

ANÁLISIS DE HECES DE ANIMALES NO HUMANOS Y SU APLICACIÓN EN MEDICINA FORENSE**NON HUMAN ANIMAL FECES' ANALYSIS: APPLICATION IN FORENSIC MEDICINE.**

Galende GI.

Doctora en Ciencias Naturales.

Universidad Nacional del Comahue.

Centro Regional Universitario de Bariloche (CRUB).

Argentina.

Correspondencia: Gladysgalende1@gmail.com

Resumen: La Biología Forense contribuye con aportes científicos valorables en las investigaciones. Las técnicas utilizadas por los biólogos y el trabajo interdisciplinar pueden aportar importantes resultados en este sentido. El objetivo de este trabajo fue brindar evidencia científica en un caso, mediante la identificación de restos de heces presentes en el calzado de una víctima. La determinación de la especie animal productora de esta evidencia biológica, conjuntamente con otras pruebas permitió deducir potenciales lugares donde estuvo presente la víctima. Además, este trabajo muestra técnicas utilizadas en Biología cuyo empleo puede generar importantes resultados que contribuyan como pruebas científicas en la reconstrucción de hechos delictivos.

Palabras clave: biología forense, heces animales, prueba pericial, prueba científica

Abstract: Forensic Biology contributes valuable scientific contributions in research. The techniques used by biologists and interdisciplinary work may provide important results in this respect. The aim of this work was to provide scientific evidence in a case, by identifying remains of feces present in the shoe of a victim. The determination of animal species, producer of this biological evidence, together with other evidence allowed infer potential places where the victim was present. In addition, this paper shows techniques used in biology whose employment can generate significant results contributing as evidence in the reconstruction of crimes.

Key words: forensic biology, expert witnessing, animal feces.

INTRODUCCIÓN

En el ambiente natural muchas veces resulta difícil observar a los animales silvestres realizando sus actividades diarias. A pesar de esto, mediante el estudio sistemático de sus evidencias indirectas o rastros, junto con el empleo de técnicas específicas es posible dilucidar numerosos aspectos de la actividad animal que pueden ser aplicados en diversos campos. La Biología Forense es la aplicación del conocimiento científico a cualquier contexto legal (1) y sus resultados suman aportes técnicos y científicos valorables en las investigaciones. Ampliamente reconocidas son las contribuciones de la Genética, la práctica de análisis bioquímicos y la Entomología forense en el esclarecimiento de delitos relacionados con sustancias orgánicas, violaciones sexuales, contaminación de alimentos, tráfico de fauna, y homicidios entre otros. La Biología forense realiza el análisis e interpreta las evidencias en la escena de un delito para resolver problemas judiciales y forenses (2). En este sentido, nuevos aportes pueden sumarse desde la Botánica y la Zoología y brindar su conocimiento, mediante el estudio sistemático de indicios biológicos dejados por el autor, la víctima u animales en la escena del crimen. El empleo de técnicas específicas desde estas áreas produce resultados que permiten generar hipótesis sobre el productor de la evidencia biológica con fines reconstructivos para el esclarecimiento de un hecho delictivo.

Los biólogos frecuentemente utilizamos evidencias animales indirectas como indicadores de su presencia, como por ejemplo: los pelos, plumas y heces.

En el caso de las heces su presencia constituye un valioso elemento de análisis ya que proporcionan información sobre la especie de animal que las produjo y son utilizadas como indicadores de su abundancia (n° de heces por superficie), preferencia de hábitat (lugar con mayor frecuencia de heces). Además mediante ensayos permiten estimar la el tiempo de deposición y el horario de actividad de

los animales (nocturnos vs diurnos) (3).

La detección de rastros y la recolección de evidencias biológicas es un aspecto fundamental en la escena del

delito y los encargados de realizar esta tarea pueden perfeccionarse mediante una formación adecuada sobre las potencialidades de estos métodos ya que permiten ampliar la mirada y brindar información valiosa sobre los acontecimientos sucedidos.

El objetivo de este trabajo fue identificar la especie de animal productora de los restos de heces presentes en el calzado de una víctima, a fin de deducir potenciales lugares donde estuvo la misma. Además, este trabajo tiene como objetivo dar a conocer técnicas utilizadas en Biología cuyo empleo genera resultados que pueden ser valorables como pruebas científicas en la investigación un hecho delictivo.

