

El evento de Azuara

¡Bienvenido a una región fascinante!

Azuara



Azuara es un bonito pueblo del Noreste de España, perteneciente a la comunidad de Aragón, en la provincia de Zaragoza, y localizado a unos 60 Km al sur de la capital de la provincia en la comarca de Belchite (ver las imágenes de debajo). Desde el espacio (ver la imagen de satélite), puede observarse como Azuara está ubicada en los márgenes del río de Aguas Vivas (en la cuenca del Ebro), al noreste de la cordillera Ibérica. Centrada en la imagen de satélite se halla una estructura aproximadamente circular, la cual desde hace unos 20 años se denomina estructura de impacto de Azuara. De este modo, Azuara ha llegado a ser "el cartel" de uno de los escenarios geológicos más espectaculares de España, así como "el cartel" de una de las estructuras y evento de impacto más importantes del mundo.



El evento de Azuara - la historia del descubrimiento

El descubrimiento de la estructura de impacto de Azuara empieza al principio de los años 80. En esa época, el Dr. Wolfgang Hamman (†), un experimentado geólogo y paleontólogo de la universidad de Würzburg (en Alemania), que durante años había trabajado en el Paleozoico de la región de Daroca-Herrera de los Navarros, se dio cuenta de que había algo peculiar en la geología regional. Decía que siempre que entraba en el área alrededor de Belchite, Azuara, Fuendetodos, Aguilón, Cariñena y Daroca en dirección a Calomacha y Montalbán, tenía la impresión de que la situación geológica no era "normal".

Conocedor de las investigaciones sobre impactos meteoríticos de su colega el Dr. Kord Ernstson, que era en ese momento profesor de geología y geofísica en la universidad de Würzburg, le comentó la posibilidad de que en la región de Azuara hubiera una gran estructura de impacto. En esa época – a inicios de los 80 – Kord Ernstson ya estaba bastante familiarizado con los procesos de impacto, pues había trabajado en el cráter bien preservado de Ries (Nördlinger Ries) y el de la cuenca de Steinheim (ambos en el sur de Alemania), así como en el cráter de impacto de Rochechouart (Francia). Los comentarios de Hamman motivaron su interés y, junto con uno de sus estudiantes (el Dr. Johannes Fiebig (†)), empezó una investigación geológica en la zona. Ni que decir tiene a estas alturas que tuvieron éxito: Hallaron bastantes rocas peculiares y, en una extraña brecha sita en Sta Cruz de Noguera encontraron lo que para los investigadores de impactos constituye una prueba inequívoca de un impacto meteorítico. Esta prueba consistía en efectos de choque que evidenciaban la acción en la zona de temperaturas y presiones extremadamente altas. En 1985, K. Ernstson, W. Hamman, J. Fiebig y G. Graup (un petrólogo del Max-Planck-Institut für Geochemie, Mainz), publicaron un artículo sobre sus espectaculares hallazgos en la reputada revista internacional "Earth and Planetary Science Letters" (EPSL) titulado "Evidence of an impact origin for the Azuara structure (Spain)". Esta circunstancia fue el nacimiento de la estructura de impacto de Azuara, cuyo nombre se escogió por corresponder Azuara al centro de la estructura.

Entre los geólogos locales y regionales este descubrimiento no provocó ningún interés, a pesar de que tanto K. Ernstson y colaboradores trataron repetidamente de contactar con ellos. Es interesante constatar que más o menos al mismo tiempo fue publicado un artículo escrito por el profesor Peter Carls de la Braunschweig University (Alemania). En él la estructura de Azuara era reconocida como una unidad geológica peculiar pero considerada como un bloque tectónico. En este momento y por primera vez, la controversia entre las dos

El interés en España se articuló en torno a científicos de Barcelona y, más tarde, de Madrid. En Barcelona el núcleo se constituyó en torno al Dr. Alfredo San Miguel (†), pionero de la planetología en España. En Madrid el núcleo se constituyó en torno al reputado petrólogo y planetólogo Dr. Francisco Anguita. Ambos, junto con algunos de sus estudiantes (en concreto los del grupo de geoplanetología) visitaron en diversas ocasiones la estructura de impacto de Azuara. Entre estos visitantes iniciales estaba el geólogo Ferran Claudin (que trabajaba por entonces en el Museo de Geología de Barcelona y al que sigue actualmente ligado como colaborador), que había sido alumno del profesor San Miguel, miembro de su grupo de Geoplanetología e investigador sobre el vulcanismo de Catalunya. Desde entonces y hasta el presente sigue dedicado a la investigación geológica de la región del impacto.

