

¹⁴ Corteza terrestre superficial de la esfera terrestre que se extiende hasta 80 kilómetros de profundidad.

Los procesos se estudiarán teniendo como objeto material el esqueleto humano recuperado a partir de la utilización de métodos arqueológicos y como material orgánico que hace parte del proceso de descomposición y que contiene información pertinente que permite la reconstrucción de un perfil biológico, formando parte del contexto antemortem¹⁵, perimortem¹⁶ y postmortem¹⁷, alrededor de la muerte; es allí donde además hacen parte los procesos tafonómicos que, en las estructuras óseas, se puede observar y deben ser diferenciados de los posibles traumas o patologías; teniendo en cuenta que la tafonomía forense, la arqueología y la zooarqueología componen un método integral que hace parte del examen médico legal en el estudio de restos esqueléticos tal como lo mencionan Katzenberg y Saunders (2008), aportando un valor inminente en la distinción entre modificaciones antemortem y posmortem, siendo así acciones humanas, las modificaciones, la tafonomía, el análisis biológico y pequeñas partes hacen parte del contexto de análisis esencial si queremos discernir donde comienzan las intenciones detrás de las acciones que observamos de manera material.

Es así como menciona Donald T. Reay en *Forensic taphonomy* (2006) que la tafonomía será una contribución al entendimiento de cómo es la descomposición de los cuerpos en diferentes condiciones ambientales, efectos del cuerpo humano y no humano.

¹⁵ Antes de la muerte

¹⁶ En torno al momento de la muerte.

¹⁷ Después de la muerte.

5.1 Tafonomía

La tafonomía desde el griego taphos: enterramiento y nomos: ley, como lo menciona Fernández (2000) está inmersa en el sistema conceptual de la paleontología que pretende explicar los procesos de fosilización y la formación de yacimientos fósiles, como se han producido y las modificaciones que este ha tenido, así mismo ha tenido el interés de tomar apoyo de otras áreas de conocimiento científico; la tafonomía como parte del trasfondo específico de la paleobiología, mientras que el trasfondo específico de la tafonomía según el autor, está en base a la paleobiología, la estratigrafía y la petrología entre otras ciencias geológicas, es decir que la tafonomía se construye con aportes de otros subsistemas conceptuales científicos, necesitando de ellos de manera delimitada y concreta en la investigación del tema de interés.

Teniendo en cuenta a su vez que “la tafonomía, en sentido estricto, es un subsistema conceptual de la paleontología, que aspira a explicar cómo ha sido producido y que modificaciones a experimentado el registro fósil” (Fernández, 2000, p. 13), si lo pensamos desde la paleotafonomía, pero es de tener en cuenta que desde la escuela alemana se designó actuopaleontología al estudio tafonómico de “(…) restos y/o señales de las entidades biológicas actuales” (Fernández, 2000, p. 13) y desde la arqueología según Fernández (2000, p.13) se conceptualiza como neotafonomía.

Es así como desde de pequeña cisión conceptual se han constituido diferentes procesos que pueden estar presentes en las etapas de cambio en los cuerpos sin vida, de manera general Jame T. Ponkines y Steven A. Symes mencionan en el *Manual of Forensic Taphonomy* (2014)

pueden ser por entornos funerarios e intervención animal, algunas por proceso de descomposición, transporte ya sea fluvial o humano, modificaciones culturales, ambientes marinos, meteorización, métodos de recuperación utilizados en la recolección de los restos, esto con base a los contextos estudiados por este en relación a la determinación del momento del daño tafonómico, y el análisis e interpretación de los cambios, además de que los datos recolectados como menciona Katzenberg y Saunders (2008) y entender la prehistoria o historia del pasado de las personas y sus vidas maximiza la manera de entender los contextos de inhumación y la historia del esqueleto a estudiar.

Además es así como a través del estudio de la tafonomía y el contexto del cuerpo hallado, que se restaura el vínculo crítico entre los elementos que se encuentran en la recuperación del trabajo arqueológico en campo y el análisis en el laboratorio, por ende tener oportunidad de realizar un análisis que desde lo holístico de construcción de contexto como lo indican Katzenberg y Saunders (2008), que por lo general ha sido tratado desde la investigación y recolección de colecciones arqueológicas.

Sin embargo, como se menciona en el texto *Biological Anthropology of the Human Skeleton* (2008), los estudios de modificaciones en esqueletos humanos se basan en métodos desarrollados desde la zooarqueología, como lo ha sido el registro de patrones de la meteorización y fragmentación, evidencia animal, alteraciones en el clima y otros elementos.

Se han establecido dos puntos a tener en cuenta en relación a la preservación de la estructura ósea, según lo descrito por Katzenberg y Saunders (2008), donde se deben tener en cuenta dos dimensiones: la completitud del esqueleto (grado de fragmentación del hueso) y la condición

(grado de destrucción del hueso), estas características han sido descritas en relación a porcentajes de estancia en la estructura ósea.

Dentro de otros procesos que pueden suceder esta la degradación, allí se presentan dos procesos: la destrucción del colágeno por bacterias y la desmineralización química de la apatita ósea¹⁸. Además, el más importante factor de la disolución mineral del hueso es el suelo con presencia de agua, ya que por el intercambio de iones que se presenta en la arqueología química biomolecular del hueso, este afecta de manera directa su estructura, como se estudiado desde la diagénesis por medio de estudios histológicos, incluyendo además técnicas de microscopio y porosimetría de intrusión de mercurio como lo mencionan Katzenberg y Saunders (2008).

Estableciendo parámetros y características observables en una muestra es posible establecer el vínculo crítico entre la recuperación de campo y el análisis de laboratorio, además de los elementos cambiantes que pueden interferir y mediar en los resultados de los análisis que se realicen sobre los cuerpos recuperados, como es el caso de la densidad mineral ósea donde en algunas mediciones, puede variar los resultados del análisis como en el dimorfismo, presencia o ausencia de enfermedades.

Además de estos factores generales que menciona Ubelaker en *Forensic Taphonomy* (2006), este nos da un panorama que desde la erosión en las estructuras óseas pueden ocurrir

¹⁸ También llamado hidroxiapatita, conformado por fosfato de calcio cristalino en la estructura ósea.

después de la muerte, se organizan en estadios y en cada uno de ellos se establece características propias:

1. La superficie del hueso no presenta agrietamientos o descamación por la meteorización¹⁹, el hueso es grasoso, la cavidad de la medula contiene tejido y hay presencia de músculo o piel.
2. El agrietamiento del hueso el paralelo a la estructura de las fibras a lo largo de este, en las superficies articulares puede observarse fragmentación del tejido o del hueso, puede que aun estén presente elementos orgánicos como grasa, piel u otro tejido.
3. Se observan finas capas concéntricas que se asocian a agrietamientos con bordes que se separan de manera angular; todavía puede haber presencia de cartílago y piel.
4. Hay presencia de parches en forma de diamante que esta adherido al hueso compacto que refleja una textura fibrosa, han sido removidos los parches externos y las capas concéntricas, pero gradualmente estos parches comienzan a cubrir toda la superficie del hueso. La meteorización no penetra más de 1 a 1.5 mm en esta etapa, el hueso y las fibras están unidos firmemente, las fragmentaciones de bordes están de manera trasversal y el tejido raramente está presente.
5. La textura de la superficie del hueso es fibrosa y áspera, hay presencia de astillas que al contacto con una superficie pueden desprenderse del hueso, la meteorización ingresa por las cavidades interiores, los fragmentos y los bordes están abiertos y tiene astillas.

¹⁹ Fragmentación parcial o total de las rocas o minerales en contacto con la atmosfera, hidrosfera o biosfera.

6. El hueso comienza a despedazarse, es frágil y se rompe fácilmente con el movimiento, por ello es difícil identificar su forma.

Así mismo, además de estos cambios que en la estructura ósea se aprecian, se deben tener en cuenta factores y elementos externos y que se encuentran en interacción y que igualmente generan cambios adicionales en los intervalos postmortem.

Otro grupo de estos elementos de contexto que se pueden encontrar con el cuerpo esqueletizado los describe Karen Ramey Burns en el *Manual de Antropología Forense* (2008) y otros:

1. **Proceso de descomposición:** este proceso presenta varios estadios que van desde la autólisis²⁰, pasando por la putrefacción hasta la exposición del hueso.
2. **Carroñeros:** aquí se tienen en cuenta los animales que hacen presencia alrededor del cuerpo y su proceso de descomposición.

Es así como los animales hacen modificaciones en las estructuras óseas humanas antes y después del entierro, son agentes que pisan, transportan, recogen, redepositan, creando marcas de mordedura, fractura y desaparición de partes de estructuras óseas o estructuras por consumo; además de estas actividades resultan desarticulaciones del cuerpo, pérdida de partes del cuerpo, marcas en las superficies del hueso, modificaciones por los ácidos digestivos entre otras.

²⁰ Autodigestión de las células que se destruyen por enzimas.

Los estudios realizados sobre la estructura ósea en razón de las marcas por mordedura son con base al lugar de origen y a las marcas de dientes dejadas en la estructura, así mismo se han apoyado en las especies específicas del lugar de procedencia de la muestra, la morfología del diente, conducta, patrones de fractura y distribución de los residuos, como lo manifiesta Katzenberg y Saunders (2008).

A continuación se presenta a manera de ejemplo una secuencia estudiada en base a la afectación que hacen perros y coyotes descrita en el texto en *Forensic Taphonomy de Haglund* (2006):

- a. Destrucción del tórax y remoción de extremidades superiores incluyendo clavícula y escapula.
 - b. Remoción de las demás extremidades.
 - c. Desarticulación de todo el esqueleto excepto de la columna vertebral.
 - d. Total desarticulación solo cráneo y algunos misceláneos permanecen en el lugar.
-
3. **Prácticas funerarias:** se tiene en cuenta prácticas para la conservación, embalsamamiento, contenedor del cuerpo, vestiduras o coberturas que se le realicen al cuerpo en su inhumación.
 4. **Plantas asociadas:** son los elementos de flora que se hallen alrededor cuerpo exhumado, entre esto se encuentran las raíces que consumen en ocasiones el cuerpo.

5. **Factores ambientales:** dentro de los factores ambientales se encuentran el clima, dentro de clima se tiene en cuenta los cambios que por la luz se observen en la estructura ósea, los factores de humedad, la presencia o ausencia de agua cercana como la presencia de ríos o afluentes de agua y el tipo o composición del suelo donde se deposita el cuerpo.

Así mismo, según los elementos hallados en el suelo y las categorizaciones que a partir de la observación y descripción pericial se han establecido dentro de los manuales del C.T.I., los siguientes elementos se relacionan con los procesos tafonómicos en suelos:

- a. Cambios por efectos químicos en el suelo: aquí se tiene en cuenta adherencias, manchas o tejidos que se encuentren presentes.
- b. Cambio por contacto de otras sustancias: entre las otras sustancias que se tiene en cuenta el contacto del agua con el resto óseo.

Además, otros de los elementos que se tienen en cuenta para caracterizar efectos tafonómicos son los ocasionados por acciones humanas, en los cuales se tiene en cuenta las posibles acciones que alteren las características estructurales de la estructura ósea, estas se dividen en:

- a. Cambios por acciones humanas no intencionales: se tiene en cuenta elementos utilizados para el trabajo de exhumación, transporte o embalaje.

Así mismo, teniendo en cuenta que en el texto *Biological Anthropology of the Human Skeleton* (2008) mencionan tres grandes categorías para las modificaciones por acciones humanas y que se tiene en cuenta dentro del análisis en la entidad:

1. Marcas por herramientas en la superficie del hueso.
 2. Fracturas y producto de fracturas.
 3. Alteraciones térmicas.
- b. Cambios por acciones humanas intencionales: aquí se tienen en cuenta las practicas funerarias mencionadas con anterioridad, adherencias, marcas de reconstrucciones, perforaciones, marcas de escrituras, cortes, humo, fundiciones de materiales o procedimientos médicos antemortem y postmortem.

Desde el texto *Biological Anthropology of the Human Skeleton* (2008), las comparaciones dentro del análisis de patrones deben ser interpretadas desde lo conocido, la cultura arqueológica del lugar donde se encuentre el cuerpo y las marcas específicas observadas, teniendo en cuenta las actividades asociadas con la manipulación de la muerte, la identificación de rituales secundarios de entierro y modificaciones en el hueso por resultado de mediciones a lo largo del contexto funerario.

Las fases tafonómicas o cambios producto de la interacción del cuerpo esquelético con el ambiente y la relación de inferencias o patrones de interacción, son una fuente de gran importancia que, a nivel forense y durante el análisis, se pueden establecer de manera descriptiva

pero relevante y diciente, elementos que estuvieron presentes en el periodo comprendido entre la muerte y el enterramiento, hasta su exhumación y análisis.

El investigador dentro de un análisis tafonómico, debe tener en cuenta tres eventos en relación al tiempo y el contexto según lo mencionado en *Advences in Forensic Taphonomy* (2001):

1. El tiempo de muerte
2. El tiempo de deposición del cuerpo en el lugar de la recuperación.
3. El momento de la recuperación

Siendo así, se enfatiza en lo que Ponkies y Symes (2014) llama otra línea de evidencia en referencia al estudio tafonómico dentro de un análisis forense. Así mismo Katzenberg y Saunders (2008) exponen que la modificación del hueso tiene lugar para contrastar en todas las etapas del tiempo tafonómico, estos estados incluyen la etapa de pre-deposición (antemortem), etapa de deposición (perimortem), excepto en los casos de segundos entierros ya que se representa como una muerte reciente; la etapa post-deposición (postmortem) y la etapa de postrecuperación.

Sin embargo la combinación de datos en los diferentes sistemas tafonómicos y el contexto de análisis, nos permite explorar las intenciones humanas que hay en relación a lo hallado, además de la información que desde la colección de cuerpos esqueletizados de estudio, nos aporte como lo sugiere Katzenberg y Saunders (2008), pues en el caso de esta investigación la intención de caracterizar una población determinada en primera instancia por el lugar de procedencia del sitio de inhumación, nos aporta caracteres de observación y descripción.

