

LAS ICNITAS DE DINOSAURIOS

La información que proporcionan las icnitas se puede dividir en dos grandes apartados: la paleobiología y la paleoecología.

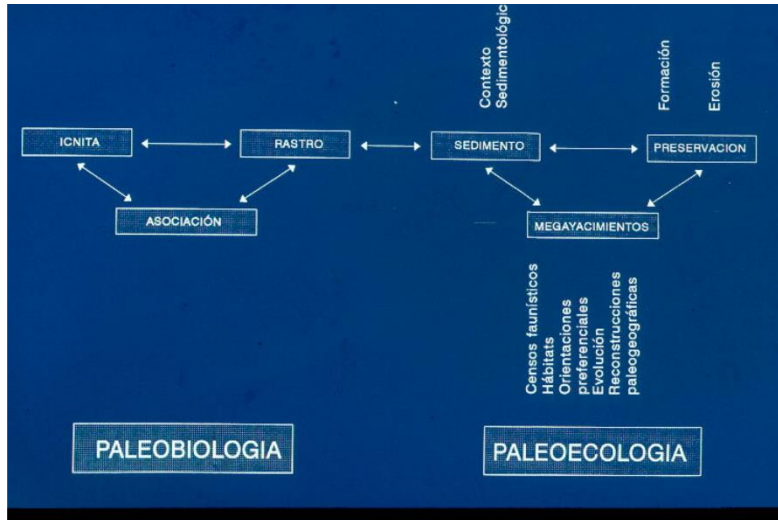


Figura 1. La inferencia biológica proporciona información sobre el animal (icnita individual), su locomoción (rastro) y la interacción de distintos organismos (asociación de rastros). La información paleoecológica procede del estudio del contexto geológico en el que están situadas las icnitas.

¿Cómo se forma una huella? El siguiente esquema es una simplificación del proceso

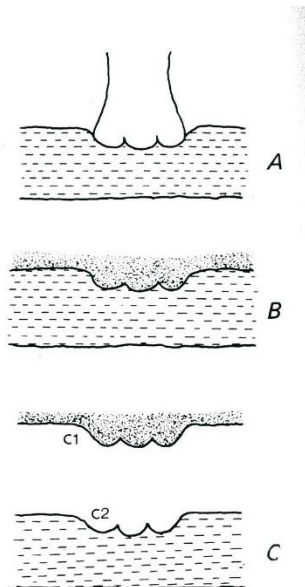


Figura 2. El animal pisa (A) y el sedimento se rellena con otro de diferente textura y/o composición (B). Posteriormente la erosión los separa (C) dando lugar a un molde natural (C2) y a un contramolde (C1).



Figura 3. Icnita de un dinosaurio ornitópodo constituida por el relleno que cubrió la pisada original. Yacimiento de Sol de la Pita (Préjano, La Rioja). Cretácico Inferior.

El estudio de una icnita individual aporta información sobre el autor de la misma y, aunque pudiera parecer relativamente sencillo identificar al dinosaurio responsable, esto no es tan evidente. La razón estriba en que la forma de la huella depende, además de la anatomía del pie, de diversos factores que dificultan enormemente el proceso de indentificación. en líneas generales, su estudio permite identificar al dinosaurio responsable, pero e

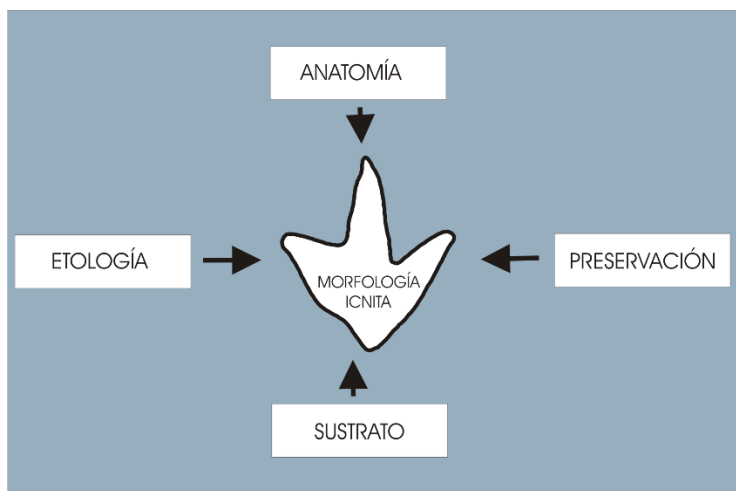


Figura 4. La morfología de una icnita depende fundamentalmente de 4 factores: 1) la forma del pie, 2) las condiciones del sustrato, 3) el comportamiento del animal y 4) el tipo de preservación.