En Alemania, donde la investigación sobre impactos tenía alguna tradición (representada por ejemplo por uno de los pioneros en los estudios sobre impacto, el Prof. Dr. W. von Engelhardt), las investigaciones sobre impacto realizadas en la zona de Azuara por K. Ernstson fueron generosamente subvencionadas por la *Deutsche Forschungsgemeinschaft*. Las ayudas permitieron realizar el detallado trabajo geológico de campo, los estudios geofísicos y los exhaustivos estudios petrográficos y mineralógicos. Como consecuencia de ello Johannes Fiebig realizó una destacable tesis doctoral sobre la región del impacto en la que destacó la abundancia de peculiares brechas de impacto. Además se publicaron un total de diez tesis basadas en una cartografía geológica muy detallada del cráter de impacto a escala 1:10000 y 1:20000. De acuerdo con estas investigaciones y el artículo de 1985 en el EPSL, Azuara devino una auténtica estructura de impacto y fue incluida en la lista de las estructuras de impacto reconocidas de la base de datos sobre estructuras de impacto del Servicio Geológico de Canadá (en aquel momento bajo el mando del Dr. R.A.F. Grieve)

En 1994, K. Ernstson y colaboradores hicieron la primera referencia sobre un supuesto cráter compañero, la estructura de Rubielos de la Cérida, de un tamaño similar, localizado a unos 50 Km al sur-sudoeste de la estructura de Azuara y de la misma edad. En los años siguientes, las investigaciones realizadas en Rubielos de la Cérida permitieron presentar todas las pruebas de una estructura de impacto que además exhibe todo el repertorio completo de evidencias de intenso metamorfismo de choque. Mientras, el trabajo adicional de campo y los análisis petrográficos han mostrado que, actualmente, Rubielos de la Cérida no es una estructura circular sino que forma parte del extremo norte de una cuenca elongada aproximadamente rodeada por los pueblos y localidades de Calomacha, Caminéal, Monreal del Campo, Villafranca del Campo, Cella, Teruel, Alfambra, Perales de Alfambra, Vivel del Río Martín, y Olalla. Ambas, tanto la estructura de impacto de Azuara como la cuenca de impacto de Rubielos de la Cérida, forman parte de una enorme cadena de cráteres de impacto que se formó en el evento que ahora denominamos "el evento de impacto de Azuara", y que es de lejos único entre los eventos de impacto terrestres. En el año 2003, se publicó en la revista internacional METEORITE un artículo titulado "An Impact Crater Chain in Northern Spain".

Al igual que con algunos descubrimientos científicos espectaculares, existe gente que no "cree" en un impacto gigantesco y gente que argumenta de modo vehemente contra el origen por causas extraterrestres. Curiosamente, a lo largo de la historia, la oposición contra las hipótesis relacionadas con la caída de meteoritos (desde el siglo XVIII) y la formación de estructuras de impacto (desde el inicio del siglo XX) ha sido siempre grande y por diversos motivos. El fuerte rechazo de los geólogos regionalistas contra la hipótesis de un origen por impacto para el famoso cráter de Ries en Alemania data tan sólo de 40 años. El "revival" moderno de oposición de los geólogos locales y regionalistas contra el evento de Azuara sigue más o menos la estela de estas primigenias controversias.

