

## La expresiva y vehemente tectónica de las comarcas de Campo de Daroca y Jiloca

Antonio Aretxabala Díez\*

**RESUMEN.** Se presenta en este artículo una peculiaridad natural basada en una tectónica singularmente expresiva, a veces violenta, en esta región que la ofrece de la manera más vistosa. Debería ya constituir un recurso científico diferenciador (y de momento único, pues sería el primero). Un atractivo original que ya es objeto de un turismo científico emergente y una meta para expertos, pero un beneficio económico que se está dejando escapar. De momento sigue siendo una exclusividad, un objeto de estudio y disfrute para una élite científica internacional ligada a departamentos de varias universidades. Aún no se ha dado el salto cultural para el disfrute, rendimiento y beneficio de sus legítimos pobladores. Las comarcas del Jiloca y de Campo de Daroca podrían erigirse en las primeras comunidades en beneficiarse de un subsuelo tan original como vehemente, los niveles expresivos de su violento pasado no tienen competidor en Europa, por eso son objeto de avanzados estudios, pero demasiado elitistas todavía para deducir ese rédito que ya podrían estar generando.

\* Geólogo, Delegado del ICOG en Navarra, Escuela de Arquitectura, Facultad de Ciencias, Universidad de Navarra.

**ABSTRACT.** In this article, we present a natural uniqueness based on a singularly expressive tectonic scheme, often fierce, in a region that displays it in a most colorful way. It should constitute a differential scientific resource (presently unique in its kind as it is the first). This is truly an original attraction that already represents the subject of an emerging scientific-based tourism, and even a valuable goal for experts, but also an economically interesting offer that is not being adequately exploited. This field-area is well-known as a privileged and scenic study zone for an international scientific elite linked to different European university departments. Until now, the region has been missing a necessary cultural jump for the enjoyment, fulfillment, and benefit of its legitimate inhabitants. The counties of Jiloca and Campo de Daroca could become the first communities to benefit from such an original and captivating geological scenario, including unique examples of its violent/seismic past that have probably no competitor in Europe. Presently they only constitute the subject of elitist advanced scientific studies, which are obviously unable to generate the social benefits that are long overdue for the wealth of this region.

## 1. Introducción, un poco de historia, estado actual del turismo científico y el papel de la geología

La comarca del Jiloca ha ido siendo poco a poco abandonada y olvidada, primero por el cierre de la línea de ferrocarril Caminreal-Calatayud, más tarde la azucarera de Santa Eulalia y el cese de las minas de Ojos Negros. A ello se une la tradicional pequeña porción de terreno destinada a la agricultura, si la comparamos con otras zonas cercanas y el dilatado abandono institucional que poco a poco va sacrificando el futuro de una población ya tradicionalmente diezmada. Aunque sí existe un importante sector dedicado a la ganadería pionera y exquisita que desarrolla y elabora el sabrosísimo “Jamón de Teruel”, uno de los manjares ibéricos más emblemáticos.

En cuanto a la comarca de Campo de Daroca, en la actualidad se intenta reactivar el comercio, potenciar un turismo interior basado en la gastronomía y la historia pero con escasa oferta cultural; la poca agricultura que se desarrolló, está sufriendo un duro revés, en la zona no existe gente joven que se dedique a los cultivos tradicionales como el viñedo, las hortícolas, almendros, etc., la vega, escasa pero fértil, se encuentra repleta de plantas forestales. La historia más importante de esta comarca está, sin duda, en la zona de la Laguna de Gallocanta.

Sin embargo, tanto la comarca del Jiloca como la de Campo de Daroca, guardan también una serie de tesoros que si se saben hacer emerger de forma inteligente y vivaz pueden elevarlas a un merecido primer puesto en lo que al turismo científico y cultural, además del deportivo y de la salud, se refiere. Se trata del lugar mejor estudiado de España sobre la sismicidad prehistórica, y si a ello se suma el que fuera golpeada por dos terremotos recientes que alcanzaron un grado VII de destrucción en 1912 en Cimballa y en 1953 en Used-Daroca, tenemos motivos más que suficientes para realzar con autoridad y jerarquía la tectónica más vistosa del país, culminando su beneficio cultural y económico. Y si aún parecen pocas razones para declarar geo-



Used, tierra de fronteras, epicentro del terremoto de 1953.

parque a toda la comarca, se están llevando a cabo los estudios pormenorizados del impacto de un enorme meteorito en Azuara y Rubielos de la Cérda.

El Gobierno de Aragón, finalizó en el año 1995 el primer inventario de Puntos de Interés Geológico (PIG) del territorio aragonés, su objetivo fue profundizar en el conocimiento del patrimonio geológico, proporcionar la protección necesaria y resaltar su valor educativo y científico. Pero pasados 18 años, se ha avanzado enormemente en el conocimiento de la tectónica más expresiva de España, actualmente, se pueden ver saltos de falla, sismitas, deformaciones corticales y efectos de terremotos, tanto antiguos como recientes, asoman de una manera muy gráfica y pedagógica, pero el problema es que su estudio está restringido a expertos y especialistas de universidades de todo el mundo, a pesar de la belleza y lo espectacular de su presencia. Ninguno de los centros de interpretación de la zona trata el tema tectónico, aún estando ubicados en la comarca con la tectónica más ostentosa de España.

Las comarcas del Jiloca y Campo de Daroca poseen un atractivo singular para todo tipo de amantes de las ciencias naturales o interesados en la riqueza paisajística, flora, fauna, etnología o historia; están presentes de manera asidua ligados a las actividades desarrolladas en torno a la Laguna de Gallocanta o las Hoces del río Piedra, etc.; incluso asoma emergente una muy rica cultura geológica que ninguno de los dos centros de interpretación de la Naturaleza ofrece todavía; preguntar en ellos por cuestiones tectónicas produce aún sorpresa en ambos.

Precisamente se encuentran ubicados en la zona mejor estudiada desde el punto de vista paleosísmico o sismotectónico de España. Otro de los claros síntomas de la falta de diálogo y objetivos culturales comunes entre administraciones locales, autonómicas y universidades.

Actividad científica que atrae a especialistas y expertos muy identificados con la ornitología y los ecosistemas ya la hay alrededor los dos centros de interpretación en torno a la Laguna de Gallocanta, aunque aparentemente sin una conexión ni objetivos comunes entre ambos, lo cual sumaría fuerzas a la hora de ensalzar el turismo científico de calidad; sorprendentemente ofertan una manifiesta duplicidad en el trato de algunos temas científicos, además, en vez de complementarse, lo que percibe el visitante es más bien distensión, suspicacia y recelo, algo que sería necesario corregir para añadir valor a la actividad turística de carácter científico de la comarca y poder resaltar el hecho diferenciador que vamos a tratar.

No obstante, en el Albergue Allucant se puede encontrar todo un mundo de mapas, itinerarios geológicos, biológicos y ya también tectónicos y geofísicos. Pocas "oficinas de turismo" son capaces de integrar tanta información; en ese lugar se puede ser

aconsejado respecto de itinerarios, puntos de interés, etc.; podría ser considerado como el mejor centro de información del colosal atractivo de la comarca, en todos sus aspectos, y éstos, además de los geológicos, son muchos otros.