El estudio de una huella individual se inicia por la observación de una serie de caracteres morfológicos:

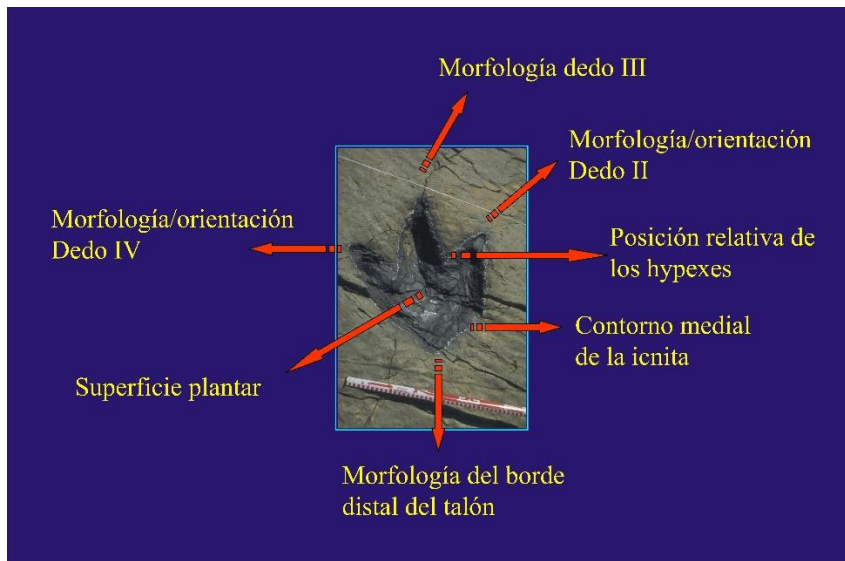


Figura 5. Caracteres morfológicos típicos de una icnita tridáctila (en este caso izquierda) de un dinosaurio. Yacimiento de Los Cayos A (Cornago, La Rioja). Cretácico Inferior.

Pero, además de estos caracteres, también existen una serie de variables que pueden ser medidas en las icnitas y en los rastros:

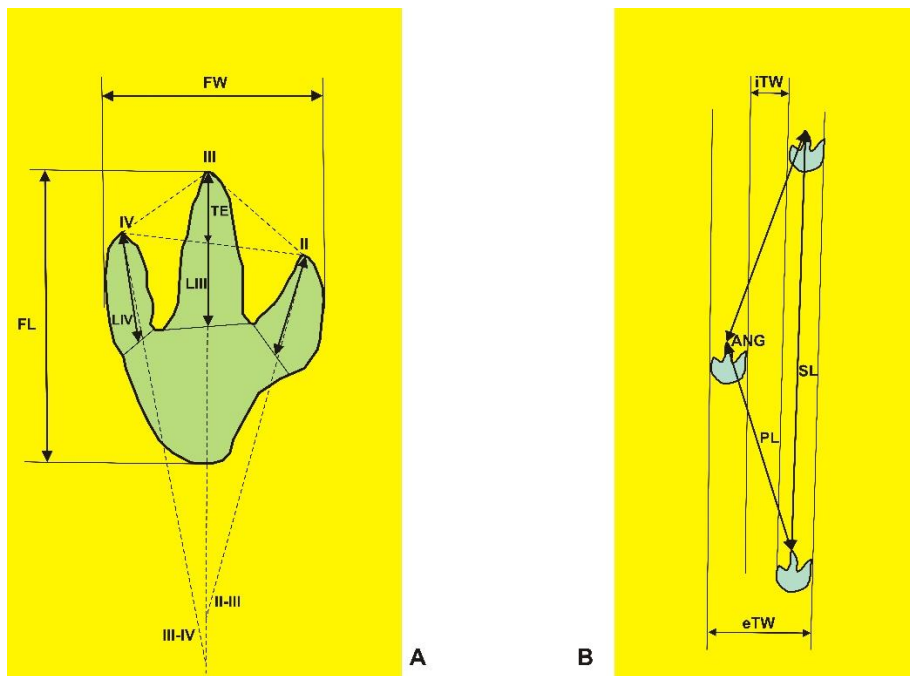


Figura 6. A: Medidas típicas de una icnita tridáctila: **FL**, longitud de la huella. **FW**, anchura. **LII**, **LIII**, **LIV**: longitudes de los dedos. **II-III**, **III-IV**: ángulos interdigitales. **TE**: proyección anterior del dedo III.
B: Medidas típicas de un rastro bípedo. **SL**: longitud de zancada. **PL**: longitud de paso. **ANG**: ángulo de paso. **eTW**: anchura externa del rastro. **iTW**: anchura interna.

La morfología de las icnitas tridáctilas permite en general distinguir dos tipos básicos: icnitas de terópodos (depredadores con fuertes garras) e icnitas de ornitópodos (fitófagos sin garras afiladas).



Figura 7. A la izquierda, icnita del pie izquierdo de un dinosaurio terópodo (nótese el dedo central en forma de V) (Yacimiento de Los Cayos A, Cornago). A la derecha, icnita derecha de un ornitópodo (obsérvese el dedo central, en forma de U) (Yacimiento de La Magdalena, Préjano).

Ocasionalmente los terópodos podían dejar marcas del dedo I (hallux) en el sedimento, lo que da lugar a icnitas tetradáctilas

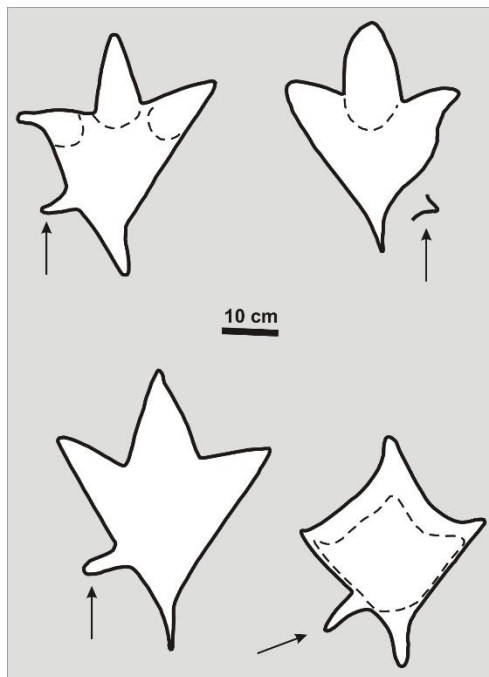


Figura 8. Esquema de algunas icnitas de Los Cayos A (Cornago) que han preservado la marca del dedo I, probablemente debido a que el pie del dinosaurio penetró profundamente en el sustrato.

Además de dinosaurios bípedos, existen también rastros de organismos cuadrúpedos, como es el caso de los gigantescos saurópodos

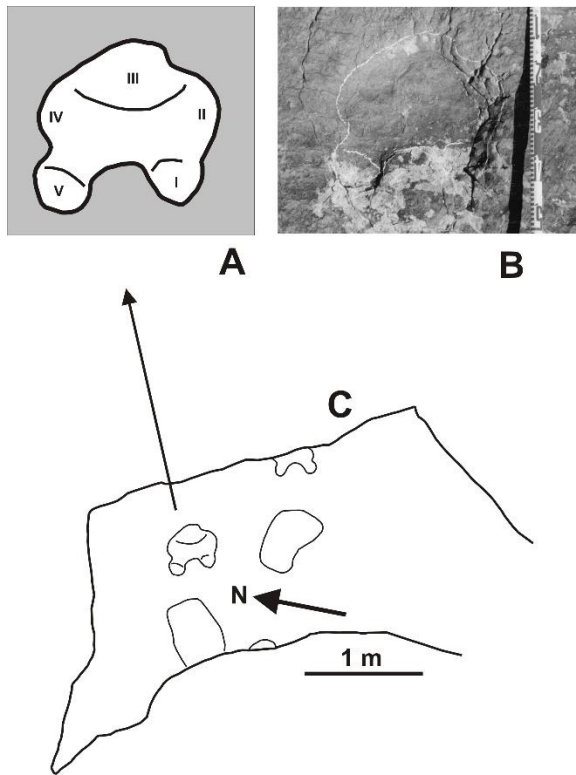


Figura 9. Este fragmento de rastro ha conservado la icnita pentadáctila de la mano izquierda de un dinosaurio saurópodo. Yacimiento de Los Cayos S (Cornago).