Estos 20 años de investigaciones sobre las estructuras de impacto españolas, han permitido al grupo de investigadores – básicamente concentrado en torno a Kord Ernstson, Ferran Claudin y Uli Schüssler (profesor asociado de mineralogía y petrología en la universidad de Würzburg) - realizar bastantes publicaciones acerca del Evento de Azuara en revistas internacionales, tales como:

Earth and Planetary Science Letters
International Journal of Earth Sciences (formerly Geologische Rundschau)
Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie
Meteoritics
Geology
Meteorite
Triballs del Museu de Geologia de Barcelona

Del mismo modo, el evento de Azuara ha sido presentado en los siguientes congresos internacionales, conferencias y reuniones de trabajo (workshops):

International Workshop on Cryptoxplussions and Catastrophes in the Geological record. Parys (South Africa) 1987
Meteoritical Society Meeting, Newcastle 1987
German Geophysical Society, Clausthal-Zellerfeld 1987
Meteoritical Society Meeting, Viena 1989
International Conference on Mechanics of Jointed and Faulted Rock, Viena 1990
Third International Workshop on Shock wave behaviour of solids in nature and experiments, Limoges 1994
Geological Society of America Meeting, Denver 1996
Geological Society of America Meeting, Denver 1997
Conference on Large Meteorite Impacts and Planetary Evolution, Sudbury 1997
Geological Society of America Meeting, Denver 2000
ESF-IMPACT workshop on Impact markers in the stratigraphic record, Granada 2001 (4 contributions)

El impact evento de Azuara - introducción

Hace 20 años, "ara que tinc virt anys" de la canción de Joan Manuel Serrat, un grupo de investigadores propuso una génesis por impacto para la estructura de Azuara. Desde entonces y como colateralmente se dice..... ha llovido mucho. Nuevas publicaciones, réplicas y contraréplicas han aparecido en diversas revistas científicas y de divulgación, tanto nacionales como extranjeras.

En la actualidad, a tenor de los datos de campo y laboratorio, los "impactistas" hablamos del **evento de Azuara** para referirnos a todas las estructuras (Azuara, la cuenca de impacto de Rubielos de la Cérida y una cadena de cráteres, y una supuesta estructura de impacto, Torrecilla; vease la imagen mas abajo) que se formaron durante un impacto múltiple que tuvo lugar durante el período geológico del Terciario (Eoceno superior - Oligoceno) – 30-40 millones de años antes del presente.

Los resultados de una detallada cartografía geológica, investigaciones estructurales, análisis petrográficos y geoquímicos, estudios fotogeológicos y geofísicos concuerdan con prácticamente la totalidad de criterios propuestos para establecer una estructura de impacto.

En esta pequeña exposición, precursora de una más extensa que esta diseñándose, queremos mostrar que:

-- El impacto de grandes cuerpos planetarios (asteroides o cometas) es un proceso geológico importante que ha sucedido con cierta frecuencia en la Tierra y que podría suceder de nuevo en el futuro.

-- El proceso de impacto presenta importantes implicaciones científicas, económicas y sociales.

-- Dentro del conjunto de la "geología normal", el proceso de impacto es un proceso inusual que no obstante está bien caracterizado y basado en leyes físicas y geológicas

-- La fuerte oposición de algunos geólogos contra el proceso de impacto meteorítico viene de lejos. En realidad se trata de una vieja historia de 100 años, basada sobre la ignorancia y malentendidos.

