



What does a reef like you do in a place like this? Paleontological route on La Torre (Alpuente, Valencia, Spain)

¿Qué hace un arrecife como tú en un sitio como este? Itinerario paleontológico en la aldea de La Torre (Alpuente, Valencia, España)

A. Gamonal¹, J. D. Romero², M. Suñer^{1,2} & C. de Santiesteban²

¹ Museo Paleontológico de Alpuente. Av. San Blas 17, 46178 Alpuente, Valencia, Spain.

² Departamento de Botánica y Geología. Universitat de València. Av. Dr. Moliner 50, 46100 Burjassot, Valencia, Spain.

Corresponding author:

M. Suñer
mupalpuente@gmail.com

Journal webpage:

<http://cienciasdaterra.novaidfct.pt/>

Copyright:

© 2021 A. Gamonal *et al.* This is an open access article distributed under the terms and conditions of the [Creative Commons Attribution License \(CC BY\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), which permits unrestricted use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author and source are credited.

Abstract

Alpuente is a small municipality from Valencia with a great palaeontological heritage. This municipality has tried to develop a strong cultural-based tourism, by using paleontology as basis by giving a diverse and rich offer on cultural activities for the general public. In this work we present the newest activity to be developed, a paleontological route at La Torre, one of the northernmost villages in the region. On this new route, two alternatives will be offered, a simple one which will show the fossil richness of the Higuieruelas Formation, and a second one showing the forefront of a coral reef extending almost 100 meters. This new paleontological route could become a great touristic attraction, helping the development of the local population.

Keywords: didactics, geoheritage, education, rural development, paleontological tourism.

ISSN: 0254 - 055X
eISSN: 2183 - 4431

1. Introducción

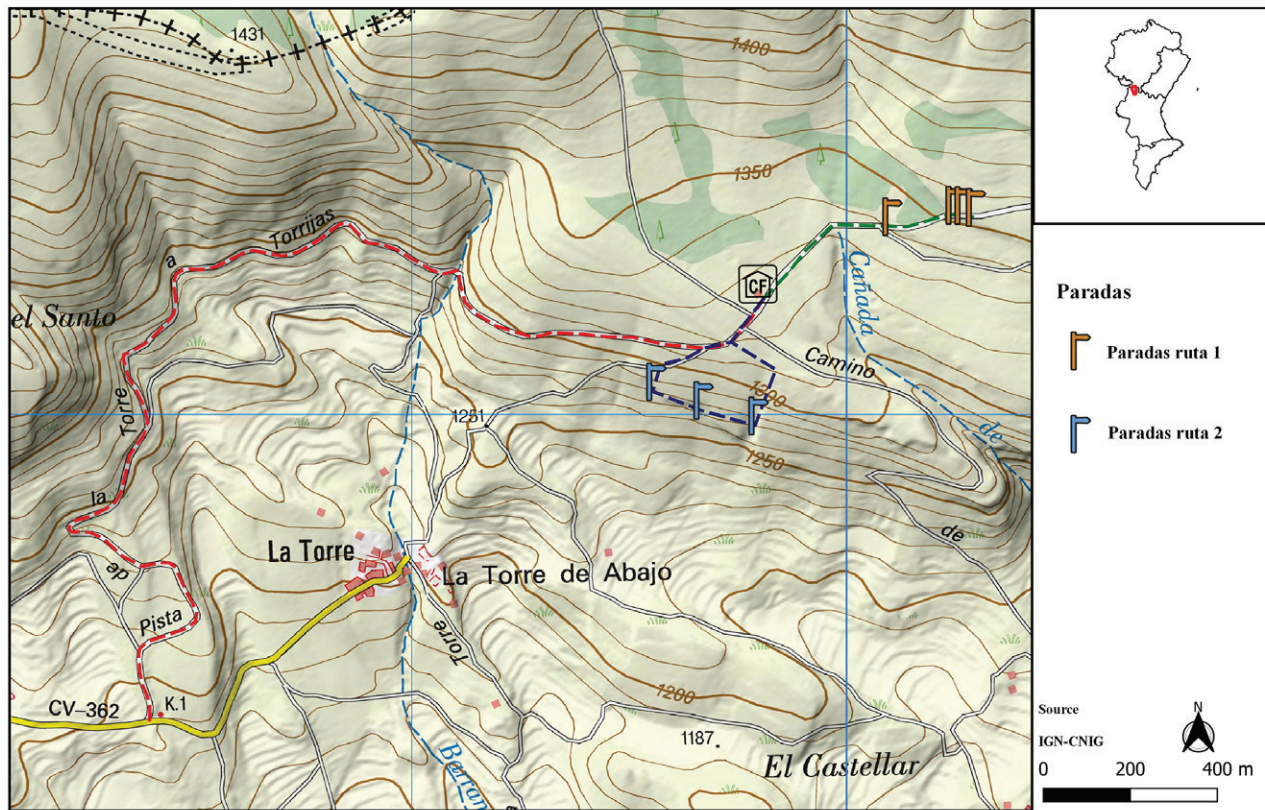
Alpuente es un pequeño municipio rural en el noroeste de la Comunidad Valenciana, ubicado en la Comarca de Los Serranos. La región de Alpuente es conocida por el abundante patrimonio paleontológico que presenta. En el término municipal se han hallado numerosos yacimientos de vertebrados mesozoicos, destacando los yacimientos de dinosaurios (Suñer, 2016b, y referencias contenidas en él) que han otorgado a este municipio la oportunidad de generar un atractivo turístico basado en el patrimonio paleontológico (Suñer *et al.*, 2006; Suñer, 2015, 2016a, 2017).