Es así que para la descripción tafonómica podemos tener en cuenta lo expuesto por Fernández (2000) desde el comportamiento y la evolución de las entidades tafonómicas que nos separa los procesos tafonómicos observados en dos etapas: procesos tafonómicos primarios como aquellos de carácter original y que permanecen por procesos de estabilización, transformación y/o replicación, mientras que los procesos tafonómicos secundarios son aquellos que resultan posterior a la alteración tafonómica primaria; no es de dejar de lado que ambos procesos están relacionados y la importancia de estas dos etapas residen en que se puede establecer variaciones en el conjunto de caracteres que posee una estructura.

La tafonomía cuantitativa, como se lee en Katzenberg y Saunders (2008), proporciona una herramienta valiosa para describir, entender la historia de la colección y comparar los perfiles tafonómicos de colecciones con diferentes agentes y mecanismos presentes en las muestras óseas, para así obtener un universo más amplio en el análisis de un contexto humano sin vida en estado óseo, para los casos de estudio que no hacen parte de una muestra arqueológica sino contemporánea.

Sin embargo, la tafonomía forense desde la perspectiva del texto *Advances in Forensic Taphonomy de Haglund*, se basa en la construcción teórica a partir de fenómenos con origen aparentemente empíricos, con relaciones lógicas entre la teoría y los diferentes modelos que deben tener un carácter sistemáticamente claro y desarrollado así mismo, pero a su vez no todas las medidas o lo observado deriva de modelos establecidos para que sea un fenómeno cierto, ya que no serían posibles las predicciones confirmadas que pueden establecer una mayor comprensión científica.

Esta relación de experiencias como lo descrito por Haglund (2002) en relación con fenómenos específicos, como en este caso características tafonómicas, el desarrollo de modelos bastante específicos y la incorporación de procedimientos correctivos para construir, aplicar y remodelar, siguen siendo una parte esencial de la construcción de teorías en cualquier ciencia madura.

5.2 Suelos

Desde la taxonomía de suelos, la cual es una clasificación fundamentada en relaciones naturales, con clases y jerarquías generadas mediante la selección de aquellos criterios que permiten explicar, entre otros, relaciones de los diferentes suelos entre factores y procesos formadores o morfología actual o pasada (IGAC,2007, p.753)

Así mismo el suelo como el conjunto de materia orgánica e inorgánica de la superficie terrestre (IGA, 2016), es uno de los elementos que puede tener relación con un cuerpo esqueletizado desde el momento de su enterramiento, es allí donde yace su estructura, y será parte de los factores ambientales de nuestro interés en esta investigación.

Para entender estos factores de interés y su contexto, debemos tener en cuenta la clasificación de los suelos de acuerdo al sistema taxonómico norteamericano (Soil Surver Staff, 2006), dentro de estas categorizaciones se encuentran:

- **Las clases:** son grupos integrados o relacionados con características comunes y el núcleo central de cada clase es el individuo modal.
- **Las categorías:** están conformadas por grupos de clases definidos al mismo nivel e incluyen a toda la población. La categoría de mayor abstracción es el orden.
- **El orden:** se alcanza mediante la identificación y el tipo de horizontes diagnósticos (IGAC, 2007).

Los órdenes tienen a su vez subdivisiones y se establecen de acuerdo con el material parental²¹, los regímenes de humedad y temperatura, los efectos de la vegetación definidos por la presencia de características diagnósticas y el grado de descomposición de materia orgánica.

Es así como en esta ocasión se tendrá en cuenta el orden de suelos denominados según el Instituto Geográfico Agustín Codazzi, en el mapa de suelos de Colombia 2002 como QA1n y QA1i identificación a la que corresponden a las siguientes características:

²¹ Roca madre

Tabla 1**Estructuras óseas y porcentaje de presencia proceso de erosión en los casos**

Orden de suelos QA1n y QA1i	
QA1n	QA1i
<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente morfogenético del paisaje: Aluvial (A) • Drenaje: Imperfecto a excesivo (n) • Pendiente: 7% • Paisaje: planicie (Q) • Suelos: <ul style="list-style-type: none"> a. Entisoles b. Inceptisoles c. Alfisoles d. Mollisoles 	<ul style="list-style-type: none"> • Ambiente morfogenético del paisaje: Aluvial (A) • Drenaje: Pobre a muy pobre (i) • Pendiente: 7% • Paisaje: planicie (Q) • Suelos: <ul style="list-style-type: none"> e. Entisoles f. Inceptisoles g. Alfisoles h. Mollisoles

Fuente: Por investigadora

Partiendo de la intención de relacionar de tafonomía y suelos como responsables de la degradación de la materia orgánica (Codazzi, 2016), en la zonas de Antioquia y Córdoba donde este orden pedológico se encuentra presente, es así que para cada orden se entenderá lo siguiente, de acuerdo al módulo de clasificación de suelos de la UNAD²²:

5.2.1 Suelos entisoles

Se define como los suelos que no muestran ningún desarrollo definido de perfiles, son suelos derivados de fragmentos de roca suelta, que están formados típicamente por arrastre y depósito de materiales sedimentarios que son transportados por la acción del agua.

Este suelo posee una muy baja evolución pedogénica²³, se puede encontrar en todos los paisajes y los pisos térmicos del departamento de Antioquia, estos además tiene un concepto central de naturaleza mineral y con ausencia virtual de horizontes genéticos.

²² Universidad Nacional Abierta y a Distancia.

²³ Procesos secuenciales por los que se crean los suelos.

5.2.2 Suelos inceptisoles

Tiene características poco definidas al igual que sus horizontes. Presentan un pH ácido, malas condiciones de drenaje y pueden contener minerales de arcilla amorfa como la alófana²⁴. Estos suelos ocupan gran parte de las laderas de Colombia, teniendo un desarrollo a partir de rocas recientemente expuestas.

Además cubren la mayor extensión en el departamento de Antioquia, incluyen suelos de baja evolución pedogénica, son a su vez suelos con diferenciación de horizontes por mineralización de la materia orgánica, liberación y oxidación del hierro y formación de estructura (IGAC, 2007, p 758)

5.2.3 Suelos alfisoles

Suelos típicos de zonas con cambios estacionales entre (húmedo a semiárido), con déficit de humedad por más de cinco meses al año. Poseen buen contenido de cationes intercambiables, pero alta susceptibilidad a los procesos de degradación. Presentan un horizonte superficial de color claro con bajo contenido de materia orgánica.

²⁴ Es un mineral de arcilla que se observa en forma de agregados azulados incoloros.

Hay saturación de bases por suma de cationes, iones con carga eléctrica positiva por ende se encuentran con un estado de oxidación positivo, en este caso se tendrán en cuenta los alfisoles con régimen de humedad údico, que se explicará posteriormente, presentes en clima cálido seco.

5.2.4 Suelos mollisoles

Son de color oscuro, con altos contenidos de materia orgánica. Son los suelos más fértiles ya que se encuentran en zonas cálidas de valles, con altos contenidos de arcillas y buena cantidad de cationes que forman bases y sales nutritivas para las plantas. Presentan texturas pesadas debido a condiciones de mecanización continua lo que los hace susceptibles a procesos de compactación.

Su horizonte es superficial y grueso, teniendo un buen desarrollo estructural, en Antioquia se incluyeron en el suborden (régimen de humedad údico) y ustolls (régimen de humedad ústico) (IGAC, 2007, p 770).

Teniendo en cuenta los regímenes de humedad se establece:

- **Régimen de humedad údico:** allí la sección de control de humedad no está seca en alguna parte por un periodo de 90 días acumulativos. El régimen de humedad údico es común en los suelos de climas húmedos y tienen una precipitación bien distribuida.
- **Régimen de humedad ústico:** es un régimen de humedad que está limitado, pero esa humedad está presente cuando existen condiciones favorables para el crecimiento de las

plantas, edemas se encuentra en regiones tropicales y subtropicales con una o dos estaciones secas, donde el invierno con poco significativos.

Entre las demás características correspondientes al orden de suelos QA1n y QA1i se cuenta con un ambiente morfogenético del paisaje planicie de tipo aluvial, este tipo de paisaje, planicie aluvial cuenta con:

- a. **Propiedades químicas:** los suelos se han desarrollado con sedimentos aluviales y han evolucionado bajo condiciones de un clima cálido húmedo con bioecológicas del bosque húmedo tropical, este suelo es moderadamente ácido neutral (ph 5.2.a 7.5) (IGAC, 2007, p 788).
- b. **Suelo:** se ubica en un clima cálido húmedo y se han desarrollado a partir de sedimentos aluviales heterométricos, hay presencia de hierro en condiciones de óxido reducción, con una alta porosidad, por ello hay una buena relación agua-aire teniendo un óptimo crecimiento vegetal (IGAC, 2007, p. 805-807).

Otra característica del orden de suelos QA1n es el tipo de drenaje que se encuentra en el tipo **imperfecto a excesivo (n)**: allí el agua es removida del suelo fácilmente, en algunos casos de manera rápida, la presencia del agua interna libre es generalmente profunda o muy profunda, estos suelos no presentan en profundidad características redoximorfológicas relacionadas con el exceso de humedad.

Pasando al otro orden de suelos QA1i es el tipo de drenaje que se encuentra de un tipo **pobre a muy pobre (i)**: allí el agua es removida de forma tan lenta que periódicamente el suelo esta húmedo en la superficie durante la estación de crecimiento, o permanece húmedo por largos periodos.

5.3 Sistema Munsell

El sistema general de Munsell es un sistema que el Departamento de Agricultura de Estados Unidos ha ido actualizando periódicamente, la primera utilización fue desde el año 2011 a nivel mundial por la Organización de las Naciones Unidas en investigaciones para la alimentación y la agricultura; la tabla Munsell como herramienta comparativa para determinar el color, reduce drásticamente la subjetividad por la que puede pasar la apreciación de un color.

El color del suelo está determinado generalmente por el revestimiento de partículas muy finas de materia orgánica humificada (oscuro), óxidos de fierro (amarillo, pardo, anaranjado y rojo), óxidos de manganeso (negro) y otros, o puede ser debido al color de la roca parental (portalfruticola, 2016).

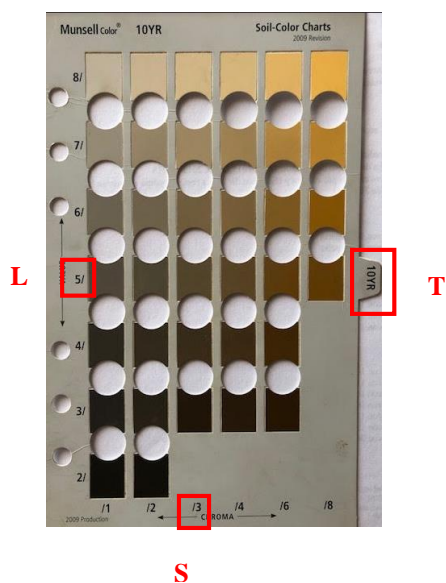
En este sistema Munsell utiliza como base: los tonos, luminosidad y saturación para la evaluación del color:

5.3.1 Tono (T): Hace referencia al color espectral en cinco principales grupos, se denomina matiz: el rojo, amarillo, azul verde y violeta, además de tener en cuenta subgrupos de: rojo-amarillo, amarillo-verde, verde-azul, azul-violeta y violeta-rojo.

5.3.2 Luminosidad (L): Hace referencia al grado de la luz desde el negro con valor de 1 que es oscuro hasta el blanco o claro con un valor de 8, es denominado valor (Posición vertical tabla Munsell).

5.3.3 Saturación (S): Hace referencia al grado de saturación del pigmento o la intensidad del color, denominado croma (Posición horizontal tabla Munsell) y es del 1 como pálido hasta 8 brillante (FAO, 2009).

Ilustración 1. Página 10YR, Munsell Color



Escritos de anotación de Munsell

color:

T L/S 10YR 5/3

T= 10YR

L=5

S=3

Fuente: Por investigadora

A partir de los matices, cromas y valores de luminosidad se determinan características particulares, algunos ejemplos se pueden ver en el **Anexo 01**.

Es así como la tabla Munsell como lo recomienda Buikstra y Ubelaker en los protocolos para la colección (Haglund, 2002) es y será una herramienta para ser usada en la denominación a la hora de observar el color.

6. Metodología propuesta

6.1 Tipo de estudio

El presente trabajo investigativo se basa en una metodología esencialmente de diseño cualitativo con énfasis descriptivo y relacional, que busca, apoyada en los conceptos generales de la tafonomía, la comparación cromática orientada en la tabla de Munsell, teniendo en cuenta las características del orden suelos QA1n y QA1i²⁵, lugar determinado de procedencia de la muestra, encontrar en los cuerpos esqueletizados o fragmentos, elementos predominantes y elementos de los cuales se infieran relación, entre las características de los suelos donde proceden y la características tafonómicas observables. Es desde allí que se podrá a prueba la búsqueda de referencias a la hora de calificar determinadas características descriptivas de los fenómenos en cuestión que se hallen y se contrasten.

Por lo que se tratará de establecer caracterizaciones a partir de los casos de estudios, con el fin de poner a prueba las determinaciones tafonómicas que le dispondrán como referencia en el marco investigativo.

²⁵ Suelos entisoles, inceptisoles, alfisoles y mollisoles. (IGAC, 2016)

6.2 Población de estudio y muestra

La población objeto de estudio corresponde a los cuerpos esqueletizados y fragmentos que procedan de los siguientes criterios expuestos desde la guía y ficha técnica de análisis antropológico del C.T.I a la hora de realizar el examen tafonómico forense²⁶ y la consulta previa de características en determinadas zonas territoriales:

- a. Cuerpos esqueletizados o fragmentos exhumados en las zonas de los departamentos de Antioquia y Córdoba.
- b. Cuerpos esqueletizados que se encuentren en las zonas delimitadas por el orden de suelos QA1n y QA1i en la geopedología²⁷

De acuerdo a estas dos condiciones se establecerán los siguientes municipios de interés por departamento:

- Antioquia: Yondó, Puerto Berrio, Vigía del fuerte, Caucasia, Nechí, Turbo, San Pedro de Urabá, Necoclí, Puerto Berrio y Puerto Naré
- Córdoba: Tierra alta, Valencia, Puerto Libertador, Montelibano y Montería

²⁶ Características observables en los cuerpos esqueletizados recuperados de contextos de exhumación en procesos materia de investigación penal, que auxilian a la justicia penal Colombiana en los departamentos de Antioquia y Córdoba.