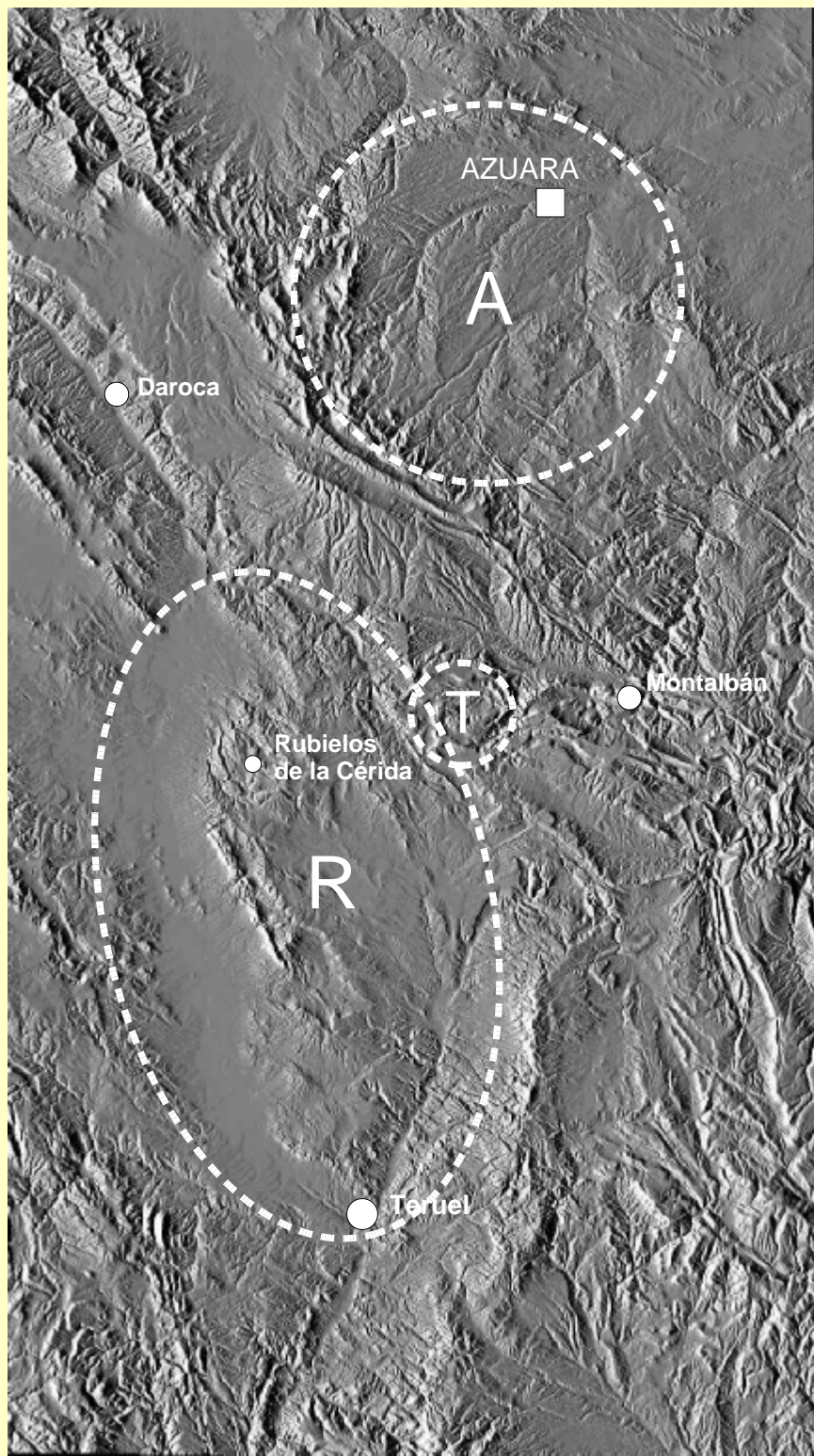
-- La controversia entorno al evento de impacto de Azuara presenta algunos paralelismos con otras intensas controversias geológicas sobre estructuras de impacto hoy en día bien aceptadas en el mundo.

Además, queremos mostrar que:

-- Azuara constituye uno de los más espectaculares eventos de impacto del mundo, siendo por tanto de gran interés geológico para España.

-- Existen bastantes afloramientos, de fácil acceso, donde pueden ser observadas y estudiadas tanto rocas de impacto como intrigantes estructuras.

Dado el espacio limitado de esta pequeña exhibición, nos hemos visto obligados a limitarnos tanto en las explicaciones como en las muestras aportadas. No obstante, esperamos pronto poder presentar una mayor colección de rocas de impacto de la zona y de otras estructuras del mundo.



La imagen muestra una parte del mapa topográfico digital de España que abarca una extensa área de impacto:
A = estructura de impacto de Azuara; R = cuenca de impacto de Rubielos de la Cérida
T = estructura circular de Torrecillas.