METODODOS

Los animales se alimentan de diferentes tipos de presas y sus restos generalmente se encuentran presentes en sus heces. Esta diversidad dietaria y sus diferencias en el proceso digestivo, se evidencian en las heces de los herbívoros y carnívoros que se identifican por: la forma, tamaño, material predominante y grado de molienda (tabla 1, figs.1, 2, 3, 4)

Tabla 1. características diferenciales entre heces de carnívoros y herbívoros

Heces	Carnívoros	Herbívoros
Material predominante	Pelos, huesos, insectos, dientes	Pasto (diferente grado de trituración), semillas etc.
Formas	Cilíndricas, aguzadas	Pellets o irregulares
Olor	Amoníaco	Pasto fresco
Color fresco	oscuras	Verdosas brillantes (mucus)
Color tiempo	blanquecinas	Marrón-verde claro



Fig.1. Detalle de heces de carnívoro visón americano (*Neovison vison*) con presencia de pelos y restos de cangrejos

En criminalística, los pelos son un elemento muy utilizado en la escena del crimen para establecer la presencia del presunto agresor y de la víctima (4). La tricología es la ciencia que se ocupa del estudio de los pelos, y su identificación permite determinar la naturaleza de la fibra (vegetal, animal, mineral o sintética), origen (animal o humana), en el humano: sexo, la procedencia (cabello, vello, lanugo fetal, etc.) (4). Asimismo, los pelos de las

diferentes especies animales presentan caracteres particulares que pueden ser utilizados a modo de huella digital a nivel especie. El hallazgo de pelos en las heces o en el campo, permite identificar a la especie animal a la que pertenece, ya que su cutícula presenta diferentes diseños que son típicos de cada especie de mamífero. Los pelos de distintas especies de animales pueden ser un elemento de importancia forense ya que los procesos de digestión y putrefacción no causan daño evidente en la estructura del pelo, permitiendo guardar las muestras y analizarlas posteriormente mediante metodologías de fácil aplicación (5).

En estudios biológicos los pelos hallados en las heces de animales de hábitos carnívoros son utilizados para determinar su alimentación en base a la identificación de pelos de diferentes especies animales (ratones, liebres, comadreas). En relación con la criminalística, los pelos animales colectados directamente del escenario del delito han sido utilizados para esclarecer delitos de tráfico de pieles, tráfico de especies animales en peligro de extinción, robo de ganado y casos de bestialidad.

A partir de los pelos recolectados se pueden realizar preparados de médula o de cutícula, de manera sencilla y luego identificarlos mediante el empleo de claves, sin embargo es necesario y de gran importancia la formación de personal técnico para su identificación. En Argentina, existen claves para el reconocimiento de pelos de Mamíferos que permiten la identificación de la especie animal, sin necesidad de contar con ejemplares de referencia para su comparación (ver 5,6).

Con respecto a las heces de los mamíferos herbívoros, el material predominante consiste de restos vegetales con distinto grado de fragmentación producto de sus características digestivas y del tipo de masticación. Como resultado la materia vegetal presente en sus heces tiene forma, tamaño y fibras vegetales con grado de molienda variado (alto, medio, bajo figs. 2, 3, 4).

Los grandes herbívoros presentan típicamente dos tipos de aparato digestivo (7) a) los rumiantes, poseen cámaras de fermentación de la celulosa anteriores al estómago verdadero (poligástricos) y b) herbívoros con estómago simple (monogástricos) y con presencia de un ciego de fermentación (digestores cecales, ej. caballo). Las heces de estos herbívoros se diferencian por el grado de molienda, observándose el mayor grado en los rumiantes, con heces de forma irregular y una matriz de vegetales finamente molida, con pocas fibras identificables a simple vista (fig. 2).



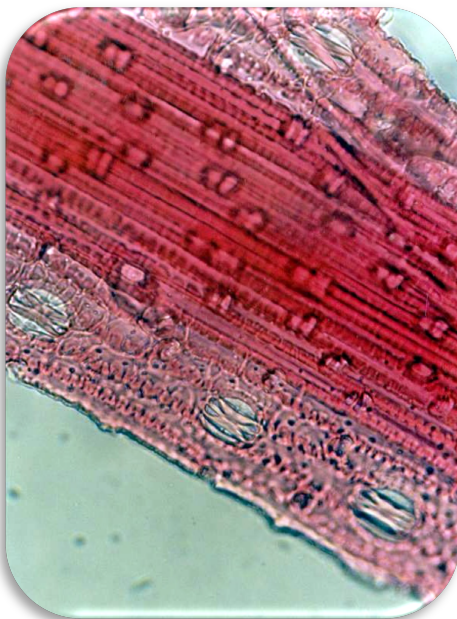
Fig. 2. Heces de vacuno (*Bos taurus*) con alto grado de molienda de fibras vegetales

Las heces también pueden encontrarse compactadas de forma más o menos definida, como pellets o boñigas, depuestas en grupo y su forma puede variar para cada especie (ej: ciervos, caballos) (figs. 3, 4), aunque en algunas especies es necesario observar conjuntamente sus huellas para una identificación más confiable.