Además Allucant Gallocanta ha instaurado un ambiente científico y cultural de una riqueza sorprendente ligado a los ecosistemas de la zona, despuntando la Geología como otro atractivo del que sus conductores son bien conscientes. No es fácil potenciar esta cultura entre nuestros dirigentes, los georrecursos nos pueden ayudar a acercar a la población muchos aspectos del funcionamiento básico de nuestros sistemas naturales y nuestra relación con ellos, simplemente potenciando los conceptos geológicos más elementales. Para ello es preciso primero preservar su existencia, pero no sólo eso, también destacar su “puesta en valor”, facilitando el uso didáctico, científico y técnico de tanta riqueza como se impulsa desde dicho albergue. En ese marco (albergue, centro de ocio y cultural) hablar también de fallas, sismitas, terciario, cuaternario, impactos de meteoritos o movimientos sísmicos, comienza a ser tan habitual que sorprende de manera muy grata al visitante especializado, aunque no menos al interesado en la observación de fallas activas de la manera más fácil posible, tanto en Europa como en el resto del mundo.

Los efectos de los terremotos antiguos y sus huellas en los sedimentos y rocas (paleosismicidad), aunque también por supuesto el reciente de Daroca-Used (hace 60 años) que aquí se divulga, cuyas huellas han quedado selladas en forma de grietas en sus viviendas, puede ser tema de conversación en cualquier localidad de la comarca del Jiloca o en Campo de Daroca.

Sus habitantes lo conocen por la familiar fuerza de la costumbre y la cercanía cotidiana en forma de grietas en los edificios, éstas se encargan de recordárselo constantemente, aunque por supuesto también hay quien lo desconoce; pero aún sorprende más el cómo en la zona epicentral de la que vamos a hablar, los terremotos recientes y sus efectos directos sobre edificios e infraestructuras, son seriamente tratados



Used, camino de Gallocanta.

como testimonios vivos, tanto por personas que lo experimentaron, como por las que heredaron esa realidad de su tierra a través de sus padres o abuelos.

Muchos señalan a las grietas de sus viviendas como parte de su ámbito personal, familiar por el efecto de aquel terremoto del 53, y lo hacen con una naturalidad que solamente puede otorgar el haber nacido entre ellas y haber escuchado la historia del terremoto, las réplicas, los temblores premonitorios días antes, las reacciones de los animales, etc., mil y una veces. Y ya mucho más tarde, llegaríamos los geólogos y los biólogos a tomar datos y a escribir sobre ello.

Es importante y vital señalar que el valle del Jiloca ofrece una gran variedad de recursos patrimoniales, arquitectónicos, artísticos, naturales y se encuentra repleto de asentamientos de la Edad de Bronce y del Hierro, muchos aún por descubrir, a ello hay que añadir una riquísima variedad de especímenes geológicos prácticamente desconocida por sus dirigentes y sin producir el rendimiento que otras poblaciones han sabido rentabilizar, hay varios ejemplos, además vamos a proporcionar un cambio en la visión y la explotación de un buen número de recursos latentes aún desconocidos para la mayoría de su población, en especial de sus administradores.



Viviendas en el pueblo de Montón, al norte del epicentro de 1953, dentro de la isosista de intensidad VII; se pueden ver las deformaciones a cortante en aspa o en "x" típicas de este fenómeno con movimiento horizontal, la direccionalidad indica un movimiento norte-sur y han vuelto a aflorar las deformaciones décadas después, incluso tras haberlas lucido y "maquillado", algo que aparece de forma recurrente en los pueblos afectados de la zona como Used, Torralba de los Frailes, Manchones, Murero, Atea, Acered, Gallocanta o en la misma Daroca.



Son muchos los lugares donde se pueden estudiar los desplazamientos de la corteza en la comarca.

Si hubiera que elegir un lugar en Europa, o incluso en el mundo, para la creación de un parque temático o “Centro Científico de Interpretación de la Tectónica”, sin duda la comarca del Jiloca sería la candidata número uno y muy aventajada sobre las demás. Ofrecer al visitante de forma tan viva, directa y cristalina el juego de los accidentes tectónicos y la interpretación del tan visible mecanismo de las fallas, no requiere en absoluto ser un especialista, ni una inversión especial, tan solo reconocer la realidad pedagógica que brinda la propia Naturaleza de forma gratuita.

Además, por si el acceso a la admiración tectónica, la huella de los meteoritos y los terremotos era poco, en esta zona viene acompañada de una riqueza geomorfológica extraordinaria. Es verdad que otras comarcas españolas e incluso aragonesas presentan paisajes tectónicos muy vivos, pero en el área del Jiloca, el enmarcado geomorfológico y su sublime impacto visual le dotan de una inusitada originalidad; una singularidad que debiera estar ya generando riqueza cultural, científica y económica en la comarca.

Un ejemplo reciente de cómo rentabilizar el medio físico a partir de un mínimo conocimiento del mismo por parte de sus dirigentes lo tenemos en Almadén; tras el abandono de sus recursos, el desamparo de su comarca y la dejadez de décadas, hoy

ha apostado por el turismo cultural y científico con una grata recompensa para comenzar un nuevo camino hacia un nuevo horizonte: ha pasado a formar parte del listado de lugares Patrimonio de la Humanidad (UNESCO), todo un comienzo que atraerá nuevas miradas, nuevos recursos, y ya siempre con la proyección futura de quienes han sabido elevar a la excelencia, a través de la ciencia y la cultura, un entorno que estaba desolado y condenado pero que era su ámbito de existencia. Incluso quienes emprendieron tamaña campaña, lo hicieron a sabiendas de haber sido objeto de burlas.

Otros ejemplos resilientes cuya apuesta cultural, científica, deportiva o de la salud, ha sido ampliamente recompensada y con un futuro prometedor. Son por ejemplo la comarca de Sanabria y su apuesta sobre la interpretación geológica del glaciario, hoy con 750.000 visitantes anuales. Bolnuevo y su apuesta por la historia, Portmán y su regeneración física y cultural, Biescas y sus lecciones aprendidas, Tous y los monasterios, Arredondo y su comarca con las cuevas Patrimonio de la Humanidad, Arnedillo, sus huellas de dinosaurios cretáceos y las aguas termales, Lorca y sus proyectos empresariales y solidarios, Bilbao paradigma resiliente, Santander que por dos veces tuvo que sobreponerse, Arnao-Salinas, la mar y las minas...

Esta zona estuvo poblada por los Títos y los Lobetanos principalmente, marcada por una importante red de comunicaciones que enlazaban Cesaraugusta con Sagunto y con la antigua Bilibilis. Invadida por los musulmanes y recuperada para la cristianidad por Alfonso el Batallador, más tarde, tras su muerte, los habitantes de la comarca del Jiloca fueron atacados sucesivamente por las tropas castellanas, sin embargo, durante esta época florecieron las construcciones defensivas, una de las mejores conservadas es el castillo situado en las estribaciones de Sierra Menera, en la localidad de Peracense, y los monumentales campanarios fabricados en piedra de sillar.

En el transcurso de los siglos XV, XVI y XVII surgieron las torres mudéjares de Olla, Navarrete, Báguena, etc. Los árabes fueron los responsables de traer a estas tierras el cultivo del azafrán, en consecuencia la zona es conocida como el "País del Azafrán". La finalidad de este museo situado en Monreal del Campo dedicado a esa especie, consiste en mantener viva la cultura y tradición de un cultivo que en años anteriores era un factor indispensable para la economía de la zona.

