

## 5.5.- SINGULARIDADES PALEONTOLÓGICAS

La Paleontología es la ciencia que trata de los seres orgánicos cuyos restos se encuentran fosilizados. Como ciencia, nació en el siglo XVIII, con Cuvier, aunque ya desde los antiguos griegos se habían dado algunas interpretaciones de los fósiles muy semejantes a las actuales. Desde el punto de vista geológico, el hallazgo de determinados fósiles característicos, propios de un período, en capas de terreno discontinuas y alejadas, posibilita la correlación de las edades relativas de los estratos. La Paleontología puede disponer de una serie de testimonios sobre los efectos de determinadas causas que ilustran la historia de la Tierra, y de sus componentes que la ecología complementa.

Los Fósiles son los restos o huellas de organismos, de un animal o vegetal incluidos en las capas terrestres y que haya vivido antes del comienzo de la época actual, llegando a nosotros.

En Paleontología se estudian dos tipos diferentes de restos: restos directos de un determinado animal, como pueden ser huesos, escamas, dientes, etc., y restos indirectos, producto de la actividad vital de los animales, como: icnitas (huellas de pisada), coprolitos (heces fecales fósiles), gastrolitos (piedras ingeridas por un animal para facilitar la digestión o aumentar su densidad), huevos, fragmentos de cáscara, etc.

La fosilización consiste en la transformación del resto orgánico, tanto por acciones químicas como mecánicas. La condición esencial para que los restos de los animales y vegetales se conserven, es que no permanezcan largo tiempo a la intemperie pues, de lo contrario, se descomponen y desaparecen. Para que la conservación de restos orgánicos se realice con transformación mayor o menor de la sustancia que los constituye, es condición esencial que queden incluidos entre sedimentos, libres de la acción de la descomposición.

La Rioja es una tierra muy rica en restos paleontológicos tanto de vertebrados como de invertebrados, esencialmente de las edades mesozoico y terciario, pero es excepcional por sus singulares yacimientos de icnitas de reptiles .

En cuanto a los invertebrados, estos yacimientos paleontológicos pueden dividirse en dos grupos de diferente edad y contexto geológico:

➤ Yacimientos fósiles del Jurásico: Durante el período Jurásico, gran parte de la zona que actualmente ocupa el territorio de La Rioja formaba parte de una gran plataforma marina con aguas limpias y bien oxigenadas, que permitieron un gran desarrollo de diferentes formas de vida, y en la que tenía lugar una sedimentación carbonatada constituida fundamentalmente por fragmentos de algas y de caparzones de diversos organismos, como son:

- Ammonites: Moluscos cefalópodos similares a los Nautilus actuales pero con una concha más enrollada, por lo general en un plano. La cabeza, que asomaba por el orificio de la concha, era similar a la de los calamares.

- Bivalvos: Antecesoros de almejas, mejillones y conchas de Santiago, entre los que se encuentran los Pectínidos, similares a las conchas de los peregrinos (Conchas de Santiago),

- Braquiópodos, animales parecidos a los bivalvos pero más primitivos. Presentan un pedúnculo o raicilla que les permite vivir fijados a objetos del fondo marino (Terebrátulas, de concha ovoide, Rhynchonellas, con ornamentación de costillas radiales, etc.).

- Fragmentos de Crinoideos, animales que vivían fijos al fondo del mar, compuestos por un tallo y un cáliz con tentáculos. Normalmente se encuentran como fósiles fragmentos del tallo.

- Belemnites, moluscos cefalópodos parecidos a los calamares. El fósil tiene forma de bala y constituye el equivalente a la pluma de los actuales calamares o sepias.

Existen yacimientos de este tipo de fósiles en Muro de Aguas con gran cantidad de bivalvos (*Pecten*, *Lima*), braquiópodos (*Terebrátula* y *Rhynchonella*), belemnites, ammonites (*Amaltheus*, *Hildoceras*), crinoideos, etc. En Grávalos, en los parajes de La Calera, Peña Redonda, Peña Herrera, que contienen abundantes ejemplares de tallos de crinoideos, conchas de ammonites o fragmentos de belemnites .

➤ Yacimientos fósiles del Cretácico: Al finalizar el Jurásico tiene lugar una bajada relativa del nivel del mar, acompañada de un desplazamiento de la línea de costa hacia el interior de la cuenca que trae consigo un cambio en las condiciones de sedimentación. Esta pasa de ser fundamentalmente carbonatada, en un ambiente de plataforma marina, a detrítica (lutítica y arenosa) a un ambiente intermedio entre marino y continental (fluvial, deltas, estuarios, bahías, etc.). En estas condiciones ambientales, los fósiles que aparecen corresponden a bivalvos y gasterópodos tanto continentales como marinos.