Los rastros aportan información sobre la locomoción de los dinosaurios que los produjeron.



Figura 10. La alineación de las icnitas de este rastro (obsérvese cómo la flecha corta las icnitas de los lados izquierdo y derecho) sugiere que los dinosaurios tenían una locomoción muy eficaz con las extremidades posteriores totalmente verticales (parasagitales). Yacimiento Las Losas (Palacios de San Pedro, Soria)

Además, los rastros permiten estimar la velocidad del dinosaurio productor. Para ello, se utiliza la siguiente fórmula:

$$V = 0,25 \times g^{0,5} \times SL^{1,67} \times H^{-1,17}$$

donde **g** es la aceleración de la gravedad, **SL** la longitud de zancada y **H** la altura de la extremidad,

Algunos rastros muestran locomociones inusuales como el siguiente caso, donde un iguanodóntido (ornitópodo que normalmente es bípedo) fue capaz de andar de forma cuadrúpeda.

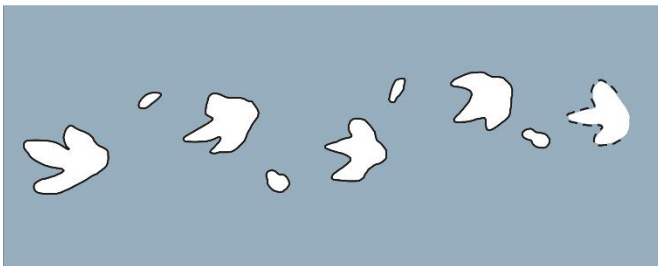


Figura 11. Rastro producido por un dinosaurio iguanodóntido utilizando una locomoción cuadrúpeda. Obsérvense las icnitas de las manos delante de las de los pies. Yacimiento Valdemayor (Cabezón de Cameros, La Rioja).

A veces, aunque muy raramente, algunos rastros han preservado el arrastre del apéndice caudal

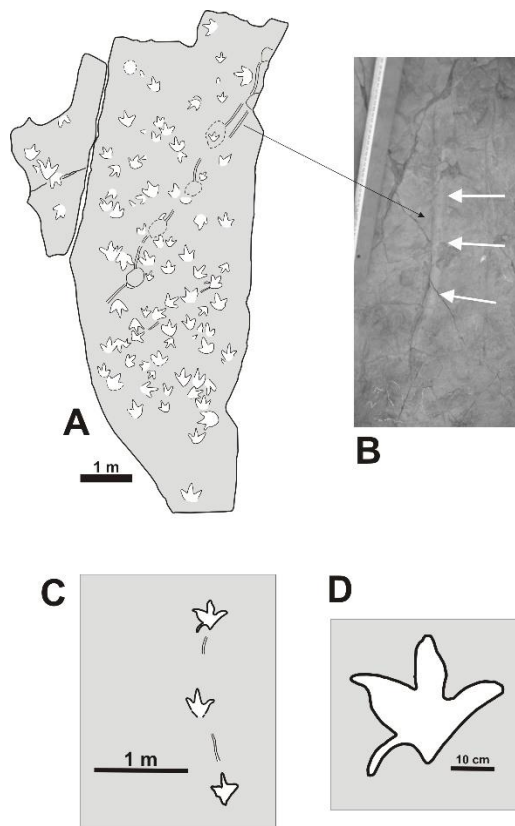


Figura 12. Algunos ejemplos de Los Cayos B (Cornago), con rastros que han preservado surcos longitudinales producidos por el arrastre –sobre el sedimento- del apéndice caudal del dinosaurio.