²⁷ Rama de la geología que estudia los suelos

Es así como el muestreo cumplirá con las condiciones mencionadas, la cantidad dependerá del número de cuerpos esqueletizados para examen que ingresen al Centro de Identificación Humana y el grupo de Identificación Humana de la seccional Medellín del C.T.I de la Fiscalía General de la Nación, procedentes de hallazgos en exhumaciones, además que la muestra que corresponda a cada departamento de interés dependerá así mismo de la existencia de cuerpos esqueletizados o fragmentos que se tengan de la zona.

6.3 Procedimientos de recolección y análisis de la información

La recolección de la información se realizará desde varios frentes, inicialmente y de manera continua se revisarán referencias teóricas para determinar de manera apropiada las descripciones categóricas que dentro de la tafonomía se establecen, así mismo se buscarán marcos de referencias para el establecimiento de las características que poseen los órdenes de suelos determinados en este trabajo investigativo que, como menciona Hanglund (2006), podría decirse que uno de los aspectos positivos de los estudios retrospectivos es la concentración en un área geográfica específica que generalmente puede tener relación con una explicación de las variaciones y desde la geografía pudiese referir una idea de lo que pasa con esta interacción.

Además de la búsqueda de referencias teóricas que sustentaran el análisis, se realizará para caso de estudio, el diligenciamiento de una ficha técnica de recolección de información e inventario de estructuras óseas donde se recolectará la siguiente información.

1. Datos de tiempo y lugar de recolección de la información:

Se identificará cada caso de estudio con un número único de identificación, fecha, hora y lugar de la recolección de la información autorizada (Centro de identificación humana o grupo de identificación humana del C.T.I.).

2. Datos de procedencia del caso de estudio:

- a. Lugar de exhumación
- b. Posible fecha de inhumación.
- c. Fecha de exhumación.
- d. Contenedor del cuerpo en la inhumación.
- e. Profundidad de la fosa.

3. Inventario de estructuras óseas:

Se realizará un inventario de las estructuras óseas que se encuentran disponibles para realizar el examen, allí se establecerán categorías de presencia o ausencia en relación a la estructura que se observa, las coloración, ausencias y presencias de la morfología de la estructura y otros aspectos que se observen entre estos la descripción de posibles efectos tafonómicos.

4. Caracterización tafonómica en estructuras óseas:

Se escribirá una lista de procesos tafonómicos para establecer y marcar los procesos que estén presentes, especificando la estructura ósea en la que se observará el proceso tafonómico, su ubicación y otras posibles observaciones a las que haya lugar.

6.3.1 Recolección

Teniendo como herramienta de recolección la ficha técnica para fijación de las características de los casos de estudio, se realizaron las siguientes actividades para determinar los casos de estudio en primer lugar en el Centro de Identificación Humana (CIH) del Cuerpo Técnico de Investigación (C.T.I):

1. Búsqueda en base de datos de los casos procedentes de los departamentos de Antioquia y Córdoba delimitados con anterioridad.
2. Ubicación y diligenciamiento de las observaciones generales de cada uno de los casos en la ficha de recolección desde la base de datos del laboratorio.
3. Numeración individual consecutiva para cada uno de los casos de estudio.
4. Ubicación, revisión y observación de cada uno de los casos, recolectando la información especificada en la ficha previamente diseñada, con acompañamiento de la asesora del trabajo grado, teniendo en cuenta a su vez otra información relevante y aportante para la caracterización tafonómica.

Además del registro escrito se realizaron registro fotográfico de algunos de los casos observados para mostrar algunas de las características de interés tafonómico encontradas.

Una vez se recolectada la información en el CIH, correspondiente a 26 casos de análisis, se continuó con la recolección de información en el Grupo de Identificación Humana (GIH) del Cuerpo Técnico de Investigación (C.T.I), realizando las siguientes actividades:

1. Búsqueda en base de datos de los casos que se encuentra dentro del GIH procedentes de los municipios anteriormente delimitados para cada departamento de interés.
2. Revisión de cada uno de los expedientes para registrar los datos generales para cada uno de los casos de estudio.
3. Numeración individual consecutiva para cada uno de los casos de estudio.
4. Ubicación, revisión, observación y diligenciamiento de los datos característicos para cada uno de los casos de estudio, con acompañamiento de un antropólogo del laboratorio del GIH.

Así mismo, una vez se recolectó la información en el GIH correspondiente a 64 casos de análisis, algunas de las características visualizadas fueron registradas no solo de manera escrita, sino también por medio de tomas fotográficas como se mencionó con anterioridad.

6.3.2 Análisis de la información

Una vez culminada la recolección de información en cada uno de los grupos con el fin de organización de la misma y poder tener una adecuada visualización se los datos escritos en cada una de las fichas de recolección, se continuó con:

1. Digitalización de la información contenida en cada una de la fichas de recolección en base de datos Excel.
2. Organización de cada uno de los casos y su grupo de tomas fotográficas, en los casos que se realizó.
3. Análisis descriptivo para variables de interés en relación de los datos recolectados como:
 - a. Número de casos por departamento
 - b. Porcentaje de casos en tipo de contenedor
 - c. Porcentaje de estructuras de cabeza en casos de análisis: cráneo y mandíbula
 - d. Porcentaje de presencia de estructuras óseas en los casos de estudio
 - e. Porcentaje de huesos largos en los casos de estudio
 - f. Porcentaje de procesos tafonómicos en estructuras presentes en los casos de estudio
 - g. Porcentaje de procesos secundarios a la tafonomía
4. Caracterización para cada uno de los casos de estudio donde se realizó fotografías (anexo 02)
5. Relación por gráfico de frecuencias de variables de interés como:
 - a. Estructura ósea presente vs procesos tafonómicos más frecuentes
 - b. Estructuras óseas presentes vs procesos tafonómicos menos frecuentes

- c. Estructura ósea presente vs tipo de contenedor
- d. Tipo de contenedor vs número de casos de estudio
- e. Rangos de tiempo de inhumación vs número de casos de estudio

6.4 Metodología realizada para la recolección de datos

Con el fin de recopilar la información necesaria dentro de la investigación, se realizaron varios tipos de técnicas de recolección, para construir los instrumentos necesarios que, de manera organizada, sistemática y continúa aportaron información para cada momento en particular y que fortalecieran la recolección de datos.

Es así que los instrumentos utilizados fueron los que bajo el alcance personal contribuyeron al acercamiento de la información que se pretendía obtener, es así, como en base a la metodología de la investigación ya mencionada, y los recursos utilizados para el acercamiento a los fenómenos tafonómicos que eran posible observar en los cuerpos y fragmentos de cuerpos esqueletizados, se extrajo la información teniendo en cuenta la forma y el contenido de los casos de estudio, así como se describe en recolección de datos de Zapata & Rivera (2011):

En cuanto la forma, la técnica utilizada para la recolección de información fue la observación y tal como se menciona en *Metodología para de las Ciencias Humanas* de Giroux & Tremblay (2004), se realizó una visualización y seguimiento, esta visualización fue de manera macroscópica, allí se recopilaron de manera rigurosa y minuciosa las características vistas para

cada uno de los 90 casos de estudio, teniendo en cuenta que al hacerlo proporcionó elementos donde se establecieron prevalencia de ocasionalidad de un evento y/o relaciones de asociación.

En relación al contenido, allí se especifican los datos que se desean obtener, es por ello que como mencionan Zapata & Rivera (2004), se determinaron una serie de puntos o ítems que permitirán la medición de la variables, que en el proceso de la presente investigación se registraron en la ficha de recolección de datos diseñada desde un comienzo.

Así mismo, otra de las herramientas utilizadas para la verificación de la información observada, tal como lo sugiere el método científico, fue la utilización de la cámara fotográfica para la práctica de fijación de las estructuras o fragmentos, donde visualizaron las características tafonómicas, por ende, es la manera como una técnica ayuda a la sustentación de esta investigación.

Igualmente la recolección realizada para los casos de estudio proviene directamente²⁸ de la población seleccionada en cada uno de los laboratorios forenses del C.T.I., donde se observaron de manera directa, además de obtener con antelación los datos recolectados²⁹ de las bases de datos y expedientes

²⁸ Fuente primaria

²⁹ Fuente secundaria

6.4.1 Metodología de categorización

Dentro de los datos recolectados durante el proceso de investigación, se delimitaron datos según el sustento teórico que está alrededor del tema de la tafonomía, los suelos y temas adyacentes como el contexto de procedencia. Estos establecen información que durante la técnica de análisis de contenido interesan para establecer las características de las unidades de análisis del corpus de la investigación, como menciona Giroux & Tremblay (2004).

Las categorías que se establecieron para discriminar los datos descriptivos que proporcionan información, como se mencionó, pretende dar sentido para lograr los objetivos planteados desde el inicio del diseño de la investigación y poder así verificar hipótesis planteadas o apreciar nueva o no conocida información dentro del marco de esta investigación.

Las categorizaciones que contienen los datos en esta investigación darán noción del tema de interés, y así como se manifiesta en el texto metodología de las ciencias humanas, se estima que sea una herramienta conceptual que desde la estadística pretende mostrar de manera clara algunos resultados, complementándose además con herramientas visuales por medio de gráficos de frecuencias y tablas dinámicas que muestran los datos que se pretendieron analizar, con el fin de construir una última herramienta conceptual, por medio de los textos donde se redactarán y se presentarán los respectivos puntos de conclusión y resultados.

7. En torno al análisis tafonómico

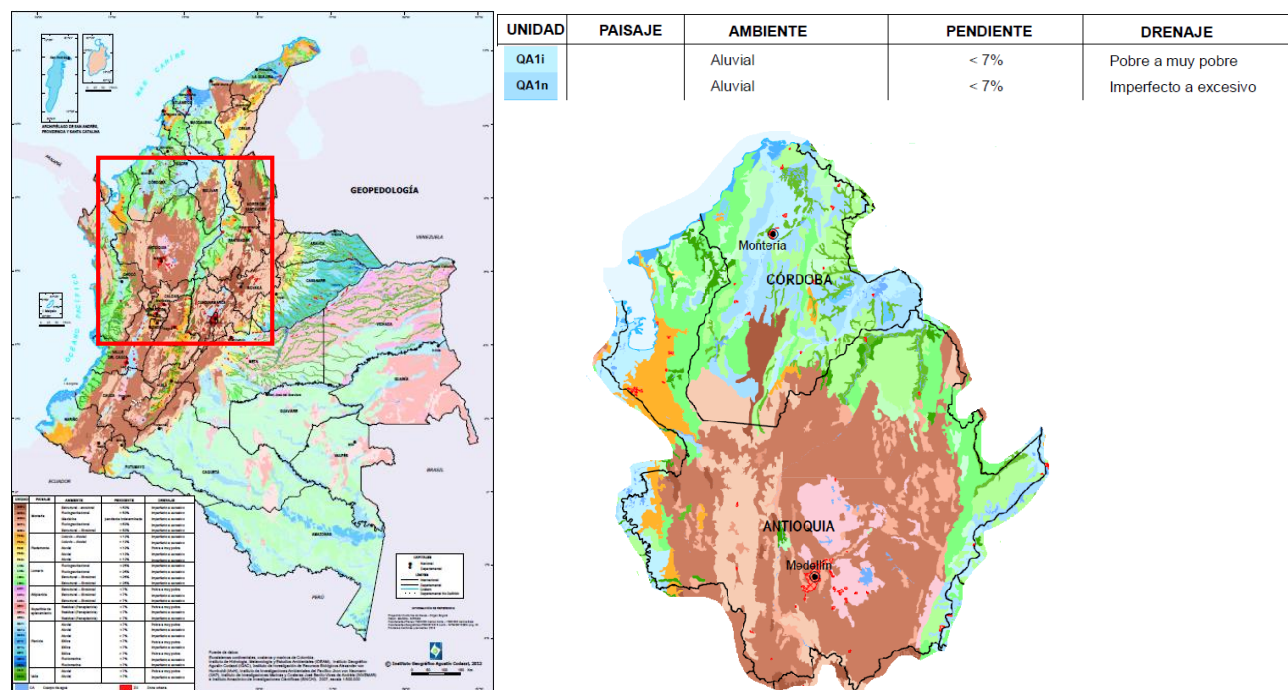
Una vez culminada la recolección de datos de interés en la investigación se obtuvo la siguiente información que se muestra y se describe a continuación:

Desde la delimitación del orden de suelo, como punto de referencia para la procedencia de los cuerpos y fragmentos óseos para análisis, se establecieron el orden de suelos QA1n y QA1i los cuales presentan las características antes mencionadas y geográficamente se encuentran ubicadas en los departamentos de Antioquia y Córdoba así:

7.1 Mapa geográfico de las zonas de estudio

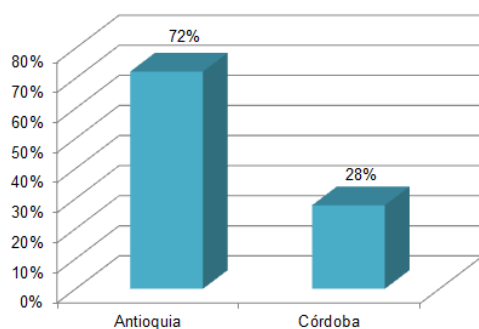
Dentro del territorio colombiano y como se ha dicho, se tomó como delimitación de zona de procedencia de la muestra, los departamentos de Córdoba y Antioquia donde se encontró el orden de suelos QA1n y QA1i.

Ilustración 2. Colombia, Mapa general geopedología (orden de suelos), detalle Antioquia y Córdoba (IGAC, 2012)



Fuente: Por investigadora

Gráfico 1. Porcentaje de número de casos por departamento



Fuente: Por investigadora


Nota: muestra la cantidad de casos analizados por departamento: Antioquia 65 correspondiente un 72% de la muestra y Córdoba 25 casos correspondiente al 28% de la muestra.



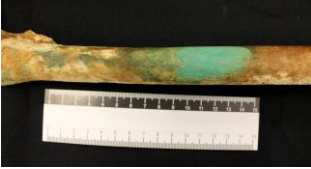

7.2 Caracterización de algunos elementos tafonómicos en la muestra observada




Teniendo en cuenta las categorías tafonómicas que hasta el día de hoy se encuentran establecidas, se muestran algunos ejemplos encontrados dentro de la muestra observada. Como **anexo 02** se categorizan y se describen cincuenta y siete (57) casos de estudios y las tomas fotográficas realizadas a estos.