El proyecto paleontológico de Alpuente se empieza a desarrollar a comienzos del año 2000, con las primeras excavaciones de restos de un dinosaurio saurópodo cerca de la aldea de Baldovar, culminando con la generación y puesta en marcha del Museo Paleontológico de Alpuente. Pero el proyecto no se detiene únicamente en el museo, el municipio ha centrado sus esfuerzos en la creación de una oferta cultural y turística de calidad desarrollando y poniendo en práctica diferentes actividades divulgativas para dar a conocer su patrimonio. Al margen de las

visitas y talleres didácticos que se ofrecen muchos fines de semana, anualmente se realizan las Jornadas Paleontológicas, con días de puertas abiertas en las que se ofrecen de manera gratuita actividades relacionadas con la paleontología, así como visitas guiadas a los diferentes puntos de interés presentes en la zona: Museo, Aula de preparación y los yacimientos de icnitas. Así mismo, el Museo ha desarrollado un cuaderno didáctico además de una serie de actividades para realizar en familia como son los denominados *PaleoCaching* (Suñer *et al.*, 2017) o Rally Paleontológico (Suñer *et al.*, *en prensa*). Cuenta además con un corpóreo de un dinosaurio estegosaurio, un *Dacentrurus armatus* a tamaño real instalado en el parque infantil gracias al proyecto Camins de Dinosaurios de la Conselleria de Turisme y con dos yacimientos de icnitas visitables declarados Bien de Interés Cultural (BIC), como son el de Corcolilla y Cañada París, que han sido a su vez incluidos en la ruta *Dinosaurios y Estrellas* (Suñer *et al.*, 2018).

En el presente trabajo presentamos un nuevo itinerario paleontológico que será puesto en marcha a lo largo de este año, donde se pone en valor un

Itinerario Paleontológico - La Torre



A.- Corales ramosos.



B.-Gasterópodos



C.Acumulaciones de espículas y equinodermos

Fig. 1. -Localización y posibles paradas para la nueva ruta paleontológica de la aldea de la Torre. En verde se marca el camino normal, comenzando desde la caseta forestal, con sus respectivas paradas marcadas en marrón. En azul se marca la variante del arrecife, por la que se discurre por el frente de un arrecife coralino. En rojo se marca el camino de acceso desde la carretera hasta la caseta forestal, se puede recorrer a pie (3km) o en coche.

Fig. 1. -Location and possible stops of the new paleontological route of la aldea de la Torre. The green colour represents the normal path, it begins in the forest house, the stops are represented in brown. The reef variant is represented by the blue line, and it runs along the front of the reef. The red line represents the access from the main road to the forest house, it can be walked on foot (3km) or by car.

interesante afloramiento de calizas jurásicas marinas que nos transportará hasta uno de los impresionantes arrecifes fósiles que afloran en la zona.