Es frecuente encontrar en un yacimiento diversos rastros que permiten analizar el paso y comportamiento de diferentes individuos



Figura 13. Diversos rastros de dinosaurios terópodos en Los Cayos A (Cornago). En ocasiones, sugieren un sentido de progresión paralelo (foto de la derecha), lo que se ha interpretado habitualmente como evidencia de gregarismo.

Ichitas de otros organismos que no son dinosaurios, como las tortugas o los pterosaurios, se pueden a veces encontrar en algunos yacimientos, como los casos siguientes

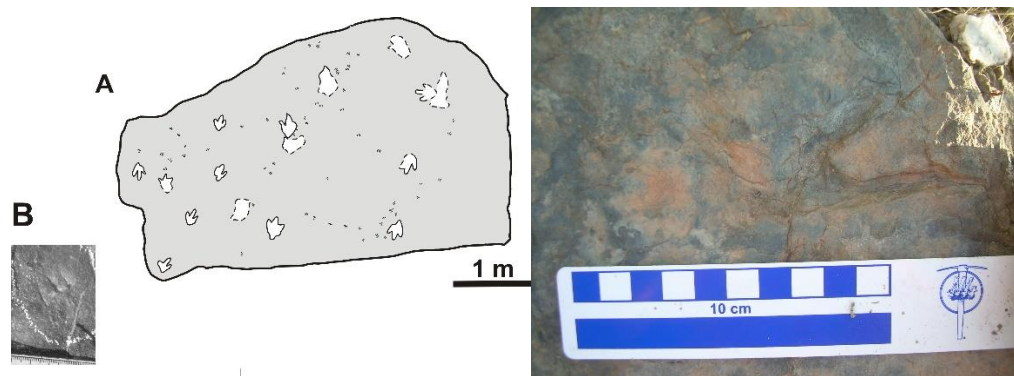


Figura 14. A la izquierda, esquema e imagen de icnitas producidas por tortugas. A la derecha, una típica icnita tridáctila causada por la mano de un pterosaurio. Yacimiento de Los Cayos C (Cornago).

La información paleoecológica proporcionada por el conjunto de los yacimientos que constituyen la Cuenca de Cameros ha permitido plantear interesantes hipótesis sobre su situación dentro de la Placa Ibérica y sobre sus condiciones paleoambientales. Así, parece clara la presencia de un enorme sistema lacustre durante el Barremiense superior y el Aptiense inferior, período durante el cual se produjo la sedimentación del Grupo Enciso, en cuyos estratos está situado –entre muchos otros- el yacimiento de Los Cayos.

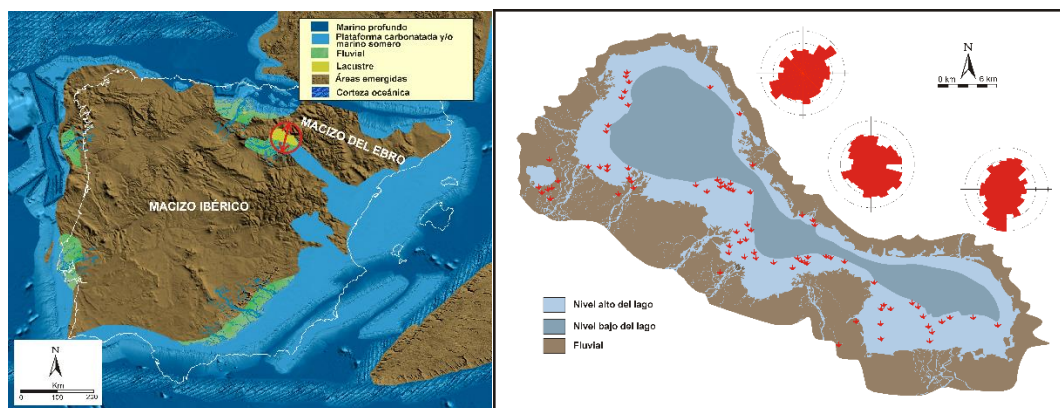


Figura 15. A la izquierda, mapa general de la Placa Ibérica con la situación de la Cuenca de Cameros (círculo rojo) entre el Macizo Ibérico y el Macizo del Ebro. A la derecha, el enorme lago Enciso, cuyas variaciones del nivel freático, permitió el paso enormes dinosaurios que dieron lugar a un gran número de yacimientos paleoicnológicos.