Tabla 2




Visualización tafonómica en casos de estudio




Características tafonómicas.	Tomas fotográficas.
Erosión	 <p data-bbox="751 1732 1206 1768">Caso No 007. Erosión en escápulas</p>


Características tafonómicas.	Tomas fotográficas.
Meteorización	 <p>Caso No 053. Meteorización</p>  <p>Caso No 048. Meteorización</p>
Adherencia	  <p>Caso No 04. Adherencia de sustancia verde en fémur</p>

Características tafonómicas.	Tomas fotográficas.
Manchas	 <p data-bbox="773 716 1206 743">Caso No 042. Manchas sobre escapula</p>
Residuos de tejido	 <p data-bbox="602 1167 1377 1194">Caso No 003. Residuos de tejido graso sobre hueso de pie (calcáneo)</p>
Marcas de humo u hollín	 <p data-bbox="662 1682 1320 1709">Caso No 067. Marcas hollín en clavícula izquierda.</p>

Características tafonómicas.	Tomas fotográficas.
Utilización de herramientas	 <p data-bbox="656 764 1321 800">Caso No 020. Marca por utilización de herramienta.</p>  <p data-bbox="643 1117 1338 1224">Caso No 038. Marca por utilización de herramienta en cráneo.</p>
Marcas por presión	 <p data-bbox="646 1705 1334 1740">Caso No 033. Marca por presión en escápula derecha.</p>

<p>Características Tafonómicas.</p>	<p>Tomas fotográficas.</p>
<p>Raíces o flora</p>	<div data-bbox="852 382 1328 667">  </div> <p>Caso No 072. Presencia de raíces en parte interna del cráneo.</p>
<p>Marca por presencia de animales</p>	<div data-bbox="844 850 1153 1081">  </div> <p>Caso No 035. Pérdida ósea por mordeduras en forma redondeada en cráneo.</p> <div data-bbox="885 1260 1112 1522">  </div> <p>Caso No 067. Marcas de agujeros superficiales por presencia de animales en coxal derecho.</p>

Características tafonómicas.	Tomas fotográficas
Marca por presencia de animales	 <p data-bbox="647 764 1325 873">Caso No 069. Pérdida ósea en forma redondeada por presencia de animales en fragmento de cráneo.</p>
Presencia de otras coloraciones	 <p data-bbox="634 1209 1341 1318">Caso No 084. Manchas oscuras sobre tejido cortical de cubito izquierdo.</p>
Pérdida de cortical	 <p data-bbox="618 1751 1357 1787">Caso No 073. Pérdida de cortical en fragmento de cráneo.</p>

Características tafonómicas.	Tomas fotográficas.
Aspecto madera - húmeda	 <p data-bbox="605 846 1369 879">Caso No 026. Aspecto madera húmedo en humero derecho.</p>

Fuente: Fotografías y tabla realizadas por la investigadora

7.3 Análisis descriptivo para variables en relación a los procesos tafonómicos primarios por caso y por estructuras óseas halladas

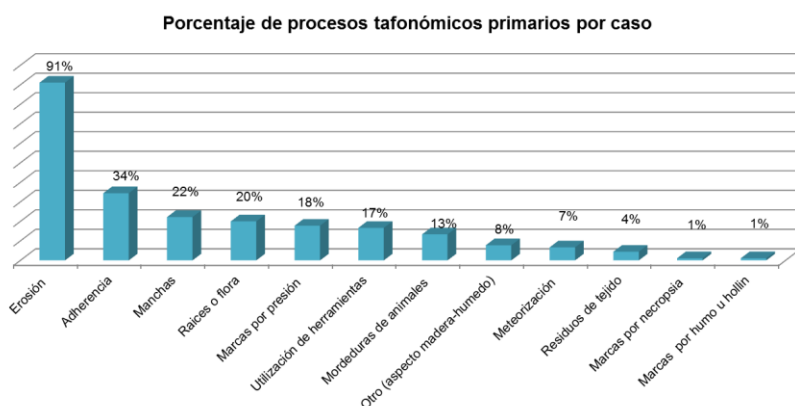
Los análisis descriptivos que a continuación se presentará hacen referencia a la información recolectada en los 90 casos de estudio: cadáveres esqueletizados o fragmentos de cuerpos, que fueron caracterizados en los laboratorios del C.T.I. provenientes del orden de suelos QA1n y QA1i de Antioquia y Córdoba. En cada una de las gráficas se describirá si el análisis se hace teniendo en cuenta el total de noventa casos (90) o se hace por el total de estructuras óseas observadas (1187).

Además, es necesario aclarar que para analizar de manera más clara los datos recolectados se dividieron los procesos tafonómicos en: Primario como los procesos tafonómico que aparece de manera inicial por acción de un agente que interviene en el hueso, y los secundarios los tomaremos como las características tafonómicas que aparecen posterior a las primarias por la consecución de la intervención de estos aspectos primarios que se van produciendo en el hueso.

Primarios: erosión, meteorización, adherencia, manchas, residuos de tejido, utilización de herramientas, marcas por necropsia, marcas por humo u hollín, raíces o flora, marcas por presión, mordeduras de animales y otro (aspecto madera-húmedo)

Secundarios: presencia de otras coloraciones, pérdida de cortical, ausencia de epífisis y ausencia ósea (no epífisis)

Gráfico 2. Muestra porcentajes de los procesos tafonómicos primarios visualizados por casos de estudio (90)



Fuente: Por investigadora

Nota: muestra porcentajes del proceso tafonómicos primarios visualizados por casos de estudio. Erosión (91%), adherencias (34%), manchas (22%), raíces o flora (20%), marcas por presión (18%), utilización de herramientas (17%) mordeduras de animales (13%), otro (aspecto madera-húmedo) (08%), meteorización (07%), residuos de tejido (4%), marcas por necropsia y marcas de humo u hollín con un (1%).

A partir de los gráficos estadísticos descriptivos de los procesos tafonómicas encontrados podemos pensar de una manera más clara de los procesos tafonómicos primarios que se encuentran en mayor porcentaje en las estructuras, es así como los cuatro procesos más comunes son:

7.3.1 Erosión

El proceso de erosión “Se originan en un proceso destructivo localizado con pérdida de tejido mineralizado que interrumpe la continuidad del hueso cortical” (Wakefield, 2010, pág. 19), es así que como esta interrupción del tejido hace que se presenten: desarticulaciones, desgastes, rupturas, redondeamientos y fragmentaciones del hueso.

7.3.2 Adherencia

Las adherencias se refieren a la “*resistencia tangencial que se produce en la superficie de contacto de dos cuerpos...*” (RAE, 2018) efectuándose un enlace, en este caso de alguna sustancia que hace parte del cuerpo, como los tejidos y sustancias de segregación o sustancias que se hacen parte del contexto de enterramiento.

Estas adherencias pueden estar presentes tanto en la superficie del hueso con cortical o sin cortical, sobre tejido laminar o trabecular.

7.3.3 Manchas

Son alteraciones que se observan con un cambio en la coloración o tinción general que tenga la estructura ósea o el grupo de estructuras de un individuo, las manchas pueden ser observadas sobre la capa cortical del hueso o sobre el tejido óseo sin cortical, las manchas usualmente se referencian en cuanto al color y la relación de este con los elementos que se encuentren circundantes a la estructura ósea.

Algunas de las referencias encontradas en relación a la coloración de las manchas son en referencia por la composición química de sustancias o del suelo, algunos de los casos se describen a continuación y otros se encuentran en el anexo 02:

Tabla 3

Color y posible procedencia

Color y la aproximación a su procedencia:	
Color	Referencia
Marrón claro o medio	causado por entierro parcial o completo en el lecho del río o por sumersión en agua decolorada
Verde	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de algas
Amarillo o marrón amarillento	Por lixiviación de grasa en el hueso.
Marrón rojizo	Por hemolisis de células sanguíneas
Gris rojizo	Por tinción de la descomposición
Color marfil o blanquecino	Deshidratación
Marrón oscuro	Ácido clorhídrico
Blanco	Hidróxido de sodio, Sales de sodio, carbonatos y los granos de limos o de cuarzo
Negro/Marrón	<ul style="list-style-type: none"> • Material orgánico y magnetita • manganeso • Plantas y/o raíces
Negro/ negro azulado	Dióxido de manganes

Rosa, rojo marrón	Carbonato de manganeso
Purpura	Iones de permanganato
Rojo brillante y Marrón	condiciones oxidativas (hierro)
Verde	<ul style="list-style-type: none"> • Óxidos hidratados de hierro II y III • Plantas y árboles.
Gris blancuzco	Fosfato de hierro II
Capa verde superficial	Carbonatos, óxidos y cloruros de cobre
Amarillo, naranja-rojo	Plantas y árboles

Fuente: Por investigadora

Nota: color y aproximación a su procedencia (Sampedro, 2016)

7.3.4 Raíces y flora

En las estructuras óseas se observa crecimiento o intervención de crecimiento de raíces de plantas o árboles, las cuales causan destrucción de afuera hacia adentro de las estructuras o desde el interior de esta.

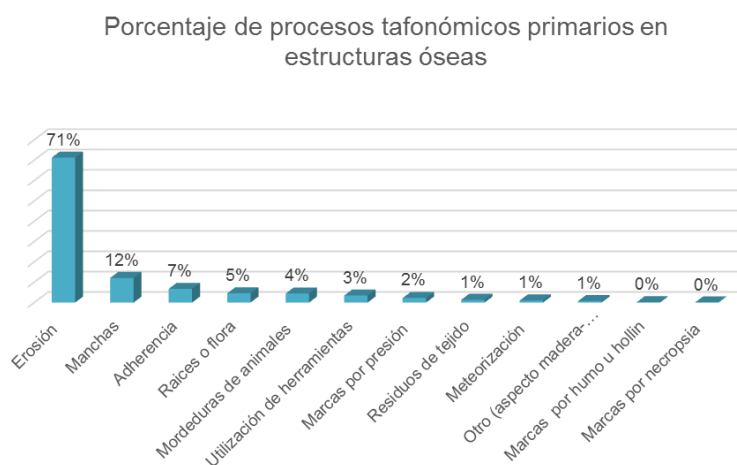
La aparición de raíces o flora en las estructuras óseas se da debido al contenido de **nitrógeno y fosforo** de huesos, los cuales actúan como nutrientes para las plantas; una de las áreas donde más se presentan intervención de este agente es en las estructuras de **hueso trabecular** y presencia de **forámenes** en estructuras óseas, ya que son óptimas para crecimiento de raíces por:

- Incremento de superficie para liberación de nutrientes en el ambiente
- Atrapa agua
- Penetración en fisuras angostas desde los 100 micrómetros

Estas características que de manera positiva influyen en las plantas hacen parte de la conformación de características negativas para la composición y conservación de las estructuras óseas, ya que producen: destrucción de huesos por contacto con las raíces, se disuelve el componente orgánico y mineral del hueso, hay aparición de hongos asociados con raíces y la descomposición de las raíces o flora producen compuestos ácidos que ayudan a que se presenten minerales que incrementan la simbiótica con la presencia de bacterias o se presente inhibición del crecimiento de otras plantas

En comparación podemos observar los resultados que se visualizan en la siguiente grafica con los mismos procesos tafonómicos primarios, pero esta vez teniendo en cuenta el total de estructuras óseas observadas.

Gráfico 3. Muestra porcentajes de los procesos tafonómicos primarios visualizados por estructuras de estudio

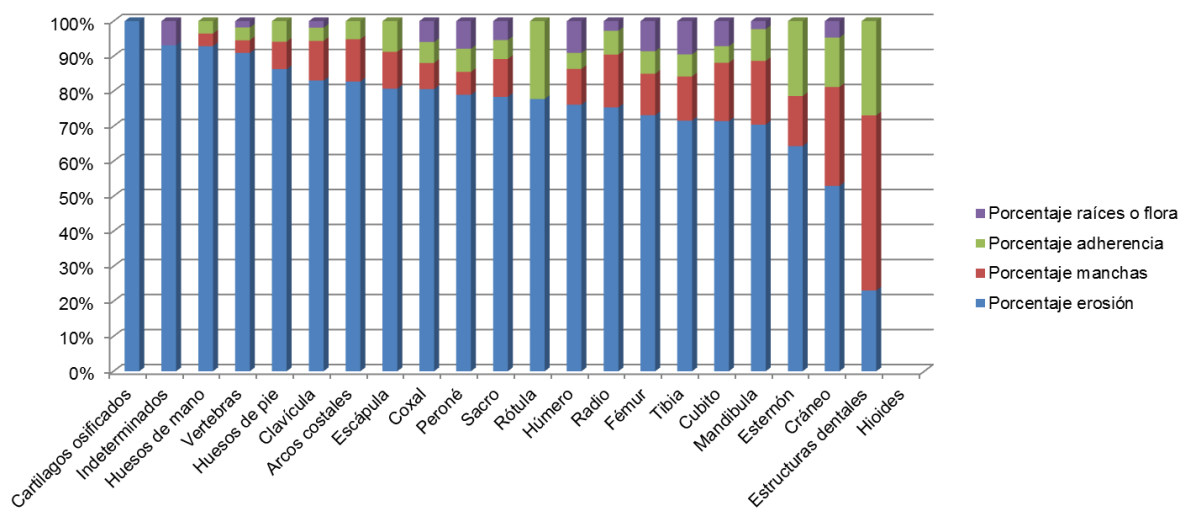


Fuente: Por investigadora

Nota: muestra porcentajes de los proceso tafonómicos primarios visualizados por estructuras de estudio. Erosión (71%), manchas (12%), adherencias (07%), raíces o flora (05%), mordeduras de animales (04%), utilización de herramientas (03%), marcas por presión (02%), residuos de tejido (01%), meteorización (01%), otro (aspecto madera-húmedo) (01%), marcas de humo u hollín con un (0%), marcas por necropsia (0%).

Los gráficos por casos y estructuras (gráficos 2 y 3) que se presentaron con anterioridad se observan variaciones en los porcentajes de presencia de los procesos tafonómicos primarios hallados, es así como teniendo en cuenta estos resultados a continuación se visualiza un gráfico de frecuencias teniendo en cuenta los 04 procesos primarios con más frecuencia de aparición (erosión, manchas, adherencia y raíces o flora) en relación a cada estructura ósea.