2. Localización y contexto geológico

El área en la que se centra el proyecto se sitúa en los alrededores de la aldea de La Torre, una de las 13 pedanías pobladas con las que cuenta Alpuente. Concretamente en una de las pistas de acceso al

monte conocido como La Ceja, en las proximidades del límite con la Comunidad de Aragón.

Los materiales estudiados se sitúan en la rama sur de la cadena Ibérica (Rama Castellana), formando parte de los depósitos sedimentarios de la Cuenca Suribérica o Íbero- Levantina.

El itinerario transcurre por los afloramientos de la Formación Calizas con oncolitos de Higuieruelas. Esta unidad fue descrita por Gómez (1979) y definida por Gómez & Goy en 1979. Está constituida por una

sucesión, de potencia variable, de calizas masivas o estratificadas en bancos gruesos y en los que destacan los oncoides como componente más característico. Localmente se reconocen calizas bioclásticas con textura mudstone-wackestone a grainstone, oncolíticas e intraclásticas y bioconstrucciones de corales, esponjas, algas y cianobacterias, de morfología lenticular (Aurell & Meléndez 1986). La unidad se enmarca dentro de la fase regresiva del Ciclo Mayor transgresivo-regresivo del Jurásico Superior (Aurell *et al.*, 2019), y en la segunda fase de rift de la Cuenca Ibérica mesozoica (Salas *et al.*, 2001).

En relación al ambiente de depósito, estos depósitos tuvieron lugar en la zona media a interna de una plataforma carbonatada somera. La gran variedad de grupos fósiles representados sugiere un ambiente marino de aguas cálidas, bien oxigenadas y con salinidad normal (Gómez, 1979). Tal y como indica Gómez (1979), los corales y las esponjas son los bioconstructores principales, formando bioconstrucciones de escala métrica en zonas de rampa media. Las calizas oncolíticas aparecen como cuerpos bien desarrollados, en algunos casos con espesores de orden métrico.

La Formación Higuieruelas ha sido asignada al Kimmeridgiense o Kimmeridgiense-Titoniense por distintos autores (Gómez, 1979; Gómez & Goy, 1979), aunque posteriormente propuso una edad de Titoniense o Titoniense-Berriasiense (Aurell *et al.*, 2003, 2016; Bádenas *et al.* 2008, entre otros). Estudios recientes acotan la edad de la unidad al Kimmeridgiense superior (Campos-Soto *et al.* 2019; Aurell *et al.*, 2019).

3. Itinerario

La ruta principal propuesta consiste en un recorrido a pie de 1,4 km, de dificultad baja, a través de una pista forestal (que discurre por el antiguo camino de La Torre a Torrijas), con posibilidad de completar con una variante de dificultad media de 1,1km más. Para acceder se debe tomar el desvío desde de la carretera CV-362 hacia la pista forestal (Fig. 1). En este punto se pueden dejar estacionados los vehículos e iniciar la ruta a pie si se desea realizar una ruta más completa o si las características del vehículo no son aptas para el terreno (la pista no se encuentra en mal estado, pero requiere precaución a la hora de acceder con un turismo); en este caso la ruta sería de 3,5km más.

A partir de ahí se va recorriendo la pista forestal

al tiempo que se atraviesa el sabinar que se conserva en la zona (actualmente considerada como Zona de Especial Conservación, e incluida en la Red Natura 2000).

El lugar de inicio de la ruta coincide con un refugio forestal (Fig. 1) situado a medio camino hacia el monte de La Ceja, donde pueden estacionarse los vehículos. A partir de ese punto y a lo largo del recorrido se proponen una serie de paradas (que en un futuro se plantea que cuenten, además, con paneles interpretativos) en las que poder observar la evolución de los arrecifes marinos del Jurásico Superior: desde organismos de plataforma marina presentes en aguas relativamente profundas hasta bioconstructores propios de zonas de alta energía. En todas las paradas se pueden apreciar restos fósiles *in situ* de diversos organismos invertebrados típicos de los ecosistemas arrecifales, algunos de ellos preservados en posición de vida, tales como esponjas, corales, equinodermos, bivalvos, estromatopóridos etc.