A causa de la intensa erosión geológica y los procesos de sedimentación acaecidos a los largo de los 3040 millones de años posteriores al impacto, la huella morfológica de las estructuras no es muy pronunciada, por lo que se ha procedido a remarcarlas a fin de que sean fácilmente identificables. El tratamiento digital del mapa es cortesía de Manuel Cabedo.

¿ Porqué un gran impacto es un proceso geológico muy importante?

Durante décadas, el impacto meteorítico y la formación de estructuras de impacto fueron más o menos ignoradas por los geólogos, al ser considerados como una materia sospechosa. Todavía en 1964, en un libro de texto sobre sedimentología, el profesor G.C. Amstutz mencionaba las estructuras de impacto como un mito que junto con el de los platillos volantes había afectado a los científicos. Pero todavía hoy, el impacto como un proceso geológico básico raramente se menciona en los libros de texto de geología, y algunos geólogos siguen considerando los impactos como un proceso sospechoso. De otra manera no se explica la ignorancia general sobre los mecanismos básicos acerca de un impacto. Tan sólo hace unos años, en un congreso celebrado en los USA, el famoso cráter de impacto de Ries (en Alemania), fue de nuevo tratado de explicar mediante un origen volcánico. Los conos astillados, un claro indicador de choque por impacto, han sido propuestos como estructuras ligadas al vulcanismo explosivo (sin ningún argumento convincente). Las explicaciones de los geólogos regionalistas sobre las claras estructuras de deformación planar (PDFs) relacionadas con choque de Azuara, en que las atribuyen a la tectónica, o las que relacionan los fundidos de roca de Rubielos de la Cérida (compuestos por vidrio de impacto y minerales intensamente chocados) con cenizas volcánicas, pueden incluirse dentro de la misma dinámica.

Una similar gran oposición tuvo lugar en el mundo geológico a lo largo de los años 60 y 70 cuando fue establecida la teoría de la Tectónica de placas. Hoy en día, la teoría de la Tectónica de placas constituye uno de los pilares más importantes en las ciencias geológicas (de hecho su paradigma) en general y de la exploración de reservas de materias primas en especial.

Mientras tanto, hay algunos geocientíficos que predicen que el proceso geológico de impacto meteorítico sobre la Tierra experimentará una evolución similar dentro de las ciencias geológicas. Así, el impacto será considerado, al igual que la tectónica de placas, como uno de los procesos geológicos más importantes de la tierra. En este capítulo pretendemos destacar este aspecto.

Implicaciones científicas

En relación con la gran estructura de impacto de Chicxulub en la península de Yucatán (Méjico), se considera ahora que este impacto pudo haber jugado un importante papel, sino el principal, en la gran extinción masiva (que incluyó a los dinosaurios) del límite Cretácico-Terciario hace 65 millones de años. En otras extinciones masivas, como por ejemplo las extinciones del Permo-Tríasico y del Eoceno-Oligoceno, los impactos también pueden haber tenido un rol decisivo. Hay científicos que piensan que el desarrollo de la vida sobre la tierra ha sido básicamente dirigido por los grandes impactos, destruyendo y construyendo.



Pobres dinosaurios

La hipótesis (de la panspermia) según la cual la vida terrestre – al menos los precursores moleculares - habría sido traída a nuestro planeta mediante el impacto de cometas está siendo seriamente debatida entre los científicos.

Nuestra Luna, probablemente se originó por separación y condensación de material terrestre que fue eyectada tras el impacto de un cuerpo planetario de un tamaño como el de Marte contra nuestro planeta.

El estudio de los meteoritos ha mostrado que estos "mensajeros celestes" son frecuentemente rocas de impacto procedentes de colisiones cósmicas en el espacio. Además, el análisis comparativo entre los meteoritos y las rocas terrestres de impacto puede ayudarnos a entender la formación de nuestro sistema planetario.