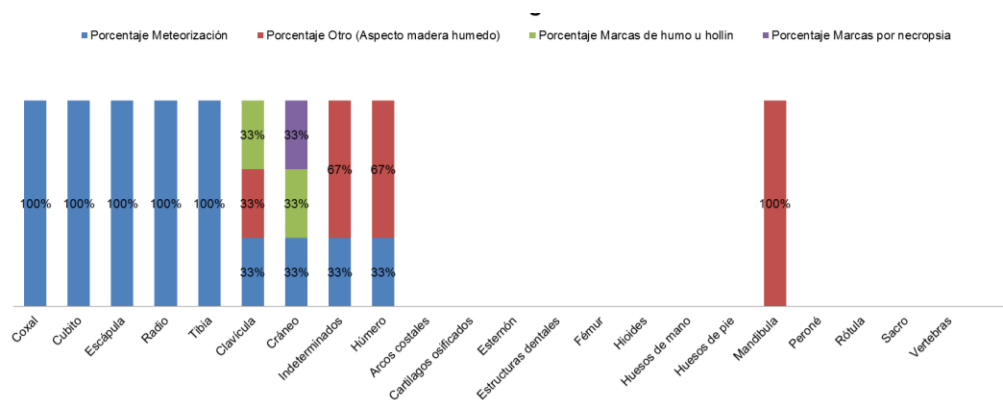
Gráfico 4. Gráfico de frecuencias de porcentajes entre estructuras óseas y los cuatro procesos tafonómicos primarios más frecuentes



Fuente: Por investigadora

Además, en la siguiente gráfica se observara la presencia de los cuatro proceso tafonómicos primarios (Meteorización, Otro (aspecto madera húmedo), marcas por humo u hollín y marcar por necropsia) menos frecuentes por estructura ósea.

Gráfico 5. Gráfico de frecuencias de porcentajes entre estructuras óseas y los cuatro procesos tafonómicos primarios menos frecuentes

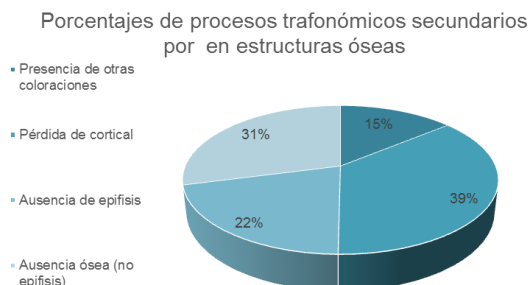


Fuente: Por investigadora

Sin embargo, para conocer todas las características tafonómicas observadas a continuación se presentan gráficos estadísticos para los procesos tafonómicos secundarios que se presentaron tanto en estructuras óseas observadas en totalidad (1187) como por casos de análisis (90).

En esta primera gráfica se presentan los procesos secundarios tafonómicos inicialmente se observará la presencia tafonómica en relación a la aparición por cada estructura ósea (1187).

Gráfico 6. Gráfico de porcentajes procesos tafonómicos secundarios por casos

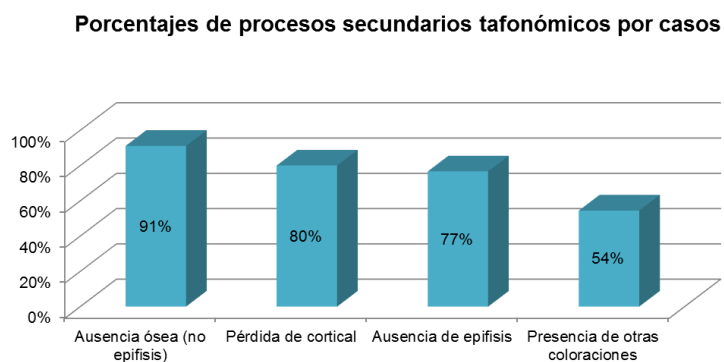


Fuente: Por investigadora

Nota: Muestra porcentajes de los procesos tafonómicos secundarios como: Presencia de otras coloraciones (15%), pérdida de cortical (39%), ausencia de epífisis (22%) y ausencia ósea (no epífisis) (31%)

Así mismo en la siguiente gráfica se observan los proceso tafonómicas secundarios presentes por casos (90).

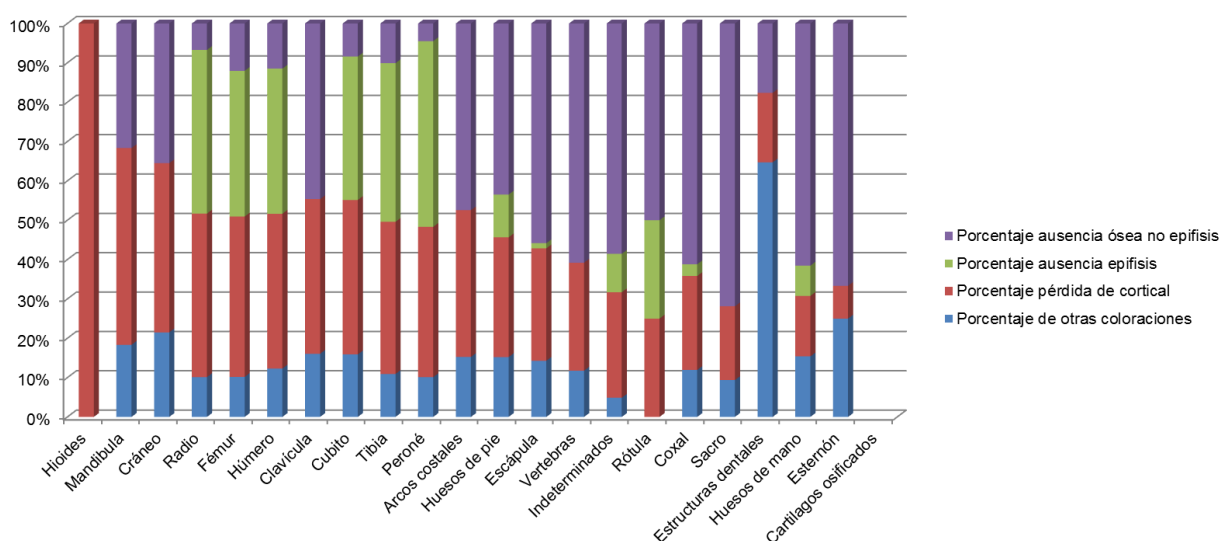
Gráfico 7. Gráfico de frecuencias de porcentajes de procesos secundarios tafonómicos



Fuente: Por investigadora

A continuación, podemos observar gráfico de frecuencias en porcentajes, donde se visualiza la relación de cada una de las estructuras óseas de análisis y la presencia de procesos tafonómicos secundarios.

Gráfico 8. Gráfico de frecuencias de porcentajes entre estructuras óseas y los procesos tafonómicos secundarios

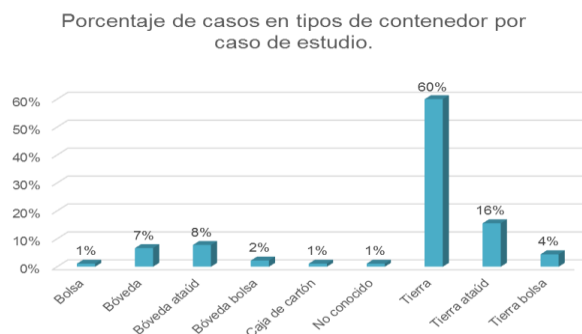


Fuente: Por investigadora

7.4 Otras observaciones estadísticas en relación a las muestras de estudio

Entre los aspectos observados en el estudio de los casos se tuvieron en cuenta variados puntos que de una u otra manera se relacionan de manera contextual al cuerpo esquelético o fragmentos de este. Es así como de manera descriptiva podemos ver la presencia porcentual de algunos aspectos.

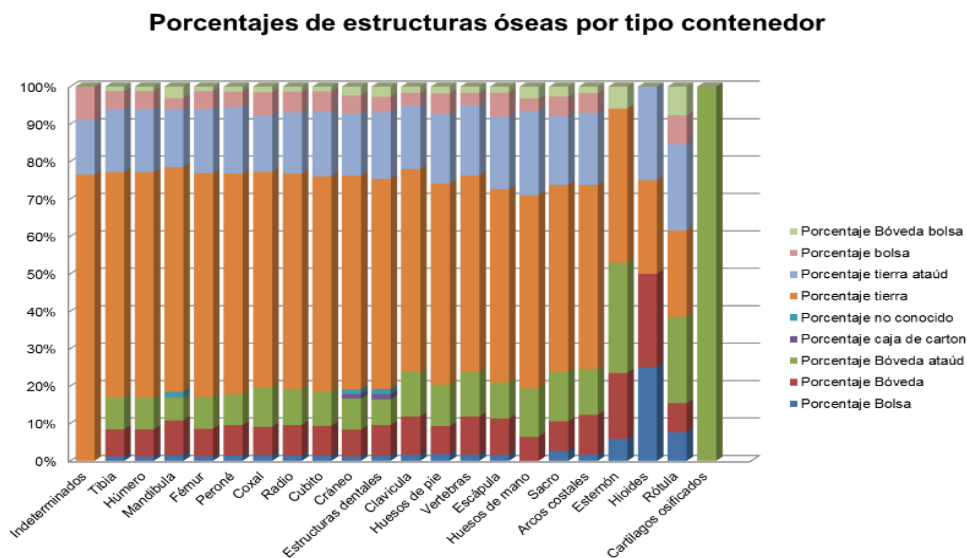
Gráfico 9. Porcentaje de casos en los diferentes tipos de contenedor



Fuente: Por investigadora

Nota: porcentaje de casos (90) en los diferentes tipos de contenedor: Bolsa (1%), bóveda (7%), bóveda ataúd (8%), bóveda bolsa (2%), caja de cartón (1%), no conocido (1%), tierra (60%), tierra ataúd (16%) y tierra bolsa (4%).

Gráfico 10. Gráfico de frecuencia de porcentajes entre estructuras óseas halladas y tipo de contenedor



Fuente: Por investigadora

En este gráfico de frecuencias se puede observar el porcentaje de cada uno de los contenedores en relación a las estructuras óseas encontradas en el proceso de exhumación y en este trabajo de observación, visualizándose que el contenedor donde se encontraron más estructuras óseas fue en tierra, sobrepasando el porcentaje de otros tipo de contenedor en cada uno de las estructuras, solo en una estructura no se encuentran presentes cartílagos osificados, pero es de anotar que esta estructura solo se encuentra una vez en todo el conjunto y se halló en un ataúd en bóveda.

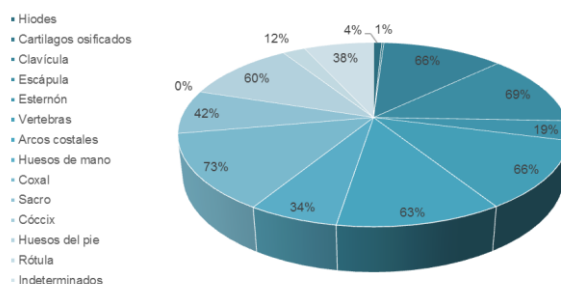
Otro aspecto a observar en los siguientes gráficos descriptivos es la presencia de estructuras óseas en los noventa (90) casos observados y de manera independiente serán mostrados por grupos de estructuras así:

Gráfico 11. Análisis estadístico descriptivo en relación a las dos estructuras que hacen parte de la cabeza, cráneo y mandíbula



Fuente: Por investigadora

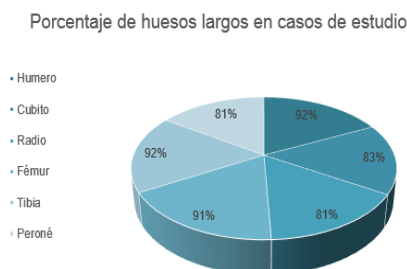
Gráfico 12. Análisis estadístico descriptivo en relación a las estructuras ósea no presentes en cabeza y que no hacen parte de los huesos largos



Fuente: Por investigadora

Nota: muestra porcentaje de otras estructuras presentes en los casos de estudio: Hioides (4%), cartílagos osificado (1%), clavícula (66%), escápula (69%), esternón (19%), vértebras (66%), arcos costales (63%), huesos de mano (34%), coxal (73%), sacro (42%), cóccix (0%), huesos de pie (60%), rotula (12%) e indeterminados (38%).

Gráfico 13. Análisis estadístico descriptivo en relación a las estructuras ósea que hacen parte del conjunto de huesos largos

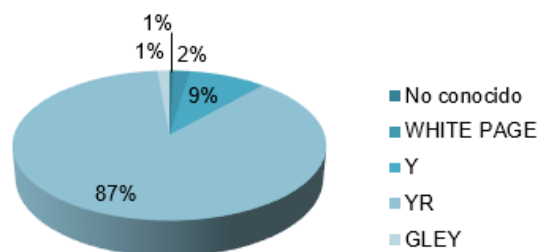


Fuente: Por investigadora

Nota: muestra los porcentajes de presencia de huesos largos en los casos de estudio: Húmero (92%), cubito (83%), radio (81%), fémur (91%), tibia (92%) y peroné (81%).

El siguiente grafico hace relación a los matices de las coloraciones o tinción observadas en las estructuras óseas y que fueron descritas en base a la tabla Munsell como ya fue mencionado.