Sin ninguna duda, uno de los más bellos hábitats y ecosistemas visitables del país se encuentra localizado en la laguna de Gallocanta y los humedales que rodean a los Ojos del Jiloca; se trata de importantes lugares que atraen la atención de los turistas y ya son espacios naturales visitables y protegidos. La Laguna ha sido declarada Refugio de la Fauna Silvestre, en Decreto 69/1995 de 4 de abril. Es Zona de Especial Protección para las Aves (ZEPA).

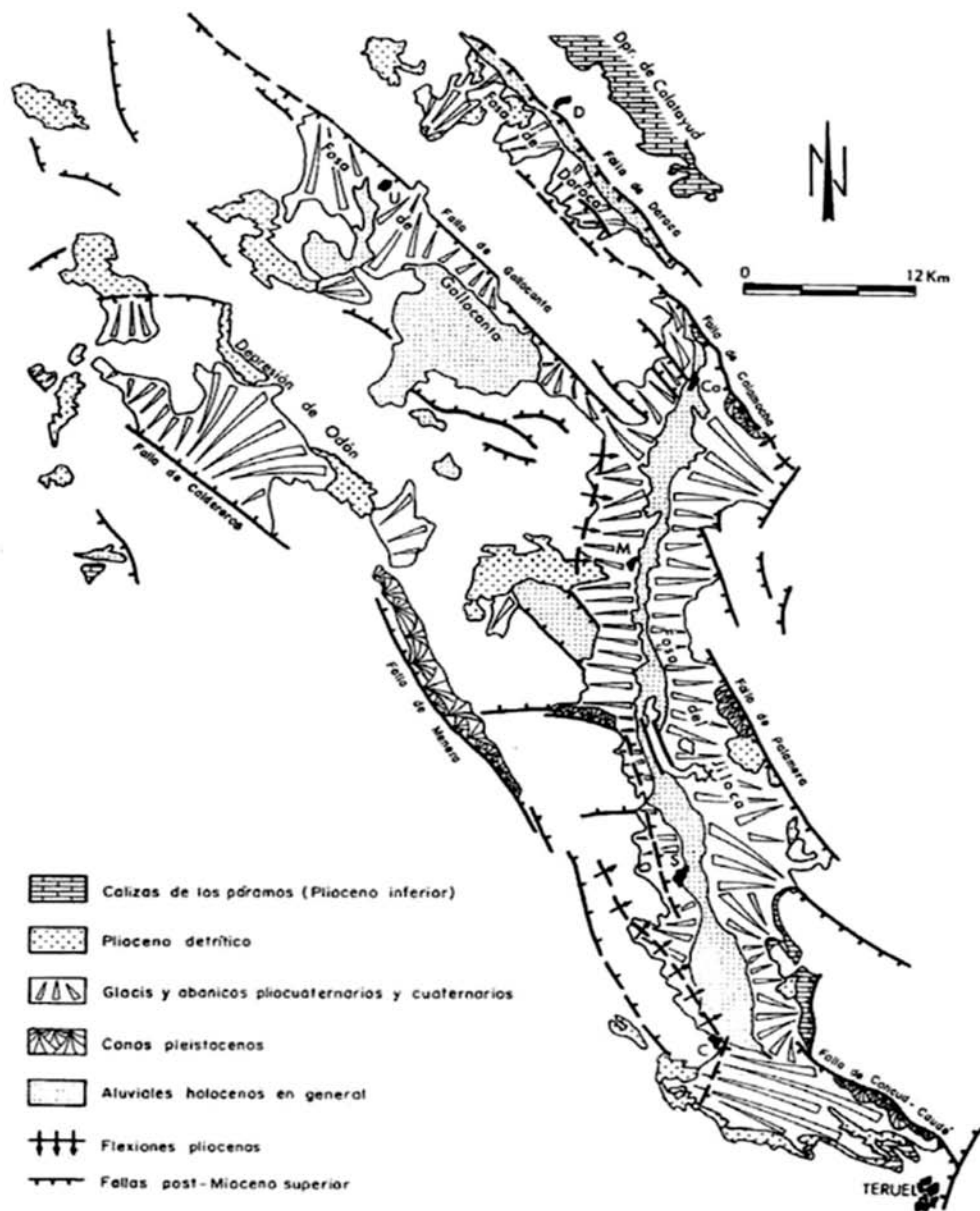


Figura 5: Esquema general de la Fosa del Jiloca y subfosas adyacentes.

A la comarca del Jiloca le han acechado en las últimas décadas no solamente el abandono, la emigración y el cierre de infraestructuras, la falta de imaginación de sus políticos, la escasa pero presente especulación con los intereses populares, llevados casi exclusivamente a las grandes poblaciones aragonesas, especialmente a Zaragoza y en menor medida al turismo oscense pirenaico o Albarracín han eclipsado cualquier iniciativa o inversión en proyectos de futuro para estas comarcas.

Este potencial se ha dejado de lado en una tierra que intenta salir adelante con unos deslumbrantes recursos patrimoniales, artísticos, culturales, gastronómicos, enológicos, geológicos..., entre ellos una sismicidad que ha dejado algunas de las mejores huellas geomorfológicas al respecto de toda Europa y no se ha promocionado lo más mínimo, siendo famosas en el mundo entero.

Los estudios tectónicos y paleosismológicos locales son los más avanzados de Europa, pero el problema es que siguen siendo objeto de estudio y visitas demasiado especializadas o restringidas, no se abren al público, no se alcanza a popularizar esta fenomenal y vistosa realidad física; aún no se ha sabido dar el salto a la promoción divulgativa enfocada al turismo científico-cultural, aunque en círculos cualificados sigan siendo deleite de expertos no se han sumado a la popularidad de los recursos biológicos, ecológicos y etnológicos en general inigualables de la zona, y eso que los recursos de tipo tectónico suponen una opulenta diferenciación no considerada por no ser bien conocida o comprendida.



Las hoces del río Piedra en otoño.



Daroca, la "capital medieval" de la comarca de Campo de Daroca.

A pesar de las sucesivas muestras de desinterés por parte de los promotores de proyectos regenerativos, o de inversiones acordes con el enaltecimiento y la promoción de su riqueza gastronómica, cultural y natural, la comarca del Jiloca y la de Campo de Daroca, presentan un potencial dentro de la industria turística cultural, deportiva y científica sobresaliente.

Por si era poco el abandono y la dejadez administrativa, la zona ha sido golpeada por terremotos que han supuesto ruinas parciales, daños a negocios, viviendas y sectores primarios en varias ocasiones, al igual que otros lugares de la península que hemos analizado aquí, como Cantabria, La Rioja, la zona pirenaica, etc., el no ser sobre el papel una zona sísmica reconocida (la interpretación burocrática o lo reflejado en el BOE a la Naturaleza le da igual), no es necesariamente antagónico a una realidad que sigue empeñada en demostrar lo contrario: la comarca del Jiloca es aún después de los movimientos terciarios y cuaternarios, un área de moderada actividad sísmica, las sacudidas de terremotos con intensidades por encima de VI y VII han estado y van a seguir estando presentes en la rúbrica de su riquísima historia.

