

BARRANCO DE VALDEGUTIÉRREZ: UN NUEVO GRAN YACIMIENTO DE HUELLAS DE DINOSAURIO EN LA RIOJA (ESPAÑA)

FÉLIX PÉREZ-LORENTE¹
ALBERTO JIMÉNEZ VELA²

RESUMEN

Se describen varios afloramientos de un nuevo yacimiento, importante por la cantidad de huellas que presumiblemente contiene. En el año 1979 ya se habían citado en la zona tres de ellos a los que siguieron otro en el año 2000, y dos más en el 2001 – estos últimos en el barranco de Valdegutiérrez. Tras la campaña de toma de datos y de realización de una cata en el año 2003, durante el 2005 se hizo una nueva prospección que ha proporcionado 28 nuevos afloramientos con icnitas en la ladera oriental del barranco de Valdegutiérrez (BVG), con dos capas fosilíferas amplias en las que se encuentran, mezcladas entre ellas, icnitas de los tres tipos comunes: terópodos, saurópodos y ornitópodos. Los cálculos sobre el número de huellas de BVG permiten deducir que contiene más de 5.000 pisadas fósiles de dinosaurio.

Palabras clave: dinosaurios, icnitas, La Rioja, España.

This paper describes several outcrops from a new dinosaur ichnological site, which is important due to the number of footprints it presumably contains. Three sites were described in the same area in 1979. The history which begun in this year of 1979, is following by another discovery in 2000 and finally, two other tracksites were found in Barranco de Valdegutiérrez in 2001. After the 2003 field work, a new prospection was planned for 2005, which has provided 28 new places with footprints in the eastern slope of Barranco de Valdegutiérrez (BVG), with two wide fossiliferous beds where the three common footprint types: theropods, sauropods and ornithopods are found, mixed among them. The estimates about the number of traces from BVG allow us to deduce that this site contains over 5000 dinosaur footprints.

Key words: dinosaurs, footprints, La Rioja, Spain.

1. Centro Paleontológico de Enciso. Portillo, 3. E-26586 Enciso

2. Universidad de La Rioja. Edificio CT. Madre de Dios 51. E-26006 Logroño

0. INTRODUCCIÓN

El proceso habitual en el trabajo sobre los yacimientos icnológicos comienza con el descubrimiento o con la comunicación a un grupo investigador del hallazgo de huellas de dinosaurio en un nuevo paraje. A continuación se hace la prospección del lugar y si el resultado es positivo se hacen catas o se procede a la limpieza o excavación. Finalmente, tras la toma de datos y levantamiento cartográfico se procede al estudio en el gabinete.

En Cameros hay abundantes lugares en los que es posible encontrar, cientos de huellas de dinosaurio (Hernández et al., 2005). En estos lugares el alumbramiento de las huellas se puede hacer mediante excavación (por ejemplo en los yacimientos de Las Navillas, Era del Peladillo, Navalsaz, El Villar-Poyales, La Virgen del Campo, Las Losas, Peñaportillo-La Canal, etc.) o simplemente mediante limpieza de los derrubios acumulados sobre las capas con pisadas (La Torre, La Pellejera, etc.). Con respecto al Barranco de Valdegutiérrez, en el trabajo de Hernández et al. (2005), se da su referencia y posibilidades de que contenga gran número de pisadas por su buena disposición estructural, antes de haber hecho su estudio.

En el año 2001, S. Doublet nos indicó un lugar (hoy 1TT, en estudio) en el camino entre Navalsaz y Ambaguas (La Rioja), cerca de donde Brancas et al. (1979) habían citado el “conjunto de lastras 7-A, B, C”. Después de la indicación mencionada de S. Doublet, se prospectó el entorno, y se encontraron, dos nuevos afloramientos en el Barranco de Valdegutiérrez que se llamaron 1BVG y 2BVG y que se cartografiaron en el año 2003 (Jiménez Vela et al., 2005).

punto	coordenada X	coordenada Y	dirección	buzamiento
1BVG	567066	4664167	N70E	24N
2BVG	567046	4663771	N85E	24N

1BVG (de 20 m²) está situado en el fondo del barranco de Valdegutiérrez y no precisaba limpieza; en 2BVG sito al lado del camino de la fuente de Valdegutiérrez a los corrales del Totico se limpiaron 4 m² (en un total de 18 m² que es la extensión del afloramiento) para indagar sobre su contenido.