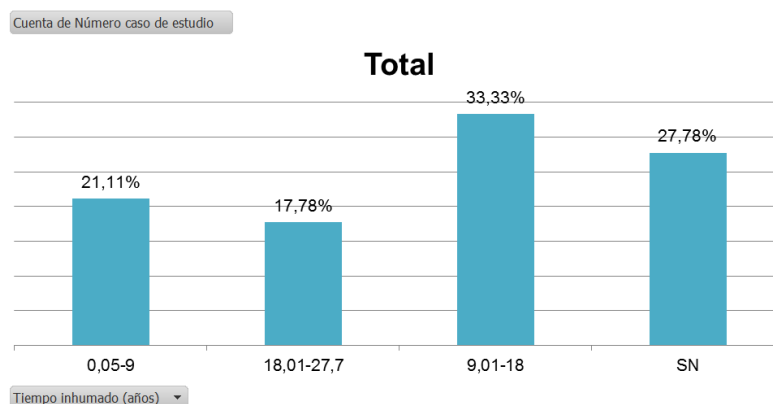
Gráfico 14. Muestra los porcentajes de presencia de matiz general de coloración en las estructuras o fragmentos óseos observados



Fuente: Por investigadora

Nota: muestra los porcentajes de presencia de matiz general de coloración en las estructuras o fragmentos óseos observados, de mayor presencia YR (87%), Y (9%), WHITE PAGE (2%), GLEY (1%) y no conocidos (1%)

Gráfico 15. Gráfico de frecuencias entre tiempo de inhumación en rangos y cantidad de casos

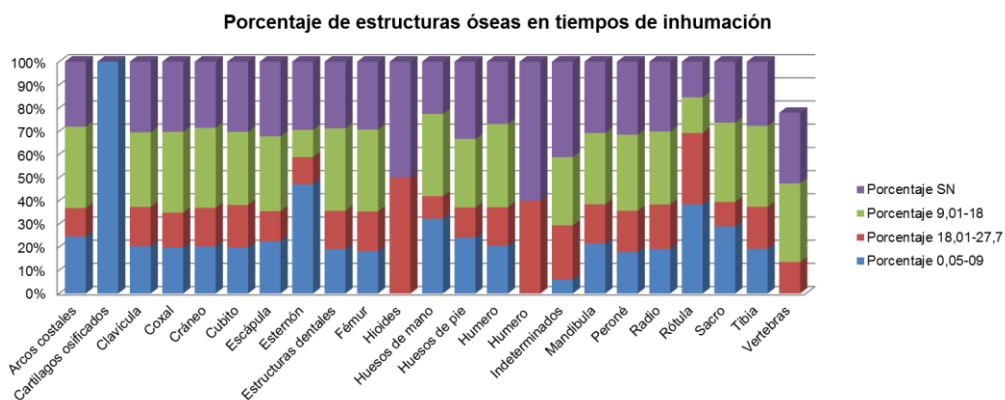


Fuente: Por investigadora

Nota: en el gráfico se observa el porcentaje casos de estudio, en relación con cuatro grupos de rangos para el tiempo de inhumación de los cuerpos esquelizados o fragmentos de este. Allí se presentan más casos en el rango de tiempo de 9.01 años y 18 años, teniendo en cuenta que el siguiente porcentaje de más aparición corresponde a SN datos no establecidos para los casos de estudio.

Teniendo en cuenta los rangos delimitados para el análisis descriptivo se realizó análisis de frecuencias entre los rangos de tiempo delimitados y las estructuras óseas presentes en los casos de observación.

Gráfico 16. Gráfica de frecuencias entre tiempo de inhumación en rangos y las estructuras óseas halladas



Fuente: Por investigadora

Nota: muestra el porcentaje de presencia de estructuras óseas en cada uno de los rangos de tiempo de inhumación de los cuerpos. En el rango de tiempo de 9 a 01-18 años es el tiempo donde se encuentran presente todas las estructuras menos los cartílagos osificados y el hioides, estas que son las estructuras que se encuentran en menor frecuencia se hallaron en el tiempo de inhumación entre 0 y 05-09 años para los cartílagos y el 50% de los hioides se presentaron de 18,01-27,7 años y el otro 50% del hallazgo de la estructura no fue posible conocer el tiempo que estuvo inhumado, la cantidad de cartílagos osificados y hioides fue de 01 y 04 respectivamente.

Pruebas de significancia estadística.

A continuación, se muestran pruebas de significancia estadística para las estructuras: Cráneo, húmero y tibia en relación a los procesos tafonómicos: Erosión, adherencia, manchas y raíces o flora.

Tabla 4. Prueba de normalidad Cráneo vs tafonomía

		Pruebas de normalidad					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Cráneo	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Erosión	Completo	,249	42	0,000	,852	42	,000
	Fragmentado	,097	37	,200*	,965	37	,295
Adherencia	Completo	,281	42	0,000	,584	42	,000
	Fragmentado	,466	37	0,000	,375	37	,000
Manchas	Completo	,260	42	0,000	,774	42	,000
	Fragmentado	,320	37	0,000	,483	37	,000
Raíces o flora	Completo	,463	42	0,000	,465	42	,000
	Fragmentado	,424	37	0,000	,418	37	,000

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: Por investigadora

De los datos analizados en relación del cráneo con los 04 procesos tafonómicos primarios más frecuentes la erosión en fragmentos tiene una distribución normal su valor p es mayor a 0.05.

Teniendo en cuenta los datos de distribución normal se procede a la siguiente prueba:

Tabla 5. Prueba T Student Cráneo vs tafonomía

		Prueba de muestras independientes								
		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
Erosión	Se asumen varianzas iguales	,661	,419	,785	77	,435	,826	1,052	-1,269	2,920
	No se asumen varianzas iguales			,790	76,959	,432	,826	1,045	-1,255	2,906

Fuente: Por investigadora

La relación entre erosión y cráneo no es significativa ya que el valor p es mayor a 0.05 de significancia aceptada.

Para los datos de distribución no normal:

Tabla 6. Prueba U Mann Whitney Cráneo vs Adherencia, manchas, raíces

Estadísticos de prueba ^a			
	Adherencia	Manchas	Raíces o flora
U de Mann-Whitney	510,000	716,000	826,000
W de Wilcoxon	1213,000	1419,000	1907,000
Z	-3,614	-1,336	-,333
Sig. asintótica (bilateral)	,000	,182	,739

a. Variable de agrupación: Cráneo

Fuente: Por investigadora

Entre el proceso tafonómico adherencia y el cráneo hay asociación estadísticamente significativa ya que el valor p es menor a 0.05 de significancia aceptada.

En huesos largos se realizara análisis para la estructura ósea superior e inferior con más frecuencia: Húmero y tibia, además se tendrá en cuenta tres estados de la estructura para cada caso: Completo unilateral: Presentaba una estructura, Completa bilateral: Presenta dos estructuras y fragmentos.

Tabla 7. Prueba de normalidad húmero vs tafonomía:

		Pruebas de normalidad ^c					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Húmero	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Erosión	Completo unilateral	,275	4	0	,871	4	,304
	Completo bilateral	,185	68	0,000	,910	68	,000
	Fragmentos	,204	8	0,200*	,928	8	,498
Adherencia	Completo unilateral	,192	4	0	,971	4	,850
	Completo bilateral	,338	68	0,000	,458	68	,000
	Fragmentos	,513	8	0,000	,418	8	,000
Manchas	Completo unilateral	,250	4	0	,953	4	,734
	Completo bilateral	,290	68	0,000	,632	68	,000
	Fragmentos	,260	8	0,118	,883	8	,201
Raíces o flora	Completo bilateral	,441	68	0,000	,487	68	,000
	Fragmentos	,513	8	0,000	,418	8	,000

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

c. Raíces o flora es constante cuando Húmero = Completo unilateral. Se ha omitido.

Fuente: Por investigadora

Los datos de distribución normal para el húmero en relación a los procesos tafonómicos primarios más frecuentes son: la erosión fragmentos de húmero y manchas en fragmentos, por ello.

Tabla 8. Prueba de ANOVA Húmero vs Erosión

ANOVA

Erosión

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	240,608	2	120,304	7,287	,001
Dentro de grupos	1271,279	77	16,510		
Total	1511,888	79			

Fuente: Por investigadora

Tabla 9. Prueba de ANOVA Húmero vs Manchas

ANOVA

Manchas

	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Entre grupos	7,690	2	3,845	,521	,596
Dentro de grupos	590,479	80	7,381		
Total	598,169	82			

Fuente: Por investigadora

Para la erosión con el húmero hay asociación o relación significativa ya que el valor p es menor a 0.05, mientras que entre húmero y manchas no hay significancia ya que el valor p es mayor a 0.05 de significancia aceptada. Para continuar con el análisis de datos que presentan una distribución no normal se realiza la siguiente prueba.

Tabla 10. Prueba Kruskal Wallis húmero vs tafonomía

Estadísticos de prueba ^{a,b}				
	Erosión	Adherencia	Manchas	Raíces o flora
Chi-cuadrado	11,799	4,212	4,525	1,470
gl	2	2	2	2
Sig. asintótica	,003	,122	,104	,479

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Húmero

Fuente: Por investigadora

Para la erosión en relación al húmero es el único proceso tafonómico que presenta asociación ya que existen diferencias significativas entre las variables valor p menor a 0.05

Los procesos tafonómicos adherencia, manchas, raíces o flora no presentan significancia estadística ya que el valor p el mayor a 0.05.

Tabla 11. Prueba de normalidad tibia vs tafonomía

		Pruebas de normalidad ^{b,c}					
		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Tibia	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Erosión	Completo unilateral	,260	2	0			
	Completo bilateral	,177	72	,000	,918	72	,000
	Fragmentos	,360	6	,015	,769	6	,030
Adherencia	Completo unilateral	,260	2	0			
	Completo bilateral	,335	72	,000	,470	72	,000
	Fragmentos	,392	6	,004	,701	6	,006
Manchas	Completo unilateral	,260	2	0			
	Completo bilateral	,275	72	,000	,673	72	,000
	Fragmentos	,333	6	,036	,721	6	,010
Raíces o flora	Completo bilateral	,438	72	,000	,481	72	,000

Fuente: Por investigadora

Para las variables tafonómicas más presentes y tibia no se halla una distribución normal en los datos, ya que no hay ningún valor p menor a 0.05

Para continuar con el análisis de datos de distribución no normal se realiza la siguiente prueba.

Tabla 12. Prueba Kruskal Wallis tibia vs tafonomía

Estadísticos de prueba ^{a,b}				
	Erosión	Adherencia	Manchas	Raíces o flora
Chi-cuadrado	10,439	,051	1,027	2,059
gl	2	2	2	2
Sig. asintótica	,005	,975	,598	,357

a. Prueba de Kruskal Wallis

b. Variable de agrupación: Tibia

Fuente: Por investigadora

Para la erosión en relación a la estructura ósea tibia, es el único proceso tafonómico que presenta asociación estadísticamente significativa valor p menor a 0.05; en el caso de adherencia, manchas, raíces y flora no presenta asociación estadísticamente significativa ya que el valor p es mayor a 0.05

8. Discusión

Dentro de las características que se desarrollaron alrededor del trabajo investigativo y desde lo planteado en la delimitación de la muestra, se determinó como lugar de procedencia de la muestra, los cuerpos esqueletizados y/o fragmentos inhumados en el orden de suelos QA1n y QA1i en los departamentos de Antioquia y Córdoba, estos suelos, como se ha descrito, cuentan con determinadas características de clima, relieve y material parental específicos, los cuales hacen parte de los factores formadores que limitan el desarrollo del suelo (IGAC, 2007), es así que el clima en las zonas de los departamentos delimitados es cálido y presenta condiciones ambientales donde ocurre lo contrario que en climas extremadamente fríos, donde se retarda la acción biótica, por ende en la zona de la muestra analizada se presenta una rápida degradación de los componentes biológicos, sin dejar de lado el contraste durante los periodos de fuerte presencia de agua y los factores erosivos los cuales son más favorables en los relieves de fuertes pendientes, pero en este caso la pendiente en el orden de suelos QA1n y QA1i es menor a 7% y su acción cambia pero se conjuga con otros aspectos que ocasionan deterioro óseo.

Además de lo descrito con anterioridad se adiciona el óptimo crecimiento vegetal, por las condiciones de oxidación y alta porosidad (IGAC, 2007) presentes en esta planicie aluvial que nos atañe, sin embargo también se comparten otras características que se relacionan con el ambiente, su entorno y lo que allí se encuentra, en este caso un ambiente con presencia de cuerpos esqueletizados, objeto de estudio, que se hallan inmersos dentro del suelo y contribuyen en la descomposición de materia orgánica que se caracteriza en estas zonas.

Teniendo en cuenta las características que se establecen en los lugares de procedencia de los cuerpos esqueléticos y teniendo en cuenta lo mencionado en el texto *Forensic Taphonomy* (2006) donde el objetivo de una excavación arqueológica o una escena es encontrar la forma adecuada recrear un evento pasado que se investiga, es así como esta investigación podría ser una de las maneras de apoyar la construcción del análisis y la recreación de un evento, además de ser uno de los criterios para realizar posibles comparaciones que puedan establecer información aportante para el análisis.

De acuerdo con la información previamente establecida se pueden recrear eventos de una manera útil donde se pretende conocer y analizar una investigación u otros, y como lo menciona Haglund y Sorg apoya de manera eficiente la investigación ya sea arqueológica, forense o de otra índole.

Es así como los resultados de esta investigación apoyan la recreación de eventos en el análisis tafonómico, al contar con 90 casos analizados, donde fue posible observar y caracterizar diversos procesos tafonómicos presentes en los cuerpos esqueléticos o fragmentos, que pueden construir y apoyar un futuro análisis que tenga semejanzas o coincidencias contextuales ambientales, biológicas, osteológicas o culturales.

Sin embargo dentro de los procesos metodológicos que se tiene en antropología forense, desde el siglo XIX los anatomistas y primeros antropólogos físicos ocasionalmente se les pidió que trajeran sus habilidades académicas para centrarse en los problemas de identificación humana según lo descrito por Wiley y Sons (2008), problemas que desde los procesos académicos, como

el establecido bajo esta investigación con la caracterización de procesos tafonómicos que brinda una base comparativa, descriptiva y observable para apoyar casos de análisis en contextos forenses u otros, en los que no se cuente con información o simplemente se quiera confirmar o acercar a otros paradigmas, ya que es importante tener en cuenta los problemas que otorgan los procesos tafonómicos en los cuerpos esqueletizados en la no determinación de algunos puntos de un perfil biológico.

El análisis llevado a cabo en esta investigación es una construcción académica que caracteriza de manera asertiva un conjunto de estructuras óseas que revelan características que desde lo que se enmarca en el análisis tafonómico de un cuerpo esqueletizado como lo mencionan en *Biological Anthropology of the Human Skeleton* (2008), cobijan un marco biológico de vida de los individuos representados, además encarna la historia del contexto de entierro como una entidad creada culturalmente, así mismo enfatiza en el tipo y la calidad de información disponible desde la recuperación de los datos que para el investigador varía considerablemente.

Además de estos contextos alrededor de una muestra ósea, el estudio de la modificación ósea en estructuras humanas, se ha basado en métodos desarrollados desde la zooarqueología como antes fue mencionado desde el marco teórico y como nos expone Wiley y Sons (2008), los registros de meteorización y patrones de fragmentación, fueron construidos desde este mismo método de recolección de información a partir de animales, también la alteración térmica, la ubicación y orientación de las marcas de herramientas en el esqueleto han sido descritos desde esta misma área de estudio; es así como de manera relevante y significativa en esta investigación se construye conocimiento de apoyo para el análisis tafonómico en estructuras óseas humanas.