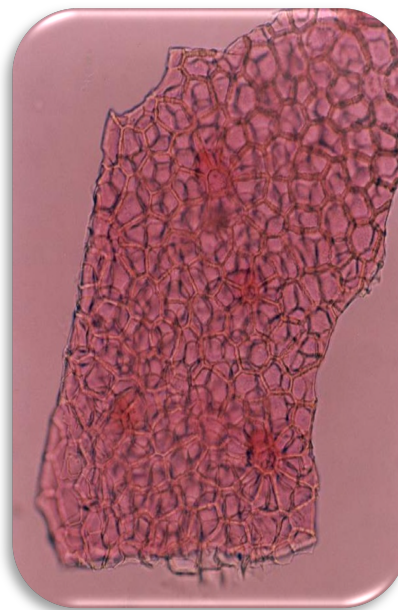


Fig.3. Heces de ciervo colorado (*Cervus elaphus*) Fig.4. Caballo (*Equus caballus*) bajo grado grado medio de molienda de fibras vegetales de molienda de fibras vegetales

En ciertos casos, cuando la muestra vegetal es muy pequeña, la técnica microhistológica es una herramienta útil ya que posibilita la identificación microscópica a nivel de especie de los componentes vegetales y es posible inferir el origen de estos restos (8). La identificación a partir de la epidermis vegetal, se basa en las características de la pared celular, el tamaño y forma de las células, y otros que son comparados con patrones de referencia de la vegetación del lugar (fig. 5) (ej. colección de la Universidad Nacional del Comahue). Una revisión completa acerca de esta técnica puede encontrarse en Pelliza de Sbriller (9).



A



B

Fig.5 A)Tipos de tejidos vegetales: a) pasto coirón: (*Poa ligularis*)

B) árbol: maitén (*Maytenus boaria*).

MUESTRA INCÓGNITA DE HECES

La muestra a identificar en este trabajo consistió de restos de heces hallados en la zapatilla de la víctima. El tamaño de la muestra permitió su identificación mediante un análisis macroscópico de las heces por comparación con muestras de referencia de la Universidad Nacional del Comahue.

RESULTADOS

En base a la muestra incógnita (fig. 6 A, B, C) se determinó que procedían de un animal herbívoro por el predominio de material vegetal. En el análisis macroscópico se observó el grado de molienda de las fibras vegetales y la presencia de frutos y semillas.

El alto grado de trituración de las fibras vegetales y la presencia de una matriz de fino material, se correspondían con las heces de un herbívoro rumiante muy especializado. A partir de allí se comparó la muestra incógnita con muestras de referencia y se concluyó que la muestra correspondía a un vacuno (fig.6 D)