El terremoto más importante de nuestra época instrumental en la comarca de Campo de Daroca se denominó "El sismo de Daroca-Used de 28 de septiembre de 1953". Alfonso Rey Pastor estudió el fenómeno en 1957. La introducción a su trabajo es la mejor de las introducciones para presentar el fenómeno.

# EL SISMO DE DAROCA-USED DE 28 DE SEPTIEMBRE DE 1953

## INTRODUCCION

El día 28 de septiembre de 1953, a las 21<sup>h</sup> 41<sup>m</sup> 18<sup>s</sup>,5 (T. M. G.), tuvo lugar una importante sacudida sísmica que afectó, principalmente, a todos los pueblos de la provincia de Zaragoza comprendidos entre Calatayud y Daroca, y que produjo daños más o menos considerables en Used, Daroca, Velilla de Jiloca, Maluenda, etc., siendo perfectamente sentido y produciendo la natural alarma en todos los pueblos de la sierra y estribaciones de Santa Cruz.

Como la frecuencia sísmica de esta zona (1) es más bien baja, por cuya razón interesa estudiar cuantas manifestaciones telúricas se presenten en ella, y como la sacudida producida había tenido lugar, precisamente, en la línea tectónica del Jiloca, que es uno de los accidentes más característicos del Sistema Ibérico, la Dirección General del Instituto Geográfico acordó, a propuesta de la Sección de Geofísica, que se desplazaran a la zona pleistósista los autores de este trabajo, con el fin de llevar a cabo la oportuna información macro-sísmica, reconocer la región y aportar cuantos datos tectonofísicos pudieran adquirir para el mejor conocimiento de la comarca y del conjunto fisiográfico en general. Por esta razón, iniciamos esta Memoria con una descripción general, particularizada después, al sismo que nos ocupa.

---

(1) A. REY PASTOR.—*Sismicidad de la Península Ibérica*.—Memoria presentada en Stuttgart, en 1952, en la reunión de la Comisión Sismológica Europea.

F Introducción del Estudio de Alfonso Rey Pastor de 1957.

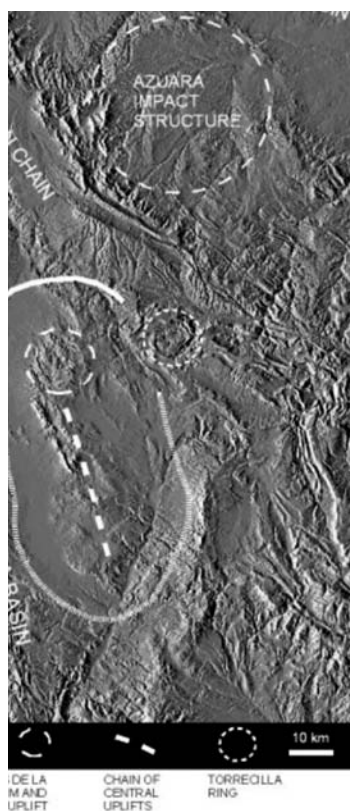
## 2. La tectónica del valle del Jiloca

El trazado de todas estas fosas está controlado por la dirección de las fallas principales que produjeron su hundimiento, por lo que domina una orientación en dirección NW-SE. No obstante, la fosa del Jiloca o de Calamocha - Teruel presenta un trazado distinto, Norte-Sur, debido a la existencia de tres fallas principales de dirección Norte a Sur y que sirven de borde oriental a la fosa: Falla de Calamocha, Falla de Palomera y Falla de Concud-Caude.

La fosa de Daroca se extiende desde Murero hasta Luco de Jiloca, presentando una dirección NW-SE. Tiene unos 24 km de longitud por unos 4-5 km de anchura. Pueden diferenciarse fallas de posible actividad reciente, pero que afectan exclusiva-

mente a materiales muy antiguos, paleozoicos. La Fosa de Gallocanta, de dirección NW-SE, está conectada con la del Jiloca por un estrecho pasillo al Oeste de Calamocha y se puede apreciar a lo largo de la carretera Caminreal - Torralba de los Sisones. Se trata nuevamente de una fosa muy asimétrica, con el borde nororiental mucho más neto que el suroccidental. Mide unos 26 km de longitud máxima por 5 km de anchura.

Siempre será poca la insistencia sobre la necesidad y el modo de cómo sobreponerse al abandono, a las catástrofes, a la dejadez y al desconocimiento científico y cultural de nuestras tierras, algo que queremos impulsar con energía y arrojo. Cada tierra, cada comunidad, cada pueblo tiene siempre un tesoro sin explotar que finalmente como vemos, es canalizable por medio de la cultura, la ciencia, el deporte o la salud, y sin duda la comarca del Jiloca lo tiene en la Tectónica, un valor que la Naturaleza brinda de forma abnegada y gratuita, tan sólo ha despuntado un poco el Ayuntamiento de Azuara destacando el denominado **“evento de Azuara”** un impacto de un meteorito que se expone en una de sus salas.



La cadenad Impacto de Rubielos (NASA).



En La Autovía Mudéjar, a la Altura de Calamocha, se puede apreciar el movimiento de las fallas de una manera extremadamente gráfica.

La creación de un parque temático o centro de interpretación científico de la tectónica, incluidos los **impactos de asteroides**, ofrece ya al visitante especializado y además sin desarrollo institucional alguno, el engranaje de los accidentes tectónicos y la interpretación del juego de las fallas, y encima en el marco de una geomorfología excepcional que lo encuadra de una manera bellísima y singular, tan sólo reconocer la realidad pedagógica y potencialmente rentable que brinda la propia Naturaleza de forma gratuita es ya el primer paso para encontrar esa fortuna.

Si además se hace extensible al público en general, proyectándolo como han sabido articularlo en zonas tan deprimidas como Almadén u otras analizadas, el éxito está al alcance de unas mentes que no necesitarían muchos esfuerzos para desarrollarlo y llevarlo directamente a lo alto del podio, es el típico ejemplo de un pequeño impulso capaz de generar una gran respuesta.

La fosa del Jiloca es la mejor conocida de entre los conjuntos de fallas activas de la Cordillera Ibérica. Por sí sola es un museo sin igual en el mundo entero, aún sin explotar desde el punto de vista del turismo científico por unos dirigentes faltos de imaginación y recursos culturales.

Posee un potencial innegable si se sabe desarrollar, algo que se analiza aquí. Esas fallas, cortan de cuajo la cuenca de Teruel, produciendo en su nivel de colmatación un desplazamiento neto de unos 300 m, con una tasa media de movimiento visible tanto para especialistas como para amantes de estos fenómenos de 0,07-0,08 mm/año.

Se han obtenido tasas parciales de hasta 0,33 mm/año. Se han podido identificar un total de nueve paleosismos asociados a esta falla entre 75.000 y 15.000 años, con periodos intersísmicos que van de 4.000 a 11.000 años, desplazamientos estimados desde 0,6 a 2,7 m, y magnitudes potenciales cercanas a 7 (Simón et al., 2011). Los obsoletos y esotéricos modos de unas universidades incapaces de socializar el saber, combinados con una administración incapaz de levantar la mirada hacia horizontes más ambiciosos que los recortes que aplica por doquier y que no dialoga, obstruyen la expansión de éstas (y otras) culturas, sólo unos pocos especialistas conocen lo que aquí presentamos.