Así mismo desde el texto *Biological anthropology of the human skeleton* (2008) se expone que el "Índice de completitud" de Marean (1991) es una medida compuesta por todo el conjunto de representación de un elemento para caracterizar la integridad promedio de los especímenes de cada elemento esquelético en un conjunto óseo, es desde allí que esta medida permite comparaciones entre elementos y entre estructuras. Una versión de estas medidas y caracterizaciones de preservación específicamente para esqueleto humano es el propuesto por Bello et al. (2006): el Índice de *Preservación Anatómica*, basado en el porcentaje de los elementos conservados; el índice de representación ósea.

Es desde estos preceptos conceptuales que la presente investigación ahonda más allá de la caracterización igualmente importante del conjuntos óseo analizado, donde se presentan un importante número de procesos tafonómicos visualizados en las estructuras o fragmentos óseos porcentualizadas como por ejemplo los procesos tafonómicos primarios más presentes en por número de caso analizado fueron: Erosión (91%), adherencias (34%), manchas (22%), raíces o flora (20%) y dentro de los procesos tafonómicos secundarios por casos fueron: Ausencia ósea (no epífisis) (91%), pérdida de cortical (80%), ausencia de epífisis (77%) y presencia de otras coloraciones (54%), valores y características que constituyen elementos de apoyo en el análisis y el empleo de los índices mencionados.

Mirando otras características porcentuales en relación al índice de completud que relaciona el elemento para caracterizar la integridad promedio, se relacionaron el tipo de contenedor de las estructuras óseas y así mismo las frecuencias de presencia de las mismas, determinando que la mayor parte de estructuras presentes se recuperaron desde la tierra, y en segundo lugar, las

estructuras recuperadas desde ataúdes en tierra. Así mismo, la relación de frecuencias menos observables entre contenedor y las estructuras óseas fue la bolsa que se encontraba dentro de bóveda, sirviendo esto para tener una idea estimada de manera positiva de los porcentajes de presencia y ausencia de estructuras óseas en los diferentes contextos de inhumación en relación al contenedor.

Dando otra mirada desde la perspectiva del texto *Advances in Forensic Taphonomy de Haglund* donde la tafonomía forense se basa en la construcción teórica a partir de fenómenos con origen aparentemente empíricos, con relaciones lógicas entre la teoría y los diferentes modelos, esta investigación que fue construida con el propósito de caracterizar los procesos tafonómicos de una muestra claramente delimitada, tiene ese carácter sistemático claro y desarrollado así mismo desde el orden metodológico, incorpora procedimientos como menciona Haglund (2002), de relación de fenómenos específicos, como en este caso características tafonómicas, con otras variables del contexto brindando especificaciones e incorporación de procedimientos para construir, aplicar y remodelar, lo que rodea la muestra ósea de análisis siendo una parte esencial de la construcción de teorías en cualquier ciencia madura.

Además desde el texto *Biological anthropology of the human skeleton* (2008), ya nos infieren que la tafonomía cuantitativa proporciona un valioso herramienta para describir y comprender la historia de las estructuras óseas y para comparar los perfiles tafonómicos, tal y como pueden ser observados en la caracterización que desde la fotografía, descripción y la frecuencias de los eventos de análisis que se realiza en esta investigación, ya que en razón de los

procesos tafonómicos, estructuras presentes y ausentes en la muestras, tiempo de inhumación y lugar de procedencia de cuerpo de análisis se crean el cuerpo de la investigación.

Los datos de referencia de los procesos tafonómicos en estructuras óseas, tipo de contenedor y tiempos de inhumación fueron de manera descriptiva puestos en escena desde los análisis estadísticos, además de los datos subjetivos como la apreciación del color se objetivaron como nos recuerda William D. Haglund y Marcella Sorg (2008) en su texto, que Buiskra y Ubelaker (1994) se refieren a la tabla Munsell como una herramienta acertada que da indicios para el análisis de colecciones, en este caso apoyaron las categorizaciones para cada uno de los casos y el análisis descriptivo de esta variable que se cuantificó desde la matiz general de color donde YR predominó en un 87% de la muestra representa presencia de amarillos y rojos en la mayor parte de las estructuras caracterizadas.

Sin embargo no dejando a un lado la persistencia de la singularidad, tenida en cuenta a lo largo de este trabajo investigativo, enfrentada con los modelos generales y contextualmente vagos en diversos aspectos, teniendo presente que las diversas disciplinas científicas no necesitan abismar en el panorama teórico de ninguna otra ciencia, de hecho es necesario que para el desarrollo teórico sólido, como Haglund y Sorg (2008) menciona la relación de la experiencia y lo fenómenos específicos deben apoyarse, ya que como dicen Wiley y Sons (2008) es una parte esencial en la construcción teórica de cualquier ciencia, desarrollando modelos específicos, aplicando procedimientos correctivos para construir estos modelos, aplicarlos y así mismo remodelarlos, para tener como en este trabajo una caracterización organizada, sistemática y

visualizadora en pro del apoyo interpretativo en el análisis tafonómico de un objeto de estudio con características semejantes a esta muestra investigada.

Desde la tafonomía forense se pretende construir un origen teórico básico, partiendo de la experiencia y los casos de estudio, las relaciones lógicas entre las teorías y sus diferentes modelos, estas deben ser sistemáticamente aclaradas y desarrolladas, como se realizó dentro de esta investigación. Además de tener presente los correctivos o nuevas maneras de conocer información, aplicando una metodología científica en la teoría deben ser lo más posible apropiados para describir los fenómenos, es así como son posibles las predicciones confirmadas desde los casos reales de estudio que demuestren una mayor comprensión que apoyen el sustento científico.

Es través del estudio tafonómico que la historia restaura el enlace crítico entre la recuperación de campo y el análisis de laboratorio, esta conexión se pierde a menudo en la etapa posterior a la excavación de los proyectos cuando los restos humanos se envían al laboratorio, a menudo con poca información contextual, es por ello que tener una base de datos con características semejantes a las que se encuentran en un análisis, apoyan de manera asertiva la descripción aproximada de las condiciones alrededor de una muestra que cuente con características a fines a las expuesta en esta investigación, que caracterizó los procesos tafonómicos de estructuras óseas humanas inhumadas de los departamentos de Antioquia y Córdoba de Colombia, en el orden de suelos QA1n y QA1i.

Estos resultados han atendido a las necesidades que desde el proceso de análisis se tienen en relación a la muestra, ya que desde el planteamiento del libro *Biological anthropology of the Human Skeleton* (2008), se da relevancia a las colecciones arqueológicas de restos humanos, ya que es única y es un recurso invaluable, no solo por los datos que esta suministra sino por la cercanía que tiene a la realidad y a los aspectos realmente cercanos al objeto de estudio, en este caso cadáveres esqueletizados o fragmentos de este y por ello no deben ser analizados de manera aislada ya que el contexto es crítico como vimos en el análisis de datos y de relaciones entre los procesos tafonómicos, estructuras óseas, casos como individuos, contenedor y tiempo de inhumación que se tuvieron en cuenta en los 90 casos que se caracterizaron, esto con la intención de englobar el conjunto de relaciones ambientales y osteológicas para encaminar de manera asertiva un análisis tafonómico, vinculado además mínimamente con los puntos de localización como en el caso de esta investigación las zonas de Antioquia y Córdoba con orden de suelos QA1n y QA1i y en lo posible la diferencia desde el tiempo de muerte y el tiempo de exhumación del caso de estudio.

...y entre las dificultades...

Uno de los puntos a tener en cuenta dentro del anexo 02 y el análisis en general fue que, en la recolección de datos para el análisis de variables, no fue posible lateralizar algunas estructuras, dado a la presencia de los mismos procesos tafonómicos que se caracterizaban y que estaban presentes en las estructuras óseas o fragmentos imposibilitando la predicción correcta de lateralidad.

Es de anotar además que los municipios delimitados como procedencia de los cuerpos esqueletizados, fueron buscados desde la plataforma digital de cartografía del IGAC en el módulo de pedología, el cual fue modificado en el año 2017, de manera manual ya que de acuerdo a la solicitud realizada al IGAC para obtención de la plancha donde se observaran claramente los puntos geográficos y el orden de suelo no fue posible obtenerla, pero de la manera más clara y juiciosa se determinaron los municipio y zonas de interés.

9. Conclusiones

1. En el anexo 02 se visualiza de manera ordenada y detallada la presencia de los procesos tafonómicos primarios y secundarios observados en algunos de los noventa (90) casos analizados, esta caracterización fue posible consolidarla y fijarla de manera descriptiva de acuerdo a las categorías teóricas y de manera visual por medio de fotografías, procedimiento por el cual fue posible mostrar una serie de características tafonómicas o cambios en diversas estructuras óseas y fragmentos de estas, que como se ha mencionado proceden del orden de suelos QA1n y QA1i de los departamentos de Antioquia y Córdoba.

Esta caracterización es así un marco referencial, actual y real de los procesos tafonómicos observables en diferentes estructuras óseas humanas que hacen parte de esos 90 casos, que se hallaron bajo diferentes características contextuales ambientales y culturales, además que en esta ocasión se observó la presencia de una característica particular la cual se tomó como una categoría adicional a los procesos tafonómicos primarios, ya que desde su visualización el conjunto de aspectos no presentaban semejanza dentro de la teoría revisada y que se ajustara a alguna ya establecida, es de anotar que se establecieron semejanzas solo en algunos aspectos como la apariencia de los primeros estadios de la meteorización expuestos por Behrensmeier (1978), como superficie sin agrietamiento y aspecto grasoso en la superficie, este último muy leve, aclarando que lo visualizado en este nuevo hallazgo presenta humedad no como en el caso de la meteorización que se distingue por sus procesos de secamiento, grasa o afines.

Fue así que la categoría denominada como: otra (aspecto madera-húmedo), por su aspecto visual, respondía a las características similares a una madera húmeda, la cual no presentaba desprendimiento o fragmentación de cortical, no presentaba porosidad en tejido trabecular o laminar, además que al tacto se percibía una humedad sin presencia de residuos acuosos o similares, la presencia de esta característica se puede observar en grafico de frecuencias 5 presente en estructuras como: clavícula, húmero, mandíbula y fragmentos indeterminados; y en la tabla 2 caso 26, además de las que se encuentra en el antes mencionado anexo 02.

2. Se identificaron las características tafonómicas para cada una de las estructuras que conformaban cada uno de los noventa (90) casos observados, esta información fue registrada dentro de la elaboración de fichas para cada caso y la información contenida allí fue digitalizada para los análisis estadísticos realizados, determinando a partir de porcentajes de presencia de procesos tafonómicos dentro de la muestra y por gráficos de frecuencias se mostraron relaciones porcentuales entre diferentes variables y las estructuras óseas observadas, como podemos ver en el grafico 4 de frecuencias por porcentajes entre estructuras óseas y los cuatro procesos tafonómicos primarios con más presencia.

Se determina que los procesos de erosión están presentes en mayor porcentaje en estructuras óseas así:

Tabla 13**Estructuras óseas y porcentaje de presencia proceso de erosión en los casos.**

Estructuras óseas	Porcentaje de erosión
Cartilagos osificados	100%
Indeterminados	93%
Huesos de mano	93%
Vertebras	91%
Huesos de pie	86%
Clavícula	83%
Arcos costales	83%
Escápula	81%
Coxal	81%
Peroné	79%
Sacro	78%
Rótula	78%
Húmero	76%
Radio	75%
Fémur	73%
Tibia	72%
Cubito	71%
Mandíbula	70%
Esternón	64%
Cráneo	53%
Estructuras dentales	23%
Hioides	0%

Fuente: Por investigadora

Teniendo en cuenta además que una sola estructura ósea puede presentar más de un proceso tafonómico como se visualiza en el grafico 4.

3. Se establecieron diferentes características del orden de suelos, que apoyaron la delimitación del área de procedencia de la muestra y que se encontraran dentro de los laboratorios de

identificación humana del Cuerpo Técnico de Investigación de la FGN³⁰; algunas de estas características de manera teórica nos daban una idea y apoyaban la presencia o ausencia de algunos procesos visualizados dentro de las estructuras o fragmentos de estas, por mencionar algunas, la degradación en los suelos puede verse de manera semejante con la erosión presente en las estructuras óseas (Tabla 2. Caso 007) desde el punto de vista en que hay pérdida estructural de la conformación material, producida por el desgaste que produce ausencia ósea, comparable a las ausencias epifisiarias por pérdida del tejido trabecular; la presencia de raíces y flora (Tabla 2. Caso 72) por intervención del proceso de oxidación, presencia de bases y sales nutritivas para las plantas que generan un óptimo crecimiento vegetal como lo menciona IGAC (2007), acontecimiento que se presentan igualmente en las estructuras óseas, provocando cambio en su estructura, forma y apariencia como puede observarse en las fotografías y descripción de algunas estructuras.

4. A partir de los gráficos estadísticos descriptivos fue posible organizar de manera objetiva y clara, los aspectos tafonómicos observados y analizados desde varias miradas, teniendo presente el análisis de procesos tafonómicos en relación a cada estructura ósea o en relación al caso de estudio como unidad de análisis, ya que como se mostró en las gráficas, se detectó un cambio en los porcentajes de los procesos en estructuras y casos, pero igualmente dentro de la investigación fue posible establecer:

- La mayor parte de la muestra fue exhumada del departamento de Antioquia (ver gráfica 1), donde se determinó un 72% de los casos analizados.

³⁰ Fiscalía General de la Nación

- El proceso tafonómico primario más presente en la muestra fue la erosión, evento que se encuentra presente en mayor porcentaje en el análisis por estructura ósea y caso, además que los otros tres procesos tafonómicos primarios que le siguen en aparición son: adherencias, manchas y raíces o flora. En el siguiente cuadro se observará la diferencia en porcentajes de aparición de estos procesos tafonómicos primarios en caso y estructuras óseas, esto en razón del total de la muestra para el análisis: 90 para casos y 1187 para estructuras óseas.

