

Trinidad de Torres *
José Eugenio Ortiz
Arantxa Díaz-Bautista
Laura Moreno

Grupo de Estudios Ambientales. Dpto. de Ingeniería Geológica. E.T.S.I. Minas. Universidad Politécnica de Madrid.

CUEVAS, OSOS DE LAS CAVERNAS Y ESPELEÓLOGOS

LAS acumulaciones de huesos y dientes de los osos de las cavernas (*Ursus deningeri* von Reich. y *Ursus spelaeus* Ros.-Hein.) constituyen espectaculares fenómenos paleontológicos y espeleológicos, aunque se trata de fenómenos singulares que están gobernados, al menos en ocasiones, por la casualidad y, en todos los casos ligados a la exploración espeleológica.

Los colapsos de las bóvedas en las antiguas zonas de entrada a las cavidades constituyen un grave inconveniente a la hora de localizar posibles yacimientos paleontológicos en cuevas. Es fácil imaginar que un gran número de cavidades con yacimiento paleontológico permanecen sin descubrir, camufladas en laderas donde la cubierta vegetal camufla con gran efectividad los accesos colapsados.

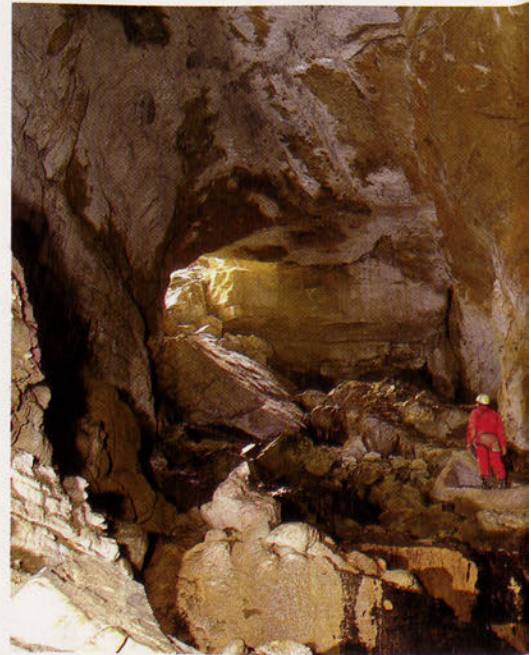
Resulta también obvio que, pese a ser calificadas adecuadamente como cavidades fósiles muchas cuevas, una vez que han dejado de funcionar en régimen freático, pasando a ser accesibles a seres troglófilos, son susceptibles de sufrir profundos y variados retoques morfológicos

que pueden ocultar yacimientos paleontológicos.

Uno de los principales lo constituyen los procesos graviclásticos, que se pueden acelerar una vez que, tras el cambio de régimen freático a vadoso, desaparece el agua que contribuía a soportar el macizo rocoso con su presión. Estos colapsos, que pueden suponer volúmenes muy diversos, fácilmente taponan salas y galerías.

En muchas cuevas, tras la desaparición de las condiciones freáticas, la entrada de agua meteórica también favorecerá la desestructuración de bóvedas y paredes favoreciendo los procesos gravitacionales.

Estas entradas de agua, siempre procesos menores, que ingresan en las cavi-



des a través de sumideros: simas, diaclasas, dolinas y lapiaces, no llegan a modificar grandemente las morfologías generadas durante el período de funcionamiento freático de la cavidad, pero al ser aguas vadosas y agresivas, podrán retocar los conductos freáticos y al generar desequilibrios en los macizos rocosos, provocar hundimientos y sellado de galerías.

Cuando se organizan pequeñas corrientes subterráneas en régimen no forzado, se suelen depositar espesores apreciables de materiales de grano fino, limos y arcillas, que, de forma similar que las masas de arcillas de descalcificación, pueden deslizar hacia zonas inferiores: coladas fangosas que se mueven lentamente hacia zonas



***Trinidad (Trino) de Torres** (Madrid, 1947) Es uno de los principales expertos en el extinguido oso de las cavernas a nivel internacional. Doctor Ingeniero de Minas por la Universidad Politécnica de Madrid. Catedrático de Estratigrafía y Paleontología en dicha Universidad. Miembro del G.E. de Minas, G.E. Standard y G.E. Bathynelliidae. Durante 20 años trabajó en la Industria Empresa Nacional ADARO de Investigaciones Mineras) en proyectos de investigación geológica. Es autor de unas 270 publicaciones, 28 en revistas del SCI. Dirige el laboratorio de Estratigrafía Biomolecular y es responsable del G. I. reconocido ("GEA: Grupo de Estudios Ambientales"). Vocal de la Comisión Nacional de Geología. Académico de número de la Real Academia de Doctores. Ha dirigido o

participado numerosos proyectos financiados por la UE, el Estado Español, Comunidades Autónomas y entes públicos. Fue el descubridor de los restos humanos de Atapuerca, iniciándose a partir de entonces la investigación del famoso yacimiento. En sus investigaciones de campo siempre ha tenido una estrecha relación con los grupos espeleológicos.



↑ ■ Panorámica general de la Sala de los Osos de la cueva de Amutxate (Nafarroa) durante una de las campañas de excavación



← ■ Galería de entrada a una cueva de morfología graviclástica, es decir, con bloques desprendidos de la bóveda

→ ■ Colada estalagmítica cerrando el paso de la galería

FOTO JOSU GRANJA



FOTO JOSU GRANJA

inferiores de las cavidades a lo largo de rampas e incluso fluyendo por conductos de pequeño diámetro.

Las formas litogenéticas también son potencialmente capaces de enmascarar grandes yacimientos paleontológicos bajo una potente colada estalagmítica o cerrando accesos a galerías.