Yacimientos de este tipo se encuentran en la zona de Ordoyo con gran cantidad de conchas completas de gran tamaño correspondientes a *Rudistas*. En los alrededores de Grávalos aparecen también numerosos yacimientos, fundamentalmente de gasterópodos (*Glauconia*) y bivalvos (*Unio*).

En cuanto a los yacimientos de fósiles de vertebrados, cabe destacar la cuenca de origen lacustre de Villarroya donde se reconoce un conjunto de estratos formado por lutitas, areniscas y conglomerados de tonos rojizos generados por pequeños torrentes (abanicos aluviales) en cuya base se encuentra uno de los **yacimientos de fósiles pliocenos** más importantes del mundo, el yacimiento de Villarroya, localizado en el fondo de un pequeño barranco, al Sur de la citada localidad. En este yacimiento se han encontrado restos (fundamentalmente huesos y dientes) de ciervos, hienas, panteras, elefantes, rinocerontes, gacelas, caballos (Hiparión), ratones, etc.

No obstante lo anterior, la verdadera riqueza paleontológica de La Rioja se centra en los yacimientos de reptiles, especialmente icnitas de dinosaurios

En las localidades riojanas de Munilla, Enciso, Igea, Grávalos y Cornago se localizan algunos de los más espectaculares yacimientos paleoicnológicos de Europa, con huellas y rastros de Dinosaurios del período Jurásico. En estas zonas abundaban Dinosaurios como los Iguanodóntidos, Terópodos carnívoros de mediano tamaño y Saurópodos herbívoros de gran tamaño. Durante el Cretácico, periodo geológico posterior al Jurásico en la comarca, gracias a su clima suave, abundaban las zonas pantanosas y una densa vegetación.

La Paleoicnología es la rama de la Paleontología que estudia las huellas producidas por la actividad vital de los organismos del pasado, es decir, el estudio de las impresiones fósiles. El nombre proviene de los términos griegos: "Paleas" (antiguo) e "Ichnos" (impresión o huella), de ahí la denominación de icnitas dada a las huellas.

La Paleoicnología, por tanto, estudia la vida del pasado a través de los restos de la actividad vital de los organismos. Estos restos indirectos están producidos principalmente por cuatro funciones biológicas fundamentales: locomoción, reproducción, excreción, y digestión. Actividades que producen distintos tipos de restos, con diferente morfología, según los organismos que los originan.

La formación y preservación de huellas necesitan un contexto sedimentario adecuado. Las condiciones ideales para la formación de las icnitas se producen en situaciones de carácter regresivo (una retirada progresiva de las aguas deja los sedimentos expuestos para ser potencialmente pisados). Por el contrario, un fenómeno transgresivo (una riada o una inundación) supone cierta actividad erosiva junto con una menor actividad orgánica por parte de los vertebrados. Por otra parte, la preservación necesita cierta actividad transgresiva, es decir, un nuevo aporte sedimentario que cubra las huellas para que éstas se conserven. En conjunto y, dentro de un contexto geológico a gran escala, este fenómeno necesita de una interrupción sedimentaria.

La condición idónea para la formación de una huella es que exista un sustrato con una capa de materiales de grano fino y de gran plasticidad, de modo que el sedimento pueda registrar una impresión nítida, tanto en el

contorno como en los detalles (almohadillas, uñas, etc). Por el contrario, un sedimento demasiado grueso no retendrá todos estos detalles. Esta plasticidad necesita un cierto grado de humedad que aumente la cohesión entre las partículas del sustrato. Si éste estuviera demasiado seco no tendría la cohesión suficiente para que la impronta se conservase.

La posterior sedimentación sobre la huella juega un papel fundamental en la preservación, ya que, si se produce un depósito del mismo material, éste puede enmascarar la huella, de tal forma que ésta se pierda. Lo ideal, por tanto, es que el sedimento que cubra la impresión sea de diferente naturaleza (textura, composición). Así, la icnita va a aparecer como una discontinuidad entre dos estratos, de tal forma que la parte inferior va a constituir una oquedad (epirrelieve cóncavo o molde) y la parte superior, un material de relleno (el hiporrelieve convexo o contra molde).

Las condiciones más favorables se producen en lugares de posible existencia de antiguos lagos, deltas, costas y llanuras fluviales. Es por ello que la mayoría de las icnitas aparecen sobre arenas, lodos y arcillas compactadas, calizas lacustres, etc. En "tierra firme", es decir, en sedimentos más secos, las condiciones de humedad pueden producirse en estaciones de lluvia, siendo necesario en estos casos que el recubrimiento de las huellas se produzca con poca brusquedad, a fin de evitar su destrucción.