En la tierra, los grandes impactos podrían haber sido los responsables del inicio del movimiento de las placas y por ende de la tectónica de placas. Se ha discutido su papel en la producción de vulcanismo sobre la tierra y, hay investigadores que sugieren que algunos de los supuestos depósitos de tilitas (provenientes de glaciaciones) son en realidad material eyectado de estructuras de impacto.

Implicaciones económicas

Los depósitos de materiales primarios (recursos energéticos y no energéticos necesarios para "nuestra civilización") están por lo general relacionados con diferentes procesos geológicos tales como el magmatismo, el metamorfismo, la sedimentación y la alteración de las rocas. El impacto y la formación de cráteres de impacto pueden también estar relacionados con estructuras y depósitos de interés económico.

Es muy probable que el depósito de menas metálicas más famoso relacionado con una gran estructura de impacto sea el de Sudbury, en Canadá. En alrededor de diez estructuras terrestres de impacto se han hallado diamantes que se formaron debido a las grandes presiones que se alcanzan durante el proceso de impacto. En la estructura de impacto de Popigai, en la parte norte de Siberia, se formaron grandes cantidades de diamantes – que exceden con mucho los suministros mundiales conocidos – a partir de rocas del objetivo ricas en grafito. Los mejores diamantes industriales son por lo general de un tamaño superior a los 10 mm, aunque su dimensión promedio es de 0.5-2 mm. En el evento de impacto de Azuara, no se puede excluir la formación de diamantes en la estructura de Rubielos de la Cérida a partir de los carbonos intensamente chocados del Cretácico. Posiblemente tan sólo aguardan ser descubiertos.



Bomba de extracción de petróleo.

Las estructuras de impacto pueden también, cuando las rocas del objetivo así lo permiten, ser considerados como medios de formación de petróleo así como trampas donde éste se puede almacenar al migrar. De este modo, pueden devenir reservorios y zonas de producción de petróleo y gas. Como ejemplo de lo dicho pueden citarse las estructuras de impacto de Ames y Red Wing, en los USA. En la estructura alemana de Ries, de 25 Km de diámetro, se produjo la deposición con posterioridad al impacto de grandes espesores de margas bituminosas.

Implicaciones sociales



Grabado de Lucas Cranach (el Viejo)

El impacto de un asteroide o un cometa sobre la tierra en el presente o en el futuro, no es una cuestión de ciencia ficción. La caída del cometa Shoemaker-Levy contra Júpiter en 1994, el evento de Tunguska en 1908 como consecuencia de la probable explosión de un cometa o asteroide en la atmósfera, y el reciente descubrimiento del gran impacto cometa de Chiemgau que tuvo lugar hace unos 2000 años (esto es en tiempos históricos), son una evidencia del potencial peligro que representan. En la actualidad, los NEOs (near earth objects) atraen mucho la atención por su potencial de impactar sobre nuestra superficie, aunque hay investigadores que opinan que no debe subestimarse el peligro de los cometas. Existen serias discusiones sobre las implicaciones de estas amenazas sobre nuestra civilización, y los escenarios en que se realizan preparativos para un encuentro de este tipo se incrementan cada vez más entre científicos, ingenieros y militares.

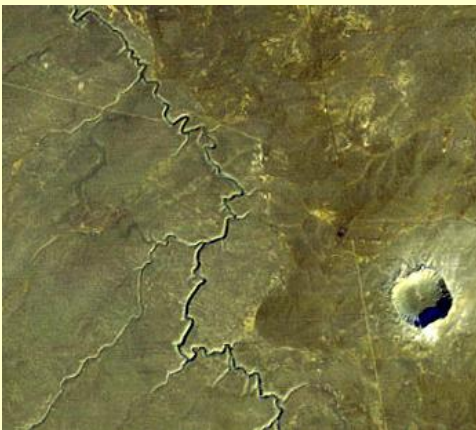
De acuerdo a un riguroso estudio estadístico realizado por científicos de los USA, la probabilidad de morir por un impacto meteorítico es mucho mayor que la de morir por un accidente de avión (lo cual está de hecho relacionado con el gran número de personas que podrían morir en un gran evento de impacto). Mientras, las grandes compañías aseguradoras están incorporando el daño producido por impactos de meteoritos en sus cálculos de riesgo. Desde su punto de vista, existen pocas dudas de que las pólizas de todo riesgo deberían incluir la responsabilidad por los daños inmediatos producidos por el impacto de un objeto extraterrestre...