En 2005 se recorrió la zona. Los puntos en los que se vieron icnitas, algunas de las cuales se describen en este trabajo, se localizan en la figura 1. Dada la extensión del área y suponiendo que las huellas se reparten de manera uniforme por el yacimiento, se calcula que si se limpiase, aflorarían un número de pisadas no inferior a 5.000, de dinosaurios terópodos, ornitópodos y saurópodos.

El yacimiento del Barranco de Valdegutiérrez (BVG) es posible que nunca vea la luz. En La Rioja hay dos restricciones para aflorar capas con huellas de dinosaurio. La primera se ha establecido debido a la alteración de la roca por los agentes atmosféricos, por lo que están prohibidas actualmente las labores de *excavación* si no hay proyecto de restauración y protección. La segunda, por el impacto en el medio natural que produce

la eliminación de grandes extensiones de cubierta vegetal y de derrubios, aunque está permitida la *limpieza* de pequeños afloramientos rocosos con icnitas.

1. LA CUENCA DE CAMEROS

La Cuenca de Cameros debe su nombre a Brenner y Wiedman (1974). Bien es verdad que previamente Tischer (1966b) empleó el nombre de “cuenca wealdiense de las Sierras de Cameros y que anteriormente Richter (1930) empleó la palabra “cuenca” para englobar a los sedimentos wealdienses que se extendían entre la provincia de Burgos y el Norte de Ricla.

El primer trabajo de síntesis estratigráfica de esta región lo publicaron Palacios y Sánchez Lozano (1885), los cuales dividieron la “formación wealdiense” en una secuencia superpuesta de capas de origen lacustre en tramos (B,C), bancos (A) y niveles (a,b,c) que se distinguen por su composición litológica. Más adelante, Sánchez Lozano (1894) agrupó la secuencia en cinco grupos que engloban a parte de los anteriores (**A** = A+B; **B** = C; **C** = a; **D** = b; **E** = c). Se puede establecer la correspondencia de los cinco grupos de Sánchez Lozano con los de: Tera, Oncala, Urbión, Enciso y Oliván de Tischer (1966a). Los nombres de los grupos se siguen empleando, prácticamente con el mismo significado y posición con los que los definió Tischer (1966a)

La edad de los sedimentos continentales de la Cuenca de Cameros (cf. Doublet, 2004) oscila entre el Kimmeridgiense medio (s.l.) hasta el Albiense medio/superior. Este periodo abarca desde la base del Grupo Tera hasta el techo del Grupo Oncala.

2. SITUACIÓN DEL YACIMIENTO

BVG se sitúa en la Hoja nº 280 , ENCISO, del Mapa Topográfico Nacional de escala 1:50.000. En la figura 1 se encuentra la delimitación del yacimiento. Las coordenadas del punto medio son X = 567015; Y = 4664006.

Las huellas están impresas sobre dos (quizá tres) capas de calizas oscuras en un entorno de más de 31.000 m² de extensión (figura 1, fotografía 1). En el Mapa Geológico 1:50.000 (Cámara et al., 1981) están incluidas en el nivel C₁₃^{4m} de la base del Grupo de Enciso. Los autores citados describen el nivel formado por calizas lacustres y pelitas margosas oscuras alternantes. La edad del Grupo se ha determinado mediante carofitas en al Aptiense (cf. Doublet, 2004). Según la distribución de facies de este último autor, esta parte inferior del nivel C₁₃^{4m} serían carbonatos lacustres emergidos.

Este tipo de facies con huellas de dinosaurio y de gran extensión lateral ya habían sido referidos en la zona para otros yacimientos. Meléndez et al. (1996) mencionan la existencia de capas de más de 15 Km. de recorrido lateral con la misma potencia y con icnitas de dinosaurio diseminadas en pequeños afloramientos.

En el lugar (BVG) se han estudiado varios puntos con la intención de analizar su contenido icnológico a la vez que se han hecho ilustraciones de

varios. Todas las pisadas descritas en este trabajo están impresas en calizas muy oscuras cuya dirección y buzamiento coinciden con las de la ladera en donde afloran.