Los tipos de rocas sobre las que se encuentran las huellas definen el medio en el que éstas se produjeron; para el caso de La Rioja sería el de una llanura aluvial, con multitud de canales de pequeñas dimensiones. La zona sufría fuertes inundaciones, con presencia de áreas de aguas encharcadas. Además de las huellas de dinosaurios se pueden encontrar fósiles de bivalvos y gasterópodos, junto con tortugas, cocodrilos, pequeñas aves y algunos peces.

### **Tipos de huellas de los yacimientos de La Rioja**

Los yacimientos paleoicnológicos riojanos proporcionan una gran variedad de icnitas de vertebrados, especialmente dinosaurios. Además de éstas, aparecen también icnitas atribuidas a tortugas y posibles aves. Según la

guía “**Dinosaurios en La Rioja**” (Moratalla García, J. et. al., 1997) publicada por el Gobierno de La Rioja e Iberdrola, los tipos de icnitas que encontrados en la Comunidad Autónoma corresponden a los siguientes tipos:

### **Saurópodos**

*Existen pocos yacimientos donde aparezcan huellas de dinosaurios saurópodos. Básicamente son de dos tipos, que se diferencian por la disposición del rastro.*

#### *Tipo S1. Brontopodus*

*icnitas traseras pentadáctilas de gran tamaño (hasta 50-60 centímetros de longitud). Su forma es ovoidal, con impresiones digitales muy pequeñas en la parte anterior. Normalmente la conservación no permite observar los dígitos. Las huellas de las manos son mucho más pequeñas, tienen forma de media luna con la concavidad mirando posteriormente. La disposición del rastro muestra las icnitas de manos y pies dispuestas por parejas, con la huella del pie por detrás de la huella de la mano. El carácter diagnóstico de este tipo de saurópodo es la presencia de un espacio entre las huellas del lado derecho e izquierdo del animal.*

#### *Tipo S2. Parabrontopodus*

*Las huellas, en general, presentan una morfología semejante a la anterior. La diferencia radica en que no existe un espacio entre las huellas del lado derecho e izquierdo del rastro.*

### **Terópodos**

*Las huellas de Terópodos son las más abundantes en los yacimientos de La Rioja. Se pueden diferenciar tres tipos básicos:*

*Tipo T1. Buckeburgichnus maximus*

*Ícnitas tridáctilas, generalmente de gran tamaño (hasta 70 centímetros de longitud). Dígitos anchos y robustos con la terminación distal puntiaguda. Dedo III en forma de "V", a veces algo dirigido internamente. La superficie plantar puede ser relativamente amplia con un talón elongado y una escotadura en la zona interna de éste. La relación Longitud/Anchura suele ser baja, entre 0,95 y 1,2. Ocasionalmente presenta un fuerte apoyo metatarsal con impresión del hallux (dedo 1). Los rastros son bípedos y estrechos.*

*Tipo T2. Therangospodus oncalensis*

*Es una ícnita tridáctila, de talla entre 15 y 30 centímetros de longitud. Dedos relativamente robustos. El II y el IV de similar desarrollo. El dígito III es, a veces, curvado internamente. Superficie plantar pequeña. Talón, en algunos casos, prolongado hacia atrás. Fuerte escotadura en la zona interna, que muchas veces interrumpe el contorno de la huella. Huellas bastante más largas que anchas, la relación Longitud/Anchura es de 1,3 a 1,5. Rastro bípedo y estrecho.*

*Tipo T3. Filichnites gracilis*

*Ícnita tridáctila, en general de pequeño tamaño, entre 12 y 30 centímetros de longitud. Dígitos muy delgados y elongados, con los dedos II Y III de similar desarrollo. Dedos ocasionalmente curvados. Superficie plantar muy pequeña, con una escotadura inexistente o muy poco pronunciada en la zona interna. Huellas poco alargadas con una relación Longitud/Anchura entre 1 y 1,2.*

## **Ornitópodos**

*Tipo O1. Iguanodonipus cuadrupedae*

*Ícnita de media y gran talla. Con un tamaño normalmente entre 40 y 60 centímetros de longitud. Dígitos anchos, cortos y robustos, con la*



*terminación distal redondeada. Superficie plantar amplia con el contorno del talón redondeado. Dos escotaduras a ambos lados del talón. Huellas bastante anchas. Rastro bípedo y relativamente ancho. Ocasionalmente, se encuentran rastros cuadrúpedos, con las improntas delanteras transversalmente elongadas y bilobuladas. Las huellas de las manos son mucho más pequeñas que las de los pies.*