Los PIG (Puntos de Interés Geológico) del Gobierno de Aragón de 1995 no se han desarrollado suficientemente después de su etiquetado como en otras comunidades; para los amantes de estos fenómenos (y son legión) no se dispone de una infraestructura adecuada, tampoco de una promoción cultural que al menos ensalze la existencia de una tectónica tan activa, algo que incluso algunos de sus habitantes desconocen, no saben que conviven desde que nacieron con las huellas de unos terremotos tan presentes en la prehistoria, incluso con algunos tan recientes como los de Cimballa de 1912 o de Used-Daroca de 1953 y también de unos impactos de asteroides tan potencialmente atractivos.

Un ejemplo de cómo sacar adelante un proyecto de este estilo lo hay un poco más al norte, en pleno valle de Baretous: la villa de Arette quedó marcada para siempre cuando casi 70 localidades fueron declaradas zona catastrófica. El terremoto de 1967 cambió su historia y trajo mucha desgracia a la comarca durante los primeros años, sin embargo hoy es objeto temático y fuente de resiliencia que debiera ser considerada, incluso imitada, pues ese hecho se ha convertido en una notable fuente de riqueza. Y lo han hecho careciendo de unos estudios tan precisos como los realizados en las comarcas del Jiloca y Campo de Daroca, de sismitas tan espectaculares o de impactos de asteroides tan enigmáticos.

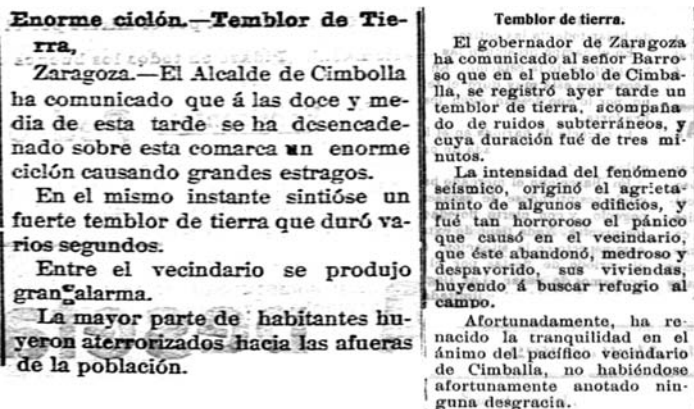
Ello ha sido posible en Francia gracias a la admirable e indiscutible pericia y destreza de los mucho más cultos y avispados dirigentes franceses para resaltar sus acontecimientos históricos relevantes y rentabilizarlos como un atractivo turístico de carácter científico y cultural. Algo de lo que en España deberíamos aprender, y especialmente en esa misma línea geológica, sobre todo en comarcas cuyo potencial es mucho mayor por los altos niveles expresivos que alcanzan estos fenómenos naturales, el mejor ejemplo de Europa, si no del mundo, lo tenemos aquí, en la comarca del Jiloca, con un infinitamente más a mano y más gráfico regalo que desde un paraíso científico, tectónico y geomorfológico pueda ser otorgado al visitante de forma tan abnegada por la propia Naturaleza. Deberíamos aprender de los franceses, nuestras débiles instituciones tienen mucho que avanzar, cambiar y evolucionar, está muy

claro que se trata de una cuestión de cultura, una carencia muy nuestra que las poblaciones acaban pagando bastante caro por la falta de preparación de sus representantes.

Hoy, en Arette, se puede disfrutar de un parque temático con una guía científica y pedagógica que muestra en audiovisuales y paneles informativos el origen de los terremotos y la tectónica pirenaica, los encuentros de las placas euroasiáticas y africana, así como el juego de las fallas y sus efectos en la península ibérica en su choque con la subplaca aquitana, también sus consecuencias y sus recurrencias históricas, y ya de paso se muestran los atractivos turísticos, paisajísticos, gastronómicos y deportivos de la zona.

### 3. Los terremotos de la fosa del Jiloca-Campo de Daroca; el terremoto de Cimballa de 1912 y el de Daroca-Used de 1953

Los mayores terremotos de los registrados en este sector son el de Cimballa de 1912 y el de Used de 1953, cuyo epicentro se localizó entre Manchones y Torralba de los Frailes. Dicho temblor alcanzó una magnitud de 4,7 mblg, Mw 5,2 y una intensidad de VII, notándose en todo el valle medio y bajo del Jiloca. Antes, en 1912, el terremoto de Cimballa un curioso terremoto con una notable componente climática, provocó en dos episodios acompañados de ciclón y fuertes aguaceros la caída de muros, paredes, muebles y utensilios, según parece, en ninguno hubo víctimas, aunque se habla de un fallecido en Used a causa de un ataque al corazón posterior al sismo. Las siguientes figuras son recortes de hemeroteca de diferentes diarios de la época, se pueden ver algunos de los recortes de 1912 referentes al terremoto de Cimballa de intensidad destructiva VII.



El terremoto de Cimballa del 15-IV-1912. *La región*, Año I Número 73 - 1912 abril 17.  
*El Salmantino*. Periódico semanal, año segundo, número VI - 1912 abril 17.

## ARAGON

### Temblor de tierra.

ZARAGOZA. (Miércoles, noche.)

Los vecinos de Campillo de Aragón y Cimballa fueron sorprendidos el día 15 con un terremoto que causó gran alarma en los citados pueblos.

Sobre la una de la tarde se manifestó el fenómeno en Campillo.

Los vecinos se hallaban en su mayoría descansando y de repente pudieron apreciar, con el espanto natural en estos casos, que oscilaban las casas y que la tierra sufría visible sacudida.

Terminó el fenómeno, y apenas habían transcurrido dos ó tres minutos cuando se repitió la sacudida con mucha mayor violencia que anteriormente.

Llegó un momento en que los vecinos creyeron que se venían abajo las casas; poseídos de tremendo pánico, huyeron muchos al campo.

Afortunadamente el suceso no tuvo más importancia.

Cesó de moverse la tierra y renació la tranquilidad entre el vecindario.

No se registró ninguna desgracia personal.

En Cimballa el fenómeno adquirió también proporciones serias.

Se produjo á las doce y media de la mañana, sintiéndose grandes ruidos subterráneos, que duraron algunos segundos.

Se hicieron añicos muchos cristales de las casas y cayeron al suelo infinidad de cacharros de vajilla y otros objetos de uso doméstico.

Dice el parte oficial, que un minuto más que hubiese durado el fenómeno, hubiera ocasionado una verdadera catástrofe, pues se hubiese hundido casi todo el pueblo.

El terremoto de Cimballa del 15-IV-1912.  
*La Correspondencia de España*, diario  
universal de noticias, año LXIII, número  
19790 - 1912 abril 18.

## EN ARAGON

# TEMBLORES DE TIERRA

### Vecinos aterrados.

ZARAGOZA. (Martes, noche.) Las primeras autoridades de los pueblos de Cimbaillo y Campillo, ambos de esta provincia, han comunicado oficialmente al gobernador civil que se han registrado en ambas localidades dos sucesivos temblores de tierra.

Estos fenómenos sísmicos duraron, respectivamente, dos y cinco segundos.

Los vecinos experimentaron extraordinaria alarma.

Abandonaron, llenos de terror, sus viviendas y permanecieron en el campo hasta que creyeron pasado el peligro.