3. ESTUDIO ICNÍTICO

La determinación y nomenclatura de las huellas de dinosaurio es un problema que enfrenta varias tendencias de paleoicnólogos. Los parataxones empleados hasta ahora no ofrecen resultados satisfactorios, de manera que, solo unos pocos resisten una revisión crítica (Romero et al., 2003). La supresión del icnotaxón Carnosauria para las icnitas terópodos grandes, y la influencia cada vez más reconocida de las formas debidas al movimiento del barro durante la formación de las huellas, son las responsables de la falta de nombres aplicados a las icnitas que se describen en este trabajo.

Los valores numéricos que se citan en las tablas y los caracteres morfológicos se han tomado de acuerdo con las indicaciones de Haubold (1971), Sarjeant (1976), Alexander (1976), Demathieu (1986), Thulborn (1990), Lockley (1991) y Pérez-Lorente (2001). Las abreviaturas que se identifican en la Tabla 1 están tomadas del último de los trabajos citados.

3.1 Sectores sin vegetación ni derrubios

Son áreas de varios metros cuadrados de extensión en las que se muestra limpio el techo de una de las capas con huellas. En estas áreas no hay ni vegetación, ni fragmentos de roca o arcilla que tapen parcialmente el afloramiento.

3.1.1. 1BVG: BARRANCO DE VALDEGUTIÉRREZ 1 (TABLA 2, FIGURA 2)

Contiene seis huellas distribuidas en dos rastros y dos huellas aisladas. Tanto la rastrillada primera como la segunda siguen trayectorias que tienen la misma dirección y sentido. Se puede suponer que ambos animales iban juntos, pero serían necesarios más datos y huellas, para afirmar que estén marcados por dinosaurios gregarios que pasaron juntos por este lugar.

Rastrillada 1BVG1

Consta de dos huellas de diferente aspecto, en buen estado y prácticamente completas.

En 1BVG1.1 se aprecian cuatro almohadillas, una del talón y una para cada dedo. Debido al contorno de la huella no se distingue bien el límite externo de los dedos. Ocurre todo lo contrario en 1BVG1.2 en la que la forma de los dedos es clara pero no las almohadillas; esta impronta parece estar deformada. Los dedos de ambas icnitas son cortos, gruesos, y con una sola almohadilla, caracteres distintivos de pisadas ornitópodos.

Sólo se dispone de una medida de longitud de pie para averiguar la altura de la extremidad del animal hasta el acetábulo. Se trataría de un animal alto (casi 2.80 metros de **h**).

Rastrillada 1BVG2

Consta de dos huellas bastante grandes, más anchas que largas, con dedos mal marcados, anchos y redondeados. En 1BVG2.1 todas las almohadillas están bien señaladas, una en el talón y otra en cada uno de los dedos. En 1BVG2.2 se aprecian vagamente las almohadillas del dedo tres y del dedo cuatro. Estas características junto con el índice **(1-a)/a** (marcas de pie ancho), son suficientes para determinar huellas ornitópodas.

El animal debía de ser grande teniendo en cuenta que la altura deducida para su extremidad es de más de tres metros.

Ignitas aisladas

La huella 1BVG3 es apenas una marca en el suelo que no aporta ningún dato significativo salvo el que pueda estar relacionada con el rastro 1BVG1 debido a su proximidad y orientación. La falta de detalles de la ignita no permite aventurar nada al respecto.

1BVG4 es una ignita prácticamente perfecta. Tiene, como las anteriores, los caracteres de ornitópoda, ancha, con una almohadilla por dedo y otra en el talón, todas ellas perfectamente marcadas. Los dedos son los típicos de estas huellas, gruesos y redondeados.

El tamaño deducido de la extremidad del animal es mayor de dos metros y medio.

3.1.2. 2BVG: BARRANCO DE VALDEGUTIÉRREZ 2 (TABLA 3, FIGURA 3, FOTOGRAFÍA 2)

Este afloramiento de 18 m² contiene dieciséis ignitas repartidas en tres rastrilladas y seis huellas sueltas. En él, se vieron varias huellas entre las rocas sueltas y el matorral. Se eliminaron derrubios y vegetales inferiores (hierba) de la parte central del mismo para testificar la importancia del lugar, ampliando en 4m² la extensión inicial.

Rastrillada 2BVG1

Si este rastro estuviera completo constaría de cinco huellas – no se ha impreso la número tres. Sólo la primera (2BVG1.1) está completa. En las demás falta un dedo como mínimo. Este rastro atraviesa todo el afloramiento, cruzándose con los demás.