Existe otra opción, comenzando también desde el refugio forestal, se propone una variante hacia el suroeste, siguiendo parte de otra antigua pista forestal (Fig. 1). En este recorrido, destacan los biohermos formados casi en su totalidad por corales globosos y ramosos, que a partir de sus esqueletos calcáreos llegan a formar grandes montículos aislados. Estas bioconstrucciones constituyen cuerpos que alcanzan los cuatro metros de altura y se extienden lateralmente a lo largo de una decena de metros. En los alrededores de los montículos de coral, se observan también algunas superficies llenas de fragmentos desarticulados de corales junto a radiolas de equinodermos y otros bioclastos, así como esponjas en posición de vida. En algunos de los fragmentos, se pueden observar al detalle parte de los septos y de la forma original de estos corales.

Por el momento, el itinerario es virtual. Próximamente se podrá consultar en la página web del Museo Paleontológico de Alpuente y en diversas plataforma digitales gratuitas, donde se van a detallar: la ubicación de los puntos de interés e indicaciones de cómo llegar, qué puede observarse en cada punto, diversos aspectos de interés de los fósiles observados (como por ejemplo la importancia de los corales como bioindicadores, cómo se forman los oncoides, etc), cuestiones generales sobre el mar jurásico y sobre paleogeografía, junto con algunas recomendaciones generales (de seguridad, de protección y conservación del patrimonio). Así

mismo, se va a valorar por parte del consistorio, la colocación de al menos dos señales indicativas y un panel de presentación donde se recoja la información paleoecológica, y geológica más relevante.

Ejemplos de puntos de interés

Parada 1 *Corales Ramosos*.

En la primera parada podremos observar ejemplos de corales ramosos (con forma de arbusto) en posición de vida.

Parada 4. *Acumulaciones de alta energía*.

En esta parada, podemos observar facies de alta energía en la que se aprecian acumulaciones de restos fósiles de equinodermos, bivalvos, braquiópodos, corales, esponjas y dientes de peces durófagos.

4. Impacto social

El desarrollo de este tipo de rutas en zonas con una acusada despoblación y recesión económica permite un aprovechamiento sostenible de los recursos patrimoniales y naturales brindando la oportunidad de crear un nuevo reclamo turístico que guste a distinto tipo de público (puede ser interesante por ejemplo tanto para turistas como para centros escolares), generando una demanda sobre turismo rural, que pueda aunar actividades educativas o culturales en la naturaleza, y favorezca la llegada al municipio de visitantes. Aunque es difícil calcular la repercusión económica que pueda ocasionar, en general, a partir de la experiencia obtenida y gracias a contar con un diverso catálogo de actividades, esta oferta de turismo cultural y familiar produce un impacto positivo en la actividad económica de la zona. Por otro lado, la propia naturaleza de la actividad fomenta que los visitantes puedan recorrer algunos de los espacios más singulares y desconocidos del municipio de manera libre, impulsando, además, hábitos saludables al ser una ruta que se puede recorrer a pie sin mayor dificultad, en un entorno libre de contaminación y de gran valor paisajístico.

5. Conclusiones

A lo largo del recorrido de la ruta se podrán apreciar las características del mar que encontraríamos en la región a finales del Jurásico, los distintos paleoambientes que estarían presentes a nivel local, o cómo se relacionaban entre sí los distintos organismos que poblaban estos mares, así como los cambios en los ambientes de sedimentación.

Algunos de los ejemplos mostrados en la ruta propuesta, en particular las estructuras arrecifales, son un buen ejemplo de bioconstrucciones en una plataforma carbonatada somera del Mesozoico, con una exposición y estado de preservación de interés tanto didáctico como científico.

El itinerario nos ayuda además a mostrar al público general algunos de los cambios climáticos producidos a lo largo de la historia, y a explicar, de manera sencilla, el dinamismo de nuestro planeta.

El desarrollo de este tipo de actividades en zonas con una clara regresión demográfica y económica puede suponer un aliciente más para impulsar el turismo cultural y natural de los recursos patrimoniales presentes sus áreas, además de fomentar un turismo sostenible y saludable al estar centrados en parajes naturales libres de la influencia de las grandes zonas urbanas.