En ninguno de los dos mencionados pueblos ocurrieron desgracias personales.

Muchos edificios se resintieron notablemente, derrumbándose las paredes y quedando los muebles destruidos.

### TELEGRAMA OFICIAL

ZARAGOZA, 16. El alcalde de Cimbaillo me participa que á las doce y treinta del día de ayer se ha notado en aquel pueblo, por dos veces casi consecutivas, un ciclón con fuerte ruido y gran temblor de tierra, de dos segundos de duración la primera vez, y la segunda tan intenso, durante cinco segundos, que ha producido movimiento en los edificios, con destrozos en vajillas, muebles y paredes, abandonando las casas sus habitantes, temerosos de una catástrofe. Afortunadamente, nada más ha ocurrido.

*La Correspondencia de España*, diario  
universal de noticias,  
año LXIII, número 19789 (17/04/1912).

Lista de los terremotos más importantes ocurridos y documentados en la zona:

| MUNICIPIO             | FECHA      | LONGITUD | LATITUD   | PROFUN. | MAGN |
|-----------------------|------------|----------|-----------|---------|------|
| MONTERDE              | 10/7/1760  | 1/44 W   | 41/10 N   | –       | –    |
| TERUEL                | 6/11/1761  | 1/05 W   | 40/20 N   | –       | –    |
| TRAMACASTILLA         | 3/10/1848  | 1/32 W   | 40/28 N   | –       | –    |
| CIMBALLA              | 15/4/1912  | 1/36 W   | 41/36 N   | –       | –    |
| DAROCA                | 11/9/1917  | 1/24 W   | 41/06 N   | –       | –    |
| ALFAMBRA              | 16/6/1927  | 1/24 W   | 41/06 N   | –       | –    |
| MARANCHON             | 12/11/1931 | 2/13 W   | 41/03 N   | –       | 3.9  |
| CALATAYUD             | 4/2/1944   | 1/39 W   | 41/21 N   | –       | 3.8  |
| ALBARRACIN            | 3/8/1951   | 1/38 W   | 40/28 N   | –       | 3.4  |
| USED                  | 28/9/1953  | 1/35 W   | 41/08 N   | –       | 4.7  |
| ALCALA DE LA SELVA    | 1/6/1954   | 0/43 W   | 40/22 N   | –       | 3.2  |
| TERUEL                | 8/12/1955  | 1/07 W   | 40/20 N   | –       | –    |
| MONREAL DEL CAMPO     | 30/7/1967  | 1/14.1 W | 40/49.3 N | 5       | 2.4  |
| CILLAS                | 8/9/1967   | 2/01.2 W | 40/58.2 N | –       | 3.7  |
| BUEÑA                 | 14/9/1972  | 1/16.1 W | 40/41.8 N | 14      | 3.8  |
| TORNOS                | 15/9/1972  | 1/26.3 W | 40/55 N   | 5       | 3.7  |
| HERRERA DE LOS NAVAR. | 2/2/1980   | 1/08.1 W | 41/12.2 N | 5       | 2.9  |
| VILLEL                | 17/9/1980  | 1/05.5 W | 40/16.4 N | 5       | 3.0  |
| CILLAS                | 12/11/1980 | 1/49.9 W | 41/00.3 N | 5       | 3.1  |
| CILLAS                | 5/3/1985   | 1/43.0 W | 40/54.2 N | 5       | 2.9  |
| VILLARQUEMADO         | 1/1/1986   | 1/18.7 W | 40/31.9 N | 5       | 3.0  |
| VILLARQUEMADO         | 16/5/1987  | 1/12.3 W | 40/30.9 N | 30      | 2.8  |
| TERUEL                | 26/4/1988  | 1/11.7 W | 40/21.8 N | 5       | 3.0  |
| SANTA EULALIA         | 27/6/1989  | 1/18.5 W | 40/33.8 N | 5       | 3.0  |
| TORREMOCHA            | 5/7/1989   | 1/18.8 W | 40/35.5 N | 10      | 2.4  |
| VISTABELLA            | 24/9/1989  | 1/09.2 W | 41/12.2 N | 5       | 3.0  |
| HERRERA DE LOS NAVAR. | 27/12/1990 | 1/07.9 W | 41/11.4 N | –       | 2.7  |
| GUADALAVIAR           | 21/2/1991  | 1/47.7 W | 40/24.3 N | 3       | 2.9  |
| FRIAS DE ALBARRACIN   | 18/8/1991  | 1/38.2 W | 40/18.1 N | –       | 2.7  |
| BLANCAS               | 1/7/1992   | 1/29.4 W | 40/50.7 N | 2       | 3.2  |

Terremotos históricos generados en las fallas locales de la zona.

La magnitud de aquel terremoto (5,2 Mw) de septiembre de 1953 se ha revisado y hoy se le ha adjudicado un 4,7 mblg. Sin embargo, es muy revelador de su violencia el primer cálculo que Alfonso Rey Pastor hizo y que a él mismo sorprendió. El testimonio es destacado por la belleza de la ingenuidad y honestidad que nos otorga la perspectiva histórica, este trabajo de Rey Pastor, es junto con el del terremoto de Martes (Huesca) de 1923 unos de los más bellos testimonios científicos de nuestro patrimonio científico-cultural.

Esperanza Pardos, de 88 años nos contó su experiencia y el susto que se llevaron todos en la familia. Nos enseñó las grietas de la parte alta de su casa y bar, Pensión Sánchez:

*“...Las conservas de tomate, que eran grandes botes de cristal en los que embotábamos, cayeron destrozadas por el suelo, estaban encima de las barricas de vermut y estuvieron días y días soltando un olor espantoso, pasaron días hasta que se pudo limpiar todo aquello en condiciones. Se resquebrajó la casa, sobre todo el piso superior, fue un susto horrible, a mi hija mayor Manolita, que tenía tres años, la saqué de la cama y la llevamos a la casa de los abuelos. Es algo que no se olvida nunca...”*

Manolita se acuerda vagamente de aquel traslado, aunque ha escuchado la historia cientos de veces de boca de sus padres, tíos y abuelos. Muchas personas creyeron que se habían derrumbado sus casas al ver caer trozos de ladrillos, piedras, tejas... Dicen que sin embargo, un hombre murió de un ataque al corazón por el susto que se llevó, varios en el pueblo se acuerdan de ello. No obstante, en el sismo de Daroca-Used, oficialmente no se contabilizaron víctimas.

Empleando la fórmula de Gutenberg, la magnitud resulta

$$M = 1,3 + 0,6 \cdot I_0 = 1,3 + 4,8 = 6,1;$$

y la energía desarrollada en el foco

$$\log E = 9,5 + 3,2 \log h + 1,1 I_0 = 21,1, \text{ con } I_0 = VIII$$

$$\log E = 11,1 + 6,4 \log R - 3,2 \log h = 21,3$$

$$\log E = 11,3 + 1,8 M = 22,3$$

valor un poco elevado en comparación con los anteriores, y que puede significar que la fórmula empleada para la magnitud no es apropiada.

El valor de  $R$ , radio de perceptibilidad, se ha calculado determinando previamente el valor del coeficiente, por el que hay que multiplicar cada radio medio de una isosista para obtener el de la de grado inmediatamente superior. Este coeficiente, cuyo valor para California, según Gutenberg, es 1,47, a nosotros nos ha resultado 1,515, con lo que el radio de perceptibilidad  $R = 107,33$  kms., que es el que corresponde a la isosista de grado I-II.