Debido a que la mayoría de las ignitas no están completas, la anchura del pie, solo se puede medir en la primera huella, que indica un pie estrecho y largo. Los dedos de todas las pisadas son largos y delgados, con ángulo interdigital bastante grande (por encima de 26° entre el dedo II y III y casi 50° entre el III y el IV). Aunque no se aprecia la uña en ninguno de los dedos, la mayoría tienen terminación afilada.

El tamaño de la extremidad del animal está por encima del metro y medio y, el índice z/l es compatible con extremidades esbeltas. El índice z/h indica andar moderado, cercano al trote, y la velocidad que resulta oscila entre seis y ocho kilómetros y medio por hora.

Son huellas de tipo terópodo.

Rastrillada 2BVG2

En este segundo rastro faltan tres huellas de forma que completo tendría siete. El sentido de marcha (hacia el NE) es contrario al de la primera rastrillada (hacia el S) y, además se cruza con ella.

Casi todas las icnitas están completas, excepto 2BVG2.5 a la que le falta la terminación de los dedos. Son huellas más largas que anchas, estrechas, menores que las del rastro primero. Los dedos, largos y estrechos en relación al conjunto de la huella, muestran su ángulo de separación bastante grande.

La altura de la extremidad sería de un metro treinta centímetros aproximadamente, lo que indica que el dinosaurio no era muy grande. Sus extremidades serían delgadas.

Como en el rastro anterior, iría andando, a velocidad aproximada de cinco kilómetros por hora.

Son huellas de tipo terópodo.

Par 2BVG3

Esta asociación sólo consta de dos huellas. Está situado en el Oeste del afloramiento aproximadamente en su parte lateral-central. No hay ninguna otra estructura asimilable a pisada asociada al par.

Las icnitas parecen completas, pero a la primera 2BVG3.1, a pesar de tener el contorno perfectamente definido le falta la marca de un dedo (probablemente el II). El hecho de estar la huella perfectamente marcada hace que se deba considerar la posibilidad de que le faltara en la realidad un dedo a este animal, pero al no haber más icnitas que lo confirmen no se fundamenta suficientemente esta hipótesis.

Ambas huellas son diferentes entre sí, una es más larga que ancha y la otra al revés, pero curiosamente en la misma proporción (datos medios iguales. Tabla 3). Es probable que la falta del dedo dos en la huella 2BVG3.1 falsee estos datos - de todas formas, el pie es relativamente estrecho. Tampoco coinciden estas dos huellas en el aspecto de los dedos. En 2BVG3.2 los tres dedos son bastante afilados con ángulo interdigital muy grande. En 2BVG3.1 sin embargo los dos dedos son redondeados y el valor del ángulo es moderado.

La altura de la extremidad del animal tampoco es muy grande, un metro treinta centímetros aproximadamente. Al no haber zancadas no se puede averiguar el tipo de extremidad ni la velocidad de desplazamiento.

En este rastro es difícil deducir si son huellas terópodas u ornitópodas. La mayor anchura que largura de la icnita completa (2BVG3.2) sugiere asignación al icnotipo ornitópoda..

Icnitas aisladas

2BVG4 está situada en la parte superior izquierda del afloramiento. Es una huella pequeña, más ancha que larga en la que se aprecian tres dedos

anchos y más o menos afilados, con ángulo interdígital de aproximadamente 80°, similar al del resto de huellas de 2BVG. La extremidad del animal que la estampó es pequeña, inferior a un metro y treinta centímetros. Sería un tipo de huella ornitópoda.

El resto de huellas no aportan datos relevantes. Todas ellas son más o menos redondeadas, sin definición de dedos por lo que no se sabe la dirección de marcha. Se puede precisar que 2BVG5, 2BVG6 y 2BVG8 debieron ser hechas por animales grandes (más de tres metros de altura de la extremidad).

3.1.3. 26-28BVG. BARRANCO DE VALDEGUTIÉRREZ 26-28

Es un afloramiento continuo, de unos 20 m², en el que se han tomado tres puntos de referencia. Contiene más de 25 icnitas en muchas de las cuales se reconoce el contorno tridáctilo. Las líneas de contorno están poco definidas de forma que gran parte de las pisadas se conservan solamente como huecos subredondeados.