#### *Tipo 02. Brachyiguanodonipus prejanensis*

*Ícnita de gran tamaño, entre 50 y 70 centímetros de longitud. Dedos más cortos y robustos que en el Tipo 01. Superficie plantar muy amplia, con el talón muy redondeado y apenas sin escotaduras laterales. La relación Longitud/Anchura está entre 0,9 y 1,12. Rastro bípedo y muy ancho. Zancada en general muy corta. Tanto este tipo como el anterior se atribuyen a dinosaurios iguanodóntidos.*

#### *Tipo 03*

*Sólo existe un rastro en La Rioja (Yacimiento de Valdeté). Se trata de huellas de relativa gran talla (aunque menor que el Tipo 02). Dedos anchos y robustos, con el dedo III bastante desarrollado. Son huellas bastante elongadas (longitud/anchura por encima de 1,2) para ser huellas de ornitópodos. Rastro bípedo y estrecho. Se han atribuido tentativamente a un dinosaurio ornitópodo de la familia Camptosauridae.*

#### *Tipo 04.*

*Sólo se han encontrado en el Yacimiento de Valdevajes, Cervera del Río Alhama (La Rioja). Son huellas muy pequeñas, entre 10 y 15 centímetros de longitud, con dedos delgados de forma subvoidal y de terminación distal algo puntiaguda. La superficie plantar apenas se ha conservado en ninguno de los rastros de este yacimiento. Aunque a veces se han identificado como posibles terópodos de talla pequeña, la identificación más probable está relacionada con dinosaurios ornitópodos de la familia Hypsilophodontidae. Restos de esta familia han sido descritos recientemente en Igea.*



El área geológica en la que aparecen los yacimientos de huellas de dinosaurios está situada en el extremo septentrional de la Cordillera Ibérica entre las actuales cuencas fluviales del Ebro y del Duero, en la denominada Cuenca de Cameros. Se trata de una gran área con una extensión total en torno a los 8.000 kilómetros cuadrados que abarca parte de Burgos, Soria y La Rioja.

A esta dimensión espacial, hay que añadir la gran cantidad de sedimentos existente. Los cálculos más precisos estiman que la potencia del relleno sedimentario de esta cuenca está en torno a los 9.000 metros. Esto significa que el proceso de acumulación se prolongó durante muchos millones de años (unos 30 como mínimo), testigos de toda una serie de acontecimientos biológicos y geológicos cuyo significado se trata ahora de evaluar.

Cuando los dinosaurios dominaban las tierras riojanas, el marco paleoambiental y paleogeográfico donde se desenvolvían era muy diferente del actual. La placa Ibérica estaba situada entre los paralelos 20 y 30, es decir, dentro de un área relativamente tropical. En consecuencia, el clima era cálido y húmedo. Durante esta época se formaron diversas cuencas, algunas de las cuales estaban conectadas con el mar de Tetis. La cuenca precursora de la zona anteriormente citada no estaba relacionada con el mar. Interpretada como un segmento del "rift" ibérico, sufrió una serie de procesos de apertura (distensivos) que permitieron una acumulación relativamente rápida de sedimentos.

Estos tipos de rocas sugieren que los dinosaurios cuyas huellas aparecen en los yacimientos riojanos se movieron sobre una gran llanura fluvial, con multitud de canales en general de pequeñas dimensiones. Probablemente, la zona sufriría fuertes inundaciones, con la consiguiente presencia de áreas de aguas encharcadas y cenagosas. Si a esto se añade la presencia de lagos permanentes, el conjunto medioambiental fue muy propicio para la formación y preservación de huellas de grandes vertebrados, como los dinosaurios, que se acercarían con frecuencia a las orillas de los lagos, de las charcas y de los arroyos.

Por supuesto, los dinosaurios no fueron los únicos organismos que poblaron este área. De hecho, se encuentran bastantes fósiles de invertebrados, como los bivalvos *Unio* y *Eomiodon* y los gasterópodos *Glauconia* y *Wealdenia*. Vertebrados como tortugas, cocodrilos, pequeñas aves, y algunos peces, como *Lepidotes*, un pez "holósteo" cuyos dientes, escamas y alguna vértebra pueden ser encontrados en diversos yacimientos, también habitaban en la región.

A la hora de definir los puntos de especial interés paleontológico de La Rioja hay que tener en cuenta que los magníficos yacimientos de icnitas que se extienden por todo el sector sur oriental de la Comunidad Autónoma no son sino retazos de un único paleo-ecosistema que se extendía en forma de playa o ribera desde el País Vasco hasta Levante, por lo que no cabe destacar puntos concretos, sino áreas amplias de afloramientos que día a día van descubriendo sus restos, haciendo mención, eso sí, de los descubrimientos de huellas singulares por sus condiciones de rareza que van apareciendo en ellos. Por esta razón y a meros efectos descriptivos se han enmarcado tres zonas de afloramientos de icnitas que se describen a continuación y cuya situación geográfica se refleja en el siguiente mapa.