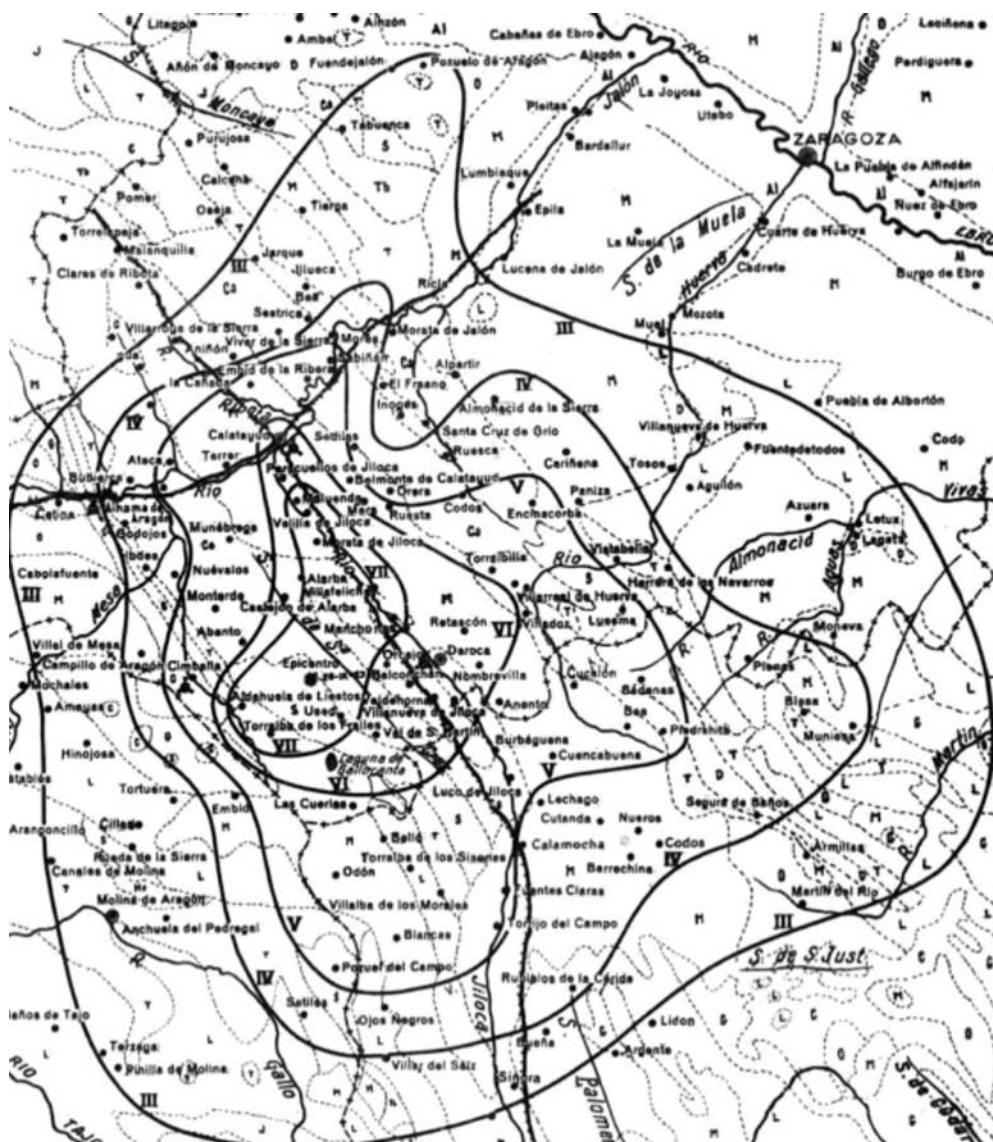


La zona más afectada aunque arreglada Y "maquillada" se encuentra muy cerca de la casa de Esperanza Pardos (al fondo) todos los edificios muestran las huellas de aquel evento sísmico, sobre todo en los ángulos.



Algunas de las grietas han vuelto a aflorar después de haber sido lucidas en varias épocas.

## La expresiva y vehemente tectónica de las comarcas de Campo de Daroca y Jiloca



Mapa de isosistas elaborado por Alfonso Rey Pastor en 1957 para el sismo de daroca-used. puede verse que Used, el epicentro, queda englobado en la isosista VII, a Daroca llegaron las ondas con intensidad VI.



Algunas de las edificaciones de Daroca muestran también daños a cortante que se han ido revelando por el abandono y el deterioro posterior.



Un paseo por el riquísimo patrimonio de Daroca y un poco de atención desvela los efectos en las zonas más vulnerables de muchos edificios históricos.

En el catálogo del GLOBAL SEISMIC HAZARD ASSESSMENT PROGRAM para la ONU, encontramos la siguiente información histórica que nos da las coordenadas en la parte suroeste de Atea. Como se puede ver, el movimiento se dio cerca de esa localidad y de Cubel, Daroca y Used, a unos 4 km de Atea. En este caso la magnitud considerada llega a Mw 5,2 según dicho catálogo histórico:

| Year | Month | Day | N-Latit | E-Lg    | Size | logM0   | Mw  | Catalog |
|------|-------|-----|---------|---------|------|---------|-----|---------|
| 1953 | 9     | 28  | 41.1333 | -1.5833 | IMSK | 23.9226 | 5.2 | Spain   |

**En Molina de Aragón se registra con gran intensidad el temblor de tierra**

Nuestro corresponsal en Molina de Aragón nos informa que el pasado día 28 de septiembre se registró en aquella ciudad, a las 6:30 de la tarde, un pequeño movimiento sísmico, que se repitió con notable intensidad a las 10:45 de la noche. Ante las señales externas de este temblor de tierra, gran parte del vecindario, dando muestras de pánico, se arrojó a la calle. En numerosos edificios se produjeron grietas. El fenómeno sísmico duró de seis a diez segundos.

CORRESPONSAL.

Diario Nueva Alcarria del 3 de octubre de 1953.

**TERREMOTO EN ZARAGOZA**  
Zaragoza, 28. — A las 11:45 menos cuarto se ha advertido claramente en los pisos alto suave movimiento sísmico, ha hecho temblar durante unos segundos mesas, lámparas, vajillas y otros efectos, y afirma que en algunos puntos han producido claramente jidos de balcones y venta. Han sido muchísimas las personas que han llamado a las ediciones de los periódicos la Radio dando cuenta de sacudidas, pues, al parecer, sido dos seguidas, una brusca y otra más suave. También llaman a los periódicos diversos puntos de la provincia donde se ha advertido igualmente el movimiento sísmico. Uno de los lugares de donde llamado ha sido Egea de Caballeros, que dista 75 kilómetros de Zaragoza.—Cifra.

En Zaragoza capital (diario falangista local).

**ANIMALES DOMESTICOS ANUNCIARON EL TERREMOTO DE TORTOSA**

Tortosa, 3.—Uno de los casos que con más interés se comenta estos días entre el vecindario, referente a las incidencias que se promovieron a raíz del movimiento sísmico que se dejó sentir en esta ciudad el pasado día 28 y que causó rotura de vajillas, baloteo de sillas y mesas, agrietamiento de tabiques y susto del vecindario, es el azoramiento de que, momentos antes de producirse el temblor de tierra, dieron prueba determinados animales domésticos.