3.2. Huellas en zona invadida por matorral y derrubios (Tabla 4, Figura 4, Fotografía 3)

Icnitas 3BVG

En este sector de la roca hay dos icnitas pequeñas e incompletas, probablemente tridáctilas, no identificadas, y dos huellas cuya forma es la de un par mano-pié saurópoda.

Icnitas 5BVG

Dos huellas incompletas, una tridáctila y otra en la que se aprecia el contorno redondeado. No tienen caracteres identificativos suficientes para asignarlas a un icnotipo determinado.

Icnitas 6BVG

Grupo de cuatro huellas de contornos redondeados. No hay asociación mano pie ni diferencia de tamaño que indique la posibilidad de pisadas saurópoda. Podría tratarse de calcos

Rastrillada 7BVG

Constituida por cuatro huellas redondeadas de unos 35 cm de diámetro en las que se distinguen cuatro almohadillas grandes de las cuales una es la que marca el talón y las otras corresponden a los dedos. La longitud del rastro es de unos 3 metros. Es posible que sean icnitas ornitópoda.

Icnitas 8BVG; 14BVG; 20BVG

Varias huellas redondeadas de atribución muy dudosa.

Icnita 9BVG

Huella tridáctila de dedos estrechos, largos, sin señales de almohadillas y de terminación acuminada. La parte central del pie es ancha y sin marcas de la "planta". Es posible que la delgadez de los dedos sea una estructura

debida al colapso del barro, que podría ser también el responsable de la irregularidad del borde izquierdo y de la anchura de la “planta”. Posiblemente se trata de una huella producida por el pie de un terópodo que ha penetrado en el barro.

Rastrillada 11BVG1

Esta rastrillada se extiende entre los puntos 10 y 11, sector en el que también se han visto otras pisadas. El rastro lo forman 8 icnitas, bastantes incompletas, con marcas de dedos en general largos y separados. Las icnitas son de contorno y forma muy distintas entre ellas tanto por la erosión actual de la roca como probablemente por las irregularidades originales debidas a la fluidez del barro en el momento de la pisada.

Según los datos obtenidos de las medidas y cálculos, se puede decir que el rastro es terópodo de andar lento, probablemente marcado sobre barro muy blando. El dinosaurio responsable de las icnitas tenía el pie estrecho y las extremidades delgadas. La rastrillada es muy estrecha (Pérez-Lorente, 2001).

Entre 11BVG1.5 y 11BVG1.7 hay dos pisadas que probablemente pertenecen a un rastro ornitópodo con membrana interdígital similar a la de *Hadrosaurichnoides igeensis* (Casanovas et al., 1993).

Icnitas 12BVG

Grupo de tres huellas, dos ornitópodas con dedos anchos, redondeados, no separados y con una almohadilla cada uno, relativamente grandes y una con dedos separados, de terminación acuminada, más pequeña que las anteriores y probablemente terópoda.

Icnitas 15BVG, 22BVG, 24BVG, 26BVG

Son pisadas tridáctilas en las que se aprecian dedos largos, separados y de terminación acuminada. Se clasifican como huellas terópodas (Fotografía 4).

Grupo 21BVG

Es una parte del techo con abundantes huellas redondeadas de tipo saurópodo, probablemente dejadas por un grupo de estos animales. La talla no es grande aunque es uniforme para todas las pisadas que indican dinosaurios de estatura aproximadamente igual.

Muchas marcas -como 13BVG (Figura 4) que se emplea como ejemplo- no se citan en este trabajo porque son marcas irregulares, que no aportan datos útiles para su estudio. Solamente se emplean para indicar su ubicación.

4. DISTRIBUCIÓN DE LAS ICNITAS

El primero de los afloramientos (1BVG) está separado de los demás por un intervalo de terreno cubierto por capas superiores (figura 1, fotografía 1). Probablemente sea la misma capa que la que contiene a la mayor parte de las icnitas descritas, es decir la capa superior que vamos a llamar CS.

Todos los rastros y pistas descritos [excepto 3BVG, 4BVG, 21BVG, 22BVG, 27BVG] se encuentran sobre una misma capa (CS), que probablemente sea continuación de la del afloramiento 1BVG.