Referencias

- Aurell M. & Meléndez A. (1987) - Las bioconstrucciones de corales y sus facies asociadas durante el Mal en la Cordillera Ibérica Central (prov. De Zaragoza). *Estudios Geológicos* 43, 261–269.
- Aurell M., Bádenas B., Gasca J. M., Canudo J. I., Liesa C. L., Soria A. R. & Najes L. (2016) - Stratigraphy and evolution of the Galve sub-basin (Spain) in the middle Tithonian–early Barremian: implications for the setting and age of some dinosaur fossil sites. *Cretaceous Res.* 65, 138–162.
- Aurell M., Bádenas B., Canudo J. I., Castanera D., García-Penas A., Gasca J. M. & Santos L. (2019) - Kimmeridgian–Berriasian stratigraphy and sedimentary evolution of the central Iberian Rift System (NE Spain). *Cretaceous Res.* 103, 104153.
- Bádenas B., Aurell M., Ipas J. & Espílez E. (2008) - Las plataformas del final del Jurásico al suroeste de la provincia de Teruel: evolución de facies y secuencias de alta frecuencia. *Teruel* 92(1), 67–96.
- Campos-Soto S., Benito M. I., Cobos A., Caus E., Quijada I. E., Suarez-Gonzalez P. & Alcalá L. (2019) - Revisiting the age and palaeoenvironments of the Upper Jurassic–Lower Cretaceous? Dinosaur-bearing sedimentary record of eastern Spain: implications for Iberian palaeogeography. *J. Iber. Geol.* 45, 471–510.
- Gómez J. J. (1979) - *El Jurásico en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica*. Seminarios de Estratigrafía, Serie Monografías 4, Madrid, 683 p.
- Gómez J.J. & Goy A. (1979) - Las unidades litoestratigráficas del Jurásico medio y superior, en facies carbonatadas del Sector Levantino de la Cordillera Ibérica. *Estudios Geológicos* 35, 569–598.
- Salas R., Guimerà J., Mas R., Martín-Closas C., Meléndez A. & Alonso A. (2001) - Evolution of the Mesozoic central

- Iberian Rift System and its Cainozoic inversion (Iberian chain). *Memoir Mus. Natl. Hist.* 6, 145–185.
- Suñer M. (2015) - Los yacimientos con restos de dinosaurios del Jurásico superior y Cretácico inferior en la comarca de Los Serranos (Valencia): Un patrimonio paleontológico con proyección en el desarrollo local. *Isurus* 7, 32–41.
- Suñer M. (2016a) - El proyecto Paleontológico de Alpuente: Paleontología, turismo y desarrollo. *In: XIX Congreso internacional de Turismo Universidad-Empresa: Sostenibilidad en los modelos actuales de gestión turística.* Tirant lo Blanch, Castellón, 255–269.
- (2016b) - *Estudio paleontológico de los dinosaurios saurópodos del tránsito Jurásico-Cretácico (Titoniense-Berraniense) de la Formación Villar del Arzobispo en el término municipal de Alpuente (comarca de Los Serranos, Valencia, España).* PhD Thesis, Universidad Autónoma de Madrid (UAM).
- Suñer M. (2017) - Paleontological heritage for a local economical development project in Alpuente (Valencia, Spain). *In: I Congreso Internacional de Musealización y puesta en Valor del Patrimonio Cultural, LEGATUM 2.0, Daimiel, Ciudad-Real.*
- Suñer M., Gamonal A., Sepúlveda A., Piñango P. & Albir C. (2018) - La ruta Dinosaurios y estrellas de Alpuente (Valencia, España). *In: II Congreso Internacional de Musealización y puesta en Valor del Patrimonio Cultural, LEGATUM 2.0, Daimiel, Ciudad-Real.*
- Suñer M., Olucha R., Albir C., Gamonal A., & Marin-Monfort M. D. (2017) - PaleoCaching, una manera diferente de conocer el patrimonio paleontológico de Alpuente (Valencia, España). *In: I Congreso Internacional de Musealización y puesta en Valor del Patrimonio Cultural, LEGATUM 2.0, Daimiel, Ciudad-Real.*
- Suñer M., Santisteban C. & Galobart A. (2006) - Los yacimientos con restos de dinosaurios del Jurásico superior y Cretácico inferior en la comarca de Los Serranos (Valencia). *In: Historia de un patrimonio científico con proyección en el desarrollo local.* VII Reunión Nacional de Patrimonio Geológico.
- Suñer M., Sepúlveda A., Albir C., Gamonal A., Piñango P. (In Press). Un ejemplo de geología y paleontología urbana: El rally paleontológico de Alpuente. *In: LEGATUM 2.0, Daimiel, Ciudad-Real.*