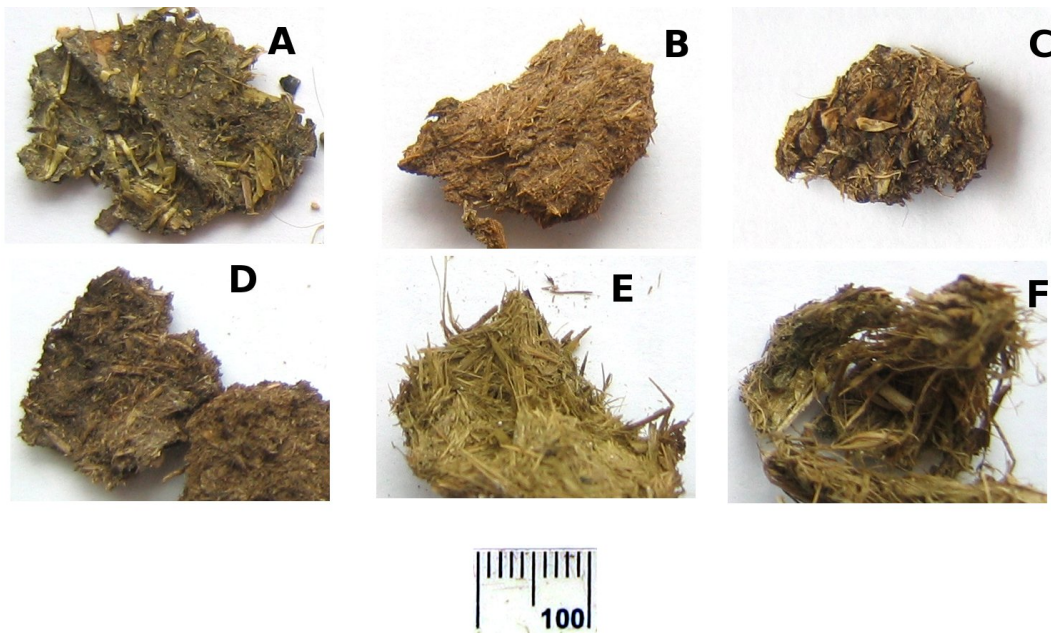


Fig.5. Muestras: A), B), C) muestras incógnita. Referencias D) vacuno, E) equino, F) choique

CONCLUSIONES

A partir de esta prueba pericial científica, conjuntamente con otros análisis (suelos, vegetación), los investigadores del grupo de Física Forense del Centro Atómico Bariloche, concluyeron que en base al excremento pegado a la zapatilla de la víctima, existía una alta probabilidad (98%) que la misma se encontrara en el corral con vacunos la noche en la que ocurrieron los sucesos y se descartaron otras hipótesis.

Los resultados de este trabajo producto de diferentes laboratorios oficiales y Universidades, muestra la importancia de la interacción entre investigadores cuyos aportes se suman como evidencia científica en el esclarecimiento de los casos.

Como lo sugiere Robledo (10), es necesario dar un tratamiento científico a la valoración de la prueba, incorporando expertos de diferentes laboratorios oficiales y universidades para ser aportadas al proceso penal.

AGRADECIMIENTOS

Quiero expresar mi agradecimiento al Dr. Pregliasco por convocarme para contribuir en este trabajo y por su interés en el trabajo interdisciplinario.

Al Dr. Saccomano por su invitación como docente del curso, que posibilitó un productivo intercambio

interdisciplinario.

Este trabajo ha sido presentado en el curso de Postgrado “Escuela para Forenses” dictado del 16 al 18 de marzo de 2016 en el Centro Atómico Bariloche. Argentina.

REFERENCIAS

1. Oficina de las Naciones Unidas contra la droga y el delito (2009). La escena del delito y las pruebas materiales Sensibilización del personal no forense sobre su importancia. Sección de Laboratorio y Asuntos Científicos. (UNODC). Viena, 38 pp
2. Contreras, J. (2016) <http://labiologiaforense.wikispaces.com/>
3. Galende, G.I. y Raffaele, E. (2008). Space use of a non-native species, the european hare (*Lepus europaeus*), in habitats of the southern vizcacha (*Lagidium viscacia*) in Northwestern Patagonia, Argentina. *European Journal of Wildlife Research*, 54: 300-304.
4. Pilco Ferreto, N. (2015). Manual de tricología forense. <http://es.slideshare.net/nesssehnt/manual-de-tricologa-forense-13155849>
5. Chehebar, C. y Martin, S. (1989). Guía para el reconocimiento microscópico de los pelos de Mamíferos de la Patagonia. *Doñana Acta Vertebrata*, 16:247-291.
6. Vázquez, D. E., Perovic, P.G. y de Olsen, A. (2000). Patrones cuticulares y medulares de pelos de Mamíferos del noreste Argentino (Carnívora y Artiodactyla). *Journal of Neotropical Mammal*, 7:131-147
7. Hofmann, R.R. (1989). Evolutionary steps of ecophysiological adaptation and diversification of ruminants: a comparative view of their digestive system. *Oecologia*, 78:443-457.
8. Holechek, J., Vavra, M. y Pieper, R. (1982). Botanical composition determination of range herbivore diets: A review. *Journal of Range Manage*, 35:309-315.
9. Pelliza de Sbriller, A. (1993). Acerca de la Microhistología. Comunicación técnica 32. Recursos naturales. Dieta. Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria. Bariloche, 75 pp.
10. Robledo, M.M. (2015). La aportación de la prueba pericial científica en el proceso penal. *Gac. Int. Cienc. Forense* ISSN 2174-9019. Nº 15. Abril-Junio.