El barranco de Valdegutiérrez erosiona la base del yacimiento y descalza CS de manera que en la parte inferior se sueltan bloques que también contienen huellas (24BVG, fotografía 5). Por debajo de CS tanto por la base como por la parte alta (figura 1)-- asoma el techo de la capa inferior (CI) que contiene, entre otras, las pisadas citadas entre corchetes en el punto y aparte anterior (es decir: 3BVG, 4BVG, 21BVG, 22BVG y 27BVG). En la fotografía 4 está bajo el bastidor - en CI - la pisada 22BVG rodeada de fragmentos procedentes de la destrucción de CS.

En ambas capas, de acuerdo con las ideas de Casanovas et al. (1999) se comprueba que los tres tipos de icnitas comunes de dinosaurios coinciden en los mismos afloramientos (saurópodos, terópodos y ornitópodos en CS; y al menos saurópodos y terópodos en CI).

5. ANÁLISIS

El yacimiento del Barranco de Valdegutiérrez, gracias a la posición de las capas paralelas al relieve, tiene 31.000 m² de extensión calculados mediante un programa de análisis geográfico. Comparado con los yacimientos conocidos más extensos del mundo se sitúa tras el de Lavini di Marco (1 km², Avancini com. pers.), Ardley (500.000 m², Day et al., 2004) y Altamura (80.000 m², Nicosia com. pers.). La densidad de huellas (número de huellas dividida por la superficie) de los dos mayores es muy baja.

Las características que permiten que 2BVG sea tan extenso son:

- a) la distribución alternante en capas resistentes (calizas lacustres con huellas) y erosionables (sedimentos arcillosos intercalados);
- b) la dirección y buzamiento de los estratos de Valdegutiérrez, paralelos a una parte de la ladera del barranco.

La densidad media de huellas según los sectores limpios oscila entre: 0'3 (1BVG); 1 (2BVG); y 2'5 (21BVG). La totalidad de afloramientos de roca en el sector indicado en la figura 1 contienen una o más huellas en función de su extensión o del tamaño de las icnitas. Los puntuales tienen 1m² o menos de superficie. Se ha elegido una proporción aleatoria muy baja de 1 huella cada 5 m², muy inferior a la deducida de las observaciones anteriores (0'2, frente a 0'3 de 1BVG) Se puede calcular que si se limpiase el yacimiento se encontrarían no menos de 5.000 pisadas (densidad 0'2). En el caso de emplear la densidad menor obtenida directamente (0'3), el resultado sería el doble (unas 10.000 huellas). El único lugar en el mundo que lo superaría en número de huellas es Altamura, en Italia con unas 30.000 pisadas (Nicosia, com. pers.)

La limpieza de este yacimiento supondría la destrucción de la escasa masa vegetal que cubre 31.000 m² de terreno virgen. El impacto ambiental

en el medio natural sería tan exagerado que hace muy discutible el interés del objetivo.

6. CONCLUSIONES

BVG es el cuarto yacimiento del mundo más extenso con huellas de dinosaurio descrito hasta ahora.

Por el número de icnitas calculado, probablemente muy superior a 5.000, es el segundo yacimiento del mundo con huellas encontrado.

Es posible, dada la frecuencia de nuevos hallazgos, el descubrimiento de otros grandes yacimientos en La Rioja.

La disposición estructural y la composición litológica de las capas sedimentarias son las responsables del afloramiento de grandes superficies de techos de estratos con huellas en La Rioja.