¿Porqué existe una enconada oposición de algunos geólogos contra el evento de impacto de Azuara?

Las controversias intensas acerca del posible origen por impacto de estructuras geológicas son tan antiguas como el reconocimiento de que nuestro planeta ha sido afectado por el impacto de cuerpos planetarios de manera similar a otros planetas y sus lunas. La discusión puede decirse que empieza hacia el final del siglo 19 con el descubrimiento del cráter de Coon Butte (más tarde denominado cráter meteor, cráter de Barringer, o cráter de Arizona). Aunque este cráter de 1200 m de diámetro estaba rodeado por cientos de meteoritos férricos, el famoso geólogo americano Gilbert negó su génesis por impacto y la atribuyó a una explosión subterránea de vapor ligada a actividad volcánica (de manera curiosa, Gilbert pensaba que la mayoría de los cráteres lunares se habían originado por impactos...). Evidentemente la hipótesis de Gilbert no convenció a nadie, empezando además una intensa actividad minera dedicada a la búsqueda del supuesto gran meteorito férrico (supuestamente de 50 m de diámetro) que estaría enterrado bajo el cráter. Esta búsqueda no tuvo éxito, un resultado sorprendente 40 años antes de que los físicos empezaran a estudiar el proceso de impacto de un modo teórico y vieran que era lo esperado. Incluso en esta época, no todos los geólogos estaban convencidos del origen por impacto del cráter Barringer. Así, a principios de los años 50, el geólogo americano Hager publicó un extenso artículo en una de las revistas de geología americana más importantes. En él sugería que el cráter era debido en realidad a una gran estructura de colapso debida a la disolución de calizas localizadas bajo la superficie. La presencia de meteoritos alrededor del cráter era explicada como una casualidad.

Aquí hallamos una de las explicaciones básicas sobre el porqué algunos geólogos tienen problemas con las estructuras de impacto: Hager utilizaba el punto de vista de la geología regional para decir que no era de impacto. Dado que el cráter se hallaba en una zona donde existían fenómenos de disolución subterránea y estructuras de colapso, entonces asumía que esta estructura debía ser igualmente originada por el mismo proceso. Es decir obviaba otros datos existentes, como la presencia de fragmentos meteoríticos en los alrededores o las capas invertidas en el borde del cráter, ya que en su modelo no encajaban. Este punto de vista "regionalista" acompañaría hasta hoy en día todas las discusiones sobre impactos y estructuras de impacto.

Una discusión muy similar en la que los argumentos "regionalistas" jugaron un importante papel se desató en torno a la estructura de 25 Km de diámetro de Ries, sita en el sur de Alemania. Durante más de 100 años este famoso cráter fue considerado por los geólogos como formado por una gigantesca explosión subterránea ligada a actividad volcánica. En 1960, los geólogos americanos Shoemaker y Chao, encontraron en las brechas supuestamente generadas por vulcanismo unos minerales – coesita y stishovita – que requerían para su génesis elevadas presiones. Estas presiones eran mucho mayores que las producidas por el vulcanismo. Dado que estos minerales habían sido identificados en cráteres originados por explosiones nucleares y en el cráter meteor (cuy origen por impacto era ahora aceptado por la mayoría de investigadores), ambos investigadores sugirieron que se habían formado por la acción de un gran impacto meteorítico. Esta hipótesis conllevaba, como es evidente, la génesis por impacto de la estructura de Ries. Ni que decir tiene que su publicación produjo una gran reacción entre los geólogos alemanes que mayoritariamente negaron una génesis por impacto de la estructura de Ries, rechazando de este modo las ideas de Chao y Shoemaker (quienes nunca cuestionaron la valía científica de las investigaciones realizadas por los regionalistas, ni de los investigadores, aunque si sus conclusiones). ¿Porqué?. Otra vez a causa de la situación geológica regional, esto es: al vulcanismo regional existente, a la tectónica regional, a la sedimentación regional..... Todos estos argumentos apuntaban a que un impacto en esa zona era imposible.