Tabla 14

Porcentajes de aparición 04 procesos tafonómicos en casos y estructuras ósea

	Erosión (%)	Adherencia (%)	Manchas (%)	Raíces/flora (%)
Casos.	91	34	22	20
Estructuras óseas.	71	7	12	5

Fuente: Por investigadora

En contraste los porcentajes de proceso tafonómicos primarios menos presentes que fueron: Meteorización (07%), residuos de tejido (4%), marcas por necropsia y marcas de humo u hollín con un (1%). (Ver gráfica 2).

Así mismo en relación a los tafonómicos en la gráfica 4 se puede visualizar la relación entre estructuras óseas y los cuatro procesos tafonómicos más presentes para cada estructura ósea, no dejando un lado que una sola estructura puede presentar más de un proceso tafonómico, en esta grafica se observa que la tibia como estructura ósea la erosión está en el 72 % de esta estructura, y la estructura ósea menos presente que son los cartílagos osificados solo presenta el proceso de erosión el cual está en el 100% de la estructura. Además, el porcentaje más alto de manchas y adherencias se presenta en estructuras dentales con un 50%, y 27% respectivamente es estas estructuras.

En contraste en la gráfica 5 se observan los cuatro procesos tafonómicos primarios con menos presencia en relación a la aparición en las estructuras óseas, allí se observa que la meteorización se halla en un 100% de estructuras como: coxal, cubito, escapula, radio y tibia, la característica de otro (aspecto madera-húmedo) está en mayor porcentaje como único aspecto tafonómico en mandíbula, clavícula, indeterminados y húmero en 33%, 67% y 67% respectivamente, aspecto tafonómico que se puede observar en la tabla 2.

- Como procesos tafonómicos secundarios se estableció que el más presente en las estructuras óseas es la pérdida de cortical y la menos presente es la presencia de otras coloraciones.
- El contenedor más frecuente en este contexto forense de exhumación es la tierra que se encuentra en contacto directo con el cuerpo esqueletizados o fragmentos (ver gráfico 09) y la relación del tipo de contendor con las estructuras óseas se visualiza

en el grafico 10, allí se observa que las estructuras presentes se encontraban en varios del tipo de contenedor

- Se establecieron porcentajes de presencia para cada grupo de estructuras óseas: en cabeza esta en mayor presencia el cráneo con un 93% (Gráfico 11), en huesos largo la más presente fue la tibia con un 92 % (Gráfico 13) y en el resto de estructuras óseas la más presente fue el coxal con un 73% (Gráfico 12).
- Se estableció el matiz más presente en las coloraciones de las estructuras óseas, presentándose en mayor porcentaje el matiz YR (Gráfico 11).
- En el gráfico No 15 se visualiza las frecuencias en porcentaje de casos que se presenta en relación a los rangos de tiempo, y allí se observa que en el rango de años entre 9.01 y 18 años es donde se encuentra la mayor cantidad de casos con un 33.33%, pero sin dejar a un lado que los casos con ausencia de este dato se encuentra en un porcentaje considerable, un 27% de los casos ya que este dato no se encontraba en el expediente del caso.

Adicional a los porcentajes de casos por tiempo de inhumación en el grafica 16 se visualizan la frecuencia de porcentajes de las estructuras óseas en relación a los rangos de tiempo de inhumación. El rango de tiempo más presente en los casos de estudio correspondiente de 9 a 01-18 años, como se mencionó antes y allí se encuentran presentes la mayor parte de estructuras óseas menos en cartílagos osificados y el hioides. Además, se puede observar la siguiente tabla donde se evidencia la presencia en porcentajes por el tiempo de inhumación de en algunas estructuras ósea que se hallaron en mayor cantidad en los casos de análisis.

Tabla 15**Porcentajes de presencia de estructuras óseas en rangos de tiempo de inhumación**

Estructura ósea	Porcentaje de presencia por tiempo de inhumación (Años)			
	0,05-9 años	18,01-27,7 años	9,01-18 años	Datos no conocido
Cráneo	20	17	35	29
Tibia	19	18	35	30
Fémur	18	17	35	29
Coxal	20	15	35	30

Fuente: Por investigadora

5. Este estudio otorga una guía comparativa para el análisis, uno de los puntos que apoyaría el análisis sería la exposición de características aportantes para un proceso de individualización que acerque el análisis a una posible individualización preliminar de una víctima humana, y que posteriormente sea identificada por los medios legalmente inscritos en la ley, otro punto a tener en cuenta es dar apoyo a la reconstrucción de los hechos en materia de investigación, ya que no es de desconocer que estos mismos procesos tafonómicos interfieren dentro del análisis de características dentro de un perfil biológico antropológico como la estatura, no establecida por factores como la ausencia epifisaria en las estructuras óseas.

6. En las pruebas de normalidad realizadas para las estructuras de cráneo, húmero y tibia los procesos tafonómicos con distribución normal mayor a 0.05 son:

- Erosión en fragmentos para el cráneo, teniendo en cuenta que se demostró que no hay asociación ya que el valor p fue mayor a 0.05
- Erosión y manchas en fragmentos para húmero, erosión presentando significancia con valor p menor a 0.05 (0.001), mientras que manchas no presento asociación.
- Ninguno proceso tafonómico con la tibia con distribución normal.

Dentro de los datos con distribución no normal por pruebas se estableció que la adherencia en cráneo y el proceso de erosión en tibia presenta asociación.

...A futuro...

Esta caracterización de procesos tafonómicos son el inicio de un acercamiento teórico que abre un sin número de puertas de análisis entre las variables que de una u otra manera se relacionan con el objeto de estudio, ya sea de manera intrínseca o extrínseca, en esta ocasión solo se deslumbro una pequeña población de muchos de los cuerpos esqueletizados que se han inhumado solo en los departamentos de Antioquia y Córdoba; además que sería apropiado contar con el apoyo de laboratorios físico químicos, para establecer posibles relaciones de las características del suelo y las características que en hueso humano podamos observar, con la intención de tener una descripción asertiva de estos procesos que de manera visual se manifiestan y poder adicionar análisis cuánticos a estos análisis que complementarían el análisis.

Es así como al tener más variables para análisis de una muestra, se podrían establecer más resultados, relaciones y conclusiones que apoyen la ciencia en este caso la antropología y una aproximación más certera a los procesos tafonómicos.

La realización de estudios exploratorios en cadáveres esqueletizados o fragmentos de estos, para lograr establecer posibles hallazgos en los que se observen características similares a las halladas en la categorización tafonómica “otro (Aspecto madera húmedo)” observada en la muestra de esta investigación, para ampliar sus criterios y poder establecer más características a la hora del análisis.

En esta investigación se expuso de manera organizada y sistematizada los factores que se pueden establecer alrededor de la composición y las condiciones en un conjunto de estructuras óseas humanas recuperadas de contextos arqueológicos forenses que se analizaron, así mismo como se menciona Wiley y Sons (2008) teniendo en cuenta estos factores conocidos, eventualmente se puedan estudiar estrategias que desde la excavación y la estructuración de paradigmas investigativos, puedan ser útiles a la hora de realizar los procesos de recuperación en campo y las tendencias de investigación que se implementen en algunos momentos y que así mismo impacten el tratamiento, almacenamiento y procesamiento en el uso o manipulación de las colecciones analizadas.

10. Agradecimientos

Durante el proceso de investigación fue una actividad con intervención y apoyo por parte de varias personas, que desde sus conocimientos e interés acompañaron la construcción de este proyecto, fue así como Francis Paola Niño Ruiz Antropóloga asesora, Liliana Álvarez Antropóloga y apoyo en la recolección de datos en el grupo de Identificación Humana C.T.I. y Marisol Suarez Roldan Ingeniera Biológica, compañera de estudio en el programa de Antropología compañía en las tardes de la etapa final de esta investigación; es importante resaltar que no solo han sido estas personas que apoyaron de manera directa la construcción del proyecto sino esas otras que estuvieron atentas, dispuestas, interesadas no solo en el proyecto sino en mi fortalecimiento personal y profesional, sin dejar a un lado claro está, la Universidad de Antioquia y todos aquellos docentes y compañeros de aula que estuvieron a lo largo del proceso educativo y que contribuyeron al crecimiento personal, a todos ellos mil gracias.

11. Referencias bibliográficas

- Argüello, Pedro María & Martínez, Diego. 2004. Rupestreweb, arte rupestre en América latina. Procesos tafonómicos en el arte rupestre: un caso de conservación diferencial de pinturas en el altiplano cundiboyacense, Colombia. Consultado en línea <http://rupestreweb.tripod.com/sutatausa.html>
- Behrensmeyer, A. K. (1978). Taphonomic and ecological information from bone weathering. *Paleobiology* 4 (2):150-162.
- Burns, Karen. (2008). Manual de antropología forense. Edicions Bellaterra, S.L. Barcelona.
- Delgado, Miguel., Rodríguez, Carlos., Rodríguez, Ernesto & Muñoz Edith. (--). Análisis paleopatológico dental de la población prehispánica del tambo alto del rey, municipio del tambo, departamento del Cauca, sur occidente Colombiano, entre los años 1200 y 1600 d.C. Universidad del Cauca, Popayán. Recuperado de <http://conganat.uninet.edu/IVCVHAP/CONFERENCIAS/antropos/>
- Edafologia.net (2017). Regimes de humedad de suelo. Consultado en: http://www.edafologia.net/programas_suelos/practclas/taxoil/comun/f68745rht.htm el día 20 de octubre de 2017

FAO. (2009). Guía para la descripción de suelos. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Consultado el día 18 de octubre de 2017 en <http://www.fao.org/search/es/?cx=018170620143701104933%3Aqq82jsfba7w&q=propiedades+ferralicas&cof=FORID%3A9&siteurl=www.fao.org%2Fhome%2Fes%2F&ref=www.google.com.co%2F&ss=14664j113290550j22> Cuarta edición.

FAO. (1990). Mapa mundial de suelos. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. Consultado el día 22 de marzo en <https://books.google.com.co/books?id=IKwS2b81UIQC&pg=PA36&lpg=PA36&dq=propiedades+ferralicas&source=bl&ots=hoGwmNNmNl&sig=j8nuV0-iplHG0czm99TN9jKiLGY&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiD6PT094DaAhXSk1kKHw4VB4IQ6AEIODAD#v=onepage&q=propiedades%20ferralicas&f=false> . Santiago de Compostela (España)

Giroux Sylvain & Tremblay. (2004). Metodología de las ciencias humanas. La investigación en acción. Educación y pedagogía. Fondo de cultura económica. México: FCE

Haglund, William. (2006). Forensic Taphonomy. Taylor & Francis Group, LLC

Haglund Willian & Sorg Marcella. (2001). Adevances in Forensic Taphonomy: Method, Theory and Archeological Perspectives. CRC PRESS

Hidalgo, Oscar Joaquin (2014). Entrevista: La Antropología Forense en el Cuerpo Técnico de Investigación de la Fiscalía General de la Nación.

Instituto Geográfico Agustín Codazzi. 2007. Subdirección de Agrología, Estudio general de suelos y zonificación de tierras. Tomo 03. Departamento de Antioquia

IGAC. (2016). Instituto Geográfico Agustín Codazzi. Recuperado de <http://geoportal.igac.gov.co/ssigl2.0/visor/galeria.req?mapaId=6&title=Geopedolog%C3%ADa>.

Massigoge & Otros. (2009). Observaciones actualísticas sobre meteorización ósea en restos esqueléticos de guanaco. CONICET – INCUAPA, Facultad de Ciencias Sociales (UNCPBA). Buenos aires, Argentina.

Muñoz, Sebastián, (s.f). La tafonomía en las investigaciones arqueológicas. Universidad de Buenos Aires.

M. Anne Katzenberg & Saunders. (2008). Biological Antropology of the human skeleton. Segunda edición. Wiley-Liss. Canada

Posada, William Andrés. (2014). Tendencias del análisis de fitolitos en Colombia. Una revisión crítica de la sistemática y las metodologías desde una perspectiva arqueológica”. En:

Boletín de Antropología. Universidad de Antioquia, Medellín, Vol. 29, N.o 48, pp. 164-186

Ponkies Jaime T. & Symes Steven. (2014). *Manual of Forensic Taphonomy*. CRC Press

Propiedades diagnóstico. (s.f). Consultado en <http://edafologia.ugr.es/cartotema01/wrb06/f68745.htm#anchorarriba> el día 22 de marzo de 2018.

Real academia de la lengua española (RAE). 2016. *Diccionario de la lengua española*. Edición del Tricentenario. Consultado en línea en <http://dle.rae.es/?id=I8TvCiw>

Sanabria, Cesar. (2008). *Antropología forense y la investigación médico legal de las muertes*. Asociación Colombiana de Antropología forense.

Sampedro, Daniel. (2016). *Tafonomía*. Seminario de profundización en osteología. Antropología. Facultad de ciencias sociales y humana. Universidad de Antioquia. Medellín.

Fernández López, Sixto Rafael. (2000). *Temas de tafonomía*. Departamento de Paleontología. Universidad Complutense de Madrid (España).

Fiscalía General de la Nación. (2016). *¿Quines somos?*. Fiscalía General de la Nación. Recuperado de <http://www.fiscalia.gov.co/colombia/la-entidad/quienes-somos/>

Universidad nacional abierta distancia. (UNAD). (2016). Propiedades y contaminación del suelo.

Caracterización de las propiedades del suelo, clasificación de suelos. Consultado el día

17 de septiembre de 2016 en

http://datateca.unad.edu.co/contenidos/358013/ContenidoEnLinea/leccin_5_clasificacin_de_suelos.html

Uribe et al. (2004). Nuevo código penal y de procedimiento penal Colombiano. Ley 599 de 2000

y ley 906 de 2004. Editorial Unión Ltda. 2005. Bogotá, D.C., Colombia

Wakefield Richard J. (2010). Detección de erosions óseas. EssEntial applications of

MusculoskEIetal ultrasound in rheumatology.

Zapata Daniel & Rivera. 2011. Metodología de la investigación. Recolección de datos.

Presentación consultada el día 04 de abril de 2018 en [https://prezi.com/a-](https://prezi.com/a-luhdaspb9i/metodologia-de-la-investigacion-recoleccion-de-datos/)

[luhdaspb9i/metodologia-de-la-investigacion-recoleccion-de-datos/](https://prezi.com/a-luhdaspb9i/metodologia-de-la-investigacion-recoleccion-de-datos/)