BIBLIOGRAFÍA

- Alexander,N., 1976.- Estimated of speed of dinosaurs. *Nature*. (261), 129-130.
- Branca,R., Blaschke,J., Martínez,J., 1979.- *Huellas de dinosaurios en Enciso*. Excma Diputación de Logroño.97 pp.
- Brenner,P., Wiedmann,J., 1974.- Nuevas aportaciones al conocimiento del “Weald” celtibérico septentrional y sus relaciones paleogeográficas. *Actas 1^{er} symposium sobre el Cretácico de la Cordillera Ibérica*. 125-134.
- Cámara,P., Durantez,O., 1981. *Mapa Geológico E. 1:50.000. n° 280. ENCISO*. IGME, (hoja y memoria).
- Casanovas,M.L., Ezquerro,R., Fernández,A., Pérez-Lorente,F., Santafé,J.V., Torcida,F., 1993.- Tracks of a herd of webbed ornithopods and other footprints found in the same site (Igea, La Rioja. Spain). *Revue de Paleobiologie*. (7), 29-30.
- Casanovas,M.L., Fernández,A., Pérez-Lorente,F., Romero-Molina,M.M., Santafé,J.V., 1999.- Empreintes de dinosaures dans La Rioja (Espagne). En *Dinosaurs in the Mediterranean*. Ckité des Sciences de Tunis. *Almadar*. (11), 109-132.
- Day,J.J., Norman,D.B., Gale,A.S., Upchurch,P., Powell,H.P., 2004.- A middle jurassic dinosaur trackway site from Oxfordshire, UK. *Palaeontology*. (47), 319-348.
- Demathieu,G.R., 1986.- Nouvelles recherches sur la vitesse des vertébrés auteurs de traces fossiles. *Geobios*. (19), 327-333.
- Doublet,S., 2004.- *Contrôles tectonique et climatique de l'enregistrement stratigraphique dans un bassin continental de rift: le bassin de Cameros*. Tesis Universidad de Dijon (Francia), 494 pp. (mem. inéd.).
- Haubold,H., 1971.- Ichnia amphibiorum et reptiliorum fossilium. En *Handbuch der Paläoherpetologie*. O. Kuhn ed. (18,18), 1-124.

- Hernández,N., Pérez-Lorente,F., Requeta,E., 2005.- La Pellejera, ejemplo de nuevos yacimientos icníticos en Cameros (La Rioja-Soria. España). *Actas III Jornadas internacionales sobre paleontología de dinosaurios y su entorno*. Museo de Salas de los Infantes (en prensa).
- Jiménez Vela,A., Pérez-Lorente,F., 2005.- A new great dinosaur footprint site: Barranco de Valdegutiérrez (La Rioja. Spain). En *International Symposium on dinosaurs and other vertebrates palaeoichnology*. p. 41.
- Lockley,M.G., 1991.- *Tracking dinosaurs: a new look at an ancient world*. Cambridge University Press. 238 pp.
- Meléndez,A., Pérez-Lorente,F., 1996.- Comportamiento gregario aparente de dinosaurios condicionado por una deformación sinsedimentaria (Igea, La Rioja. España). *Estudios Geológicos*. (52), 77-82.
- Palacios,P., Sánchez Lozano,R., 1885.- La formación Wealdense en las provincias de Soria y Logroño. *Boletín de la Comisión del Mapa Geológico de España*. (9), 109-140.
- Pérez-Lorente,F., 2001.- *Paleoicnología. Los dinosaurios y sus huellas en La Rioja*. Ed. Gobierno de La Rioja. 227 pp.
- Richter,G., 1930.- Die Iberischen Ketter zwischen Jalón und Demanda. En *Beiträge zur Geologie der westlichen Mediterrangebiete. n° 5, Zweiter Teil Zur Tektonik der Keltiberischen Ketten. Abhandlungen der Gesellschaft der Wiessenshaften zu Göttingen. Mathematisch-Physikalische Klasse*. (XVI, 3).
- Romero,M.M., Pérez-Lorente,F., Rivas,P., 2003.- Análisis de la parataxonomía utilizada con las huellas de dinosaurio. En *Dinosaurios y otros reptiles mesozoicos en España*. F. Pérez-Lorente coord. *Ciencias de la Tierra*. (26), 13-32.
- Sánchez Lozano,R., 1894.- Descripción física, geológica y minera de la provincia de Logroño. *Memoria de la Comisión del Mapa Geológico de España*. (18), 548 pp.
- Sarjeant,W.A.S. (1975).- Fossil tracks and impressions of vertebrates. En *The study of trace fossils*, R.W. Frey ed. Springer Verlag. 183-324.
- Thulborn,T., 1990.- *Dinosaur tracks*. Chapman and Hall. 410 pp.
- Tischer,G., 1966a.- Über die Wealden-Ablagerung und die Tektonik der östlichen Sierra de los Cameros in den nordwestlichen Iberischen Ketten (Spanien). *Geologisches Jahrbuch*. (44) 123-164.
- Tischer,G., 1966b.- El delta wealdico de las montañas ibéricas occidentales y sus enlaces tectónicos. *Notas y comunicaciones del IGME*. (81), 53-78.