Cráter Meteor: símbolo de cien años de controversias sobre estructuras de impacto

La historia se repite una y otra vez...en Vreddefort (Africa del Sur), en Sudbury (en Canadá), en algunas estructuras de los USA. Los geólogos "regionalistas" siempre argumentan de una manera vehemente contra la génesis por impacto de la estructura bajo discusión y el argumento es siempre el mismo: **un origen por impacto es incompatible con la geología regional existente.**

Esta afirmación, este argumento es tan viejo como la discusión sobre un impacto – pero es simplemente erróneo e insostenible desde el punto de vista científico. Un impacto meteorítico es un proceso puramente estadístico, de modo que un cuerpo planetario no muestra ninguna preferencia al impactar sobre un determinado lugar. Es decir, le da lo mismo la geología regional o local. Es algo obvio que para algunos geólogos es difícil comprender esta ley estadística de los impactos meteoríticos.

Existe otro punto también importante. Para un geólogo, los procesos geológicos operan por lo general de un modo lento, frecuentemente en un tiempo de cientos de miles o millones de años, dando lugar a estructuras geológicas íntimamente integradas en el contexto geológico espacio-temporal. Esto no es aplicable a los impactos y a las estructuras que generan. En un impacto pueden generarse en unos minutos grandes montañas con gigantescos pliegues y fallas y, al mismo tiempo, puede producirse la deposición de grandes espesores de sedimentos (de cientos de metros de espesor o más). Una vez más un impacto ignora por completo el contexto geológico espacio-temporal. No obstante, no estando familiarizados con los grandes valores de presión y temperatura que se alcanzan durante un impacto, los geólogos acostumbra a tener una inhibición natural ante tan extraño proceso. De este modo, la mayoría de ellos prefieren los rasgos, estructuras y procesos bien conocidos de la "geología normal" cuando se ven inmersos en una discusión sobre una estructura de impacto. Esta tendencia se ve reforzada por las similitudes que existen entre los cráteres de impacto y las estructuras de colapso, las estructuras volcánicas de tipo maar, o las estructuras tectónicas circulares.

Si además los geólogos regionales han trabajado durante un cierto tiempo en la zona donde se postula la existencia de estructuras de impacto, la controversia está abonada de antemano. Por lo general, y como consecuencia de su trabajo, han podido realizar extensos modelos de geología regional. Asimismo, también es frecuente que hayan realizado (o dirigido) tesis doctorales y tesis, así como publicado artículos en revistas científicas. Aceptar la presencia de una estructura de impacto en "su" zona puede significar el abandono o olvido de grandes partes del trabajo que han realizado. Una auténtica batalla por "la gloria y honor personal de los investigadores afectados (aquellos que realizaron los estudios previos y no detectaron la estructura o estructuras)", más que por la ciencia, se desatan en torno a todas las estructuras de impacto.

Conocer esta situación y los sentimientos de los geólogos significa conocer en mayor medida la controversia sobre impactos mantenida a lo largo de más de 100 años. Esta controversia, en España, puede verse ejemplificada de un modo claro por el evento de Azuara que dio lugar a la formación de las grandes estructuras de Azuara y de Rubielos de la Cérida. En este caso, no tan sólo geólogos de la universidad de Zaragoza y de otras universidades españolas han trabajado en la zona a lo largo de décadas, sino también geólogos de Alemania y Holanda. La existencia del evento de Azuara supone, en primer lugar, la constatación en primer lugar de que en sus trabajos no han reconocido la presencia de dicho proceso y, en segundo lugar, el hecho de que gran parte de los mismos deben ser revisados.



Aquí, en el edificio del antiguo ayuntamiento, se emplazará una exposición extensa y permanente sobre el evento de Azuara.

Responsables de la exposición: Ferran Claudin y Kord Ernstson