El fenómeno se registró a las 22 horas, 41 minutos, 41 segundos, y unos siete minutos antes los pajarillos que estaban encerrados en las jaulas comenzaron a revolotear desesperadamente por el interior de las mismas, dando pruebas de desesperación, como si fueran víctimas de un ataque epiléptico; los perros, asustados, se escondían entre las piernas de sus dueños, aullaban quejumbrosos o se escondían debajo de armarios y mesas; los gatos corrieron desesperadamente por pasillos y habitaciones, y así otros animales caseros. De momento, los vecinos no dieron la menor importancia al modo de proceder de estos animalitos; pero ahora, transcurridos unos días, las gentes caen en la cuenta de que indudablemente estos síntomas fueron anunciadores del fenómeno sísmico que pocos momentos después apreciaron la totalidad de viviendas, mayormente por cuanto después de pasar el movimiento sísmico los animales citados volvieron a su tranquilidad habitual.—Cifra.

Curiosa noticia (3-X-1953) en el diario falangista "Imperio" que da una idea de la extensión y de las premoniciones animales.

#### 4. Una tierra de fronteras

Used era el último lugar de Aragón según el itinerario del Camino Real. Discurría, comunicaba y regaba como una arteria llena de vigor, la vida y la actividad entre Madrid y Barcelona hasta bien entrado el siglo XIX. Used vio pasar por sus calles a reyes y a viajeros románticos que paraban en sus posadas antes de proseguir el viaje hacia tierras castellanas o aragonesas. Con este tránsito continuo e intercambios culturales y tecnológicos, la localidad vivió su esplendor en los siglos XVI a XIX, para ir perdiendo progresivamente población con la llegada del siglo XX, el XXI supone una pérdida mayor y la interrogación de un futuro que podría estar basado en el turismo cultural, científico y deportivo.

Muestra de este desarrollo entre los siglos XVI y XIX son las numerosas casas solareas que encierra en su casco urbano. Relata el cronista de Carlos II en 1677:

*“El lugar de Used, bien digno es de merecer mejor nombre que el de Aldea, por su numerosa población, buena calidad de edificios y moradores que se compitieron con las mejores villas en todo linaje de prevenciones para con el Rey. Used es el primer lugar de la comunidad de Daroca. Una Arcadia llena de cuanto la naturaleza más benigna puede producir”*

Used es internacionalmente conocido en círculos étnico-culturales por y gracias al juego de los bolos. Se trata de un juego practicado en su origen sólo por mujeres, con unas implicaciones sociales muy importantes, pues era el único ámbito lúdico en el que ellas tenían su propio espacio desde antaño.



Ermita de San Antón de Used.



Iglesia de San Pedro y San Pablo de Used.



Los bolos en Used, un ancestral juego de mujeres.

Este juego se ha mantenido a lo largo del tiempo gracias a la transmisión de madres a hijas, Esperanza y Manolita nos lo contaron, y hoy en día vive uno de sus mejores momentos, gracias a la puesta en valor que de él están realizando desde distintos ámbitos, aunque la crisis cultural española ha vuelto a mostrar su rostro también en estos contextos.

El juego de los bolos estuvo presente en la Olimpiada Cultural de Barcelona 1992 y participó representando a España junto con otros municipios en el Festival de Juegos Tradicionales de Verona en septiembre de 2005.

## 5. El patrimonio natural

Recorriendo el municipio descubrimos parajes naturales destacados, como las lagunas de Guialguerrero, Gallocanta y La Zaida. Ésta, muy próxima a Used, presenta agua dulce, a diferencia de la de Gallocanta. Otros lugares significativos son el pin-sapar de Orcajo, las emanaciones de agua dulce y el mirador de los Ojos de Las Cuerlas o la vega del río Piedra, cuyas magníficas hoces nos ofrecen paredes y cuevas ideales para practicar la escalada y la espeleología.



La laguna de Gallocanta.



La cueva de la Zaída.

También hay que destacar a las poblaciones cercanas, como Aldehuela de Liestos, Torralba de los Frailes, Cubel, Acred, Atea Balconchán, Santed, Gallocanta o Las Cuerlas y, por supuesto, la capital de la comarca, Daroca. Un atractivo para los amantes del rico patrimonio arquitectónico y artístico, también de la naturaleza y de las aves, un curioso espectáculo es el poder contemplar durante la primavera a las huidizas avutardas corriendo por algunos parajes de Used.

También existen otras lagunas y lagunillas mas pequeñas que sirven de refugio a numerosas aves acuáticas durante todo el año. Cerca de la Laguna podemos encontrar las “cuevas de Zaida” que pueden recorrerse parcialmente, las ruinas de la ermita de Santiago, en este paraje se encontraban antiguamente las canteras de piedra caliza, que se explotaron para la construcción de la Iglesia Parroquial, La Fuente Vieja, el Palacio de la Obra, y la Iglesia Colegial de Daroca.

Son unas cuevas localizada en Used con cuatro entradas. Están situadas en un salto de la falla que da lugar a la Laguna de la Zaida, otro ejemplo de la belleza tectónica aún desconocida por sus administradores. En su interior se encontraron materiales de las edades del Bronce y del Hierro y, según algunos autores estudiosos de la arqueología de la zona, el yacimiento ha sido interpretado como una cueva santuario.

Tectónica y antropología conforman con lo paisajístico un atractivo enclave de muy fácil interpretación científica y cultural, todo un potencial económico a la espera de una apuesta valiente y un esculpido inteligente y vivaz.



Momentos de la presentación de las propuestas de creación del Parque Tectónico de Daroca-Jiloca en Allucent, Gallocanta.



Más momentos de la presentación de las propuestas de parque tectónico de Daroca-Jiloca en Allucent, Gallocanta.

## Bibliografía

[www.antonioaretxabala.blogspot.com](http://www.antonioaretxabala.blogspot.com)

Used, tierra de fronteras (Ayuntamiento de Used).

“El sismo de Daroca-Used de 28 de septiembre de 1953”. Alfonso Rey Pastor (IGN).

Leyenda y mapa IGME proyecto Magna: (hoja 466 Moyuela).

Esquema general de la tectónica de la Fosa del Jiloca. Universidad de Zaragoza.

Ernstson Claudin estructuras de impacto-cráteres meteoríticos <http://estructuras-de-impacto.impact-structures.com/>

Carteles didácticos del evento de Azuara. Ayuntamiento de Azuara. <http://www.azuara.org/evento/>

“El terremoto de Cimballa” del 15 de abril de 1912, *La región*, año I, número 73, 17 de abril de 1912.

*El Salmantino*, periódico semanal: Año Segunda, número VI. 17 de abril de 1912.

“El terremoto de Cimballa” del 15 de abril de 1912. *La Correspondencia de España*, diario universal de noticias, año LXIII, número 19790, 18 de abril de 1912.

*La Correspondencia de España*: diario universal de noticias, año LXIII, número 19789, 17 de abril de 1912.

Catálogo sísmico del GLOBAL SEISMIC HAZARD ASSESSMENT PROGRAM.

Diario *Nueva Alcarria*, 3 de octubre de 1953.

Diario falangista *Imperio*, 3 de octubre de 1953.