En la tabla se incluye una relación de cuevas de la Península Ibérica con yacimientos de osos de las cavernas en las que se describe la edad de la población de osos y la preservación de la antigua accesibilidad.

■ LOCALIDADES IBÉRICAS CON YACIMIENTO DE OSO DE LAS CAVERNAS CON LAS CARACTERÍSTICAS DE ACCESIBILIDAD

Localidad	Acceso	Provincia / Zona	Edad (ka)
Sima de los Huesos	No identificable	Burgos. Atapuerca	320
Cueto de la Lucia- <i>U. deningeri</i>	No identificable	Cantabria. Lamasón	245
Cueva de Santa Isabel	No identificable	Bizkaia. Carranza	280
Cueva de Arrikruz	Identificable pero cerrado por colapso	Gipuzkoa. Oñati	130
Cueva de El Reguerillo	Identificable pero cerrado por colapso	Madrid. Patones	140
Cueva de la Lucia- <i>U. spelaeus</i>	Acceso identificable y practicable	Cantabria. Lamasón	77
Cueva de El Toll	Identificable y practicable tras su apertura	Barcelona. Moió	67
Cueva de La Pasada	Identificable pero cerrado por colmatación	Bizkaia. Jorrios	68
Cueva de Amutxate	No identificable	Nafarroa. Aralar	45
Cueva de Troskaeta	Identificable y practicable	Gipuzkoa. Ataun	60
Cueva de Coro Tracito	Identificable, no practicable por colmatación	Huesca. Tella-Sin	50
Cueva de Ekain	Identificable y practicable	Gipuzkoa. Deba	44
Cueva de Eirós	Identificable y practicable	Lugo. Triacastela	24

Se puede sacar la conclusión de que cuanto mayor es la edad geológica de un yacimiento, tanto más difícil es poder acceder al mismo. Aunque veremos que siempre hay atajos y estos atajos pasan por la exploración espeleológica.

Todas estas restricciones hacen que la localización de yacimientos paleontológicos en cuevas sea una labor complicada para el científico, poco proclive a introducirse y penar explorando cavidades de forma sistemática. Es aquí donde se pone en estricto valor la acción del espeleólogo que es capaz de forzar zonas complicadas y poner a disposición de la ciencia nuevos yacimientos paleontológicos en cuevas, aunque siempre es preciso exigirle el máximo respeto patrimonial.

Tal y como se puede apreciar en la tabla anteriormente citada se da un elevado número de yacimientos de oso de las cavernas cuyo acceso es realmente complicado. Como botón de muestra, en realidad botones, se van a describir tres yacimientos paradigmáticos: La cueva del Reguerillo en Madrid, la Cueva del Cueto de la Lucía en Quintanilla (Cantabria) y la Cueva de Amutxate en la Sierra de Aralar (Nafarroa)

■ LA CUEVA DEL REGUERILLO

La Cueva del Reguerillo se sitúa cerca de Patones (Madrid). Es una cavidad espeleológica clásica cuyo Primer Piso se conoce desde épocas remotas, como lo testimonian grabados rupestres y grafitis.

A principio de la década de los sesenta del pasado siglo miembros del Centro de Estudios Hidrográficos del antiguo Ministerio de Obras Públicas, encabezado por Ángel Hernáiz encuentran una prolonga-

ción de la cueva que multiplicaba la longitud explorada de la cavidad, descubriéndose un Tercer Piso y las denominadas Galerías Nuevas.

En las ya citadas Galerías Nuevas se encontró un importante yacimiento paleontológico compuesto por varios esqueletos completos de cabra montesa. Uno de estos esqueletos, montado con regular fortuna, está expuesto en el Museo del Instituto Geológico y Minero de España (Museo GeoMinero). Posteriormente el Grupo Espeleológico de Minas encuentra los primeros restos de oso de las cavernas. Este yacimiento, que fue excavado entre 1971 y 1976, presentaba enormes problemas para su excavación, ya que se encontraba en la parte final de la cavidad, haciendo muy dificultoso cualquier intento de trabajo sistemático. La labor del Grupo Espeleológico Standard abrió la antigua entrada original por la que accedían los osos a la zona de hibernación, en el margen derecho del valle del río Lozoya. Miembros de este grupo espeleológico no solamente abrieron la entrada nueva y pusieron cierres; también colaboraron activamente en las diversas campañas de excavación

Los resultados de la excavación fueron espectaculares: se recuperaron cientos de

dientes y huesos de oso, pudiéndose caracterizar la población de oso de las cavernas más meridional de Europa¹.

Además de los restos de esqueleto y dentición se caracterizó la zona de hibernación en la que destacan numerosos zarpazos en la roca calcárea relativamente blanda en la que se desarrolla la cueva. También se identificaron numerosas oseras excavadas por los osos para hibernar más "cómodamente". Afortunadamente tras el abandono de la cueva por los osos una pequeña reactivación de la cueva creó un pequeño lago subterráneo, en cuyo fondo quedaron las oseras que quedaron recubiertas por concreción calcárea con lo que el pisoteo de los numerosos visitantes no ha logrado alterar su forma.

Las cuevas en general, el Reguerillo en particular, son medios altamente conservadores, que preservan los restos en unas condiciones espléndidas. Al respecto hay una anécdota de interés. En las exploraciones de Centro de Estudios Hidrográficos, ya al límite de carburo en las carbureras, se descubrió "una" huella de oso de las cavernas impresa en el barro blando. En la siguiente exploración se descubrió que la zona estaba tapizada de huellas que fueron coléricamente pisoteadas al creer que constituían una broma pesada. La única huella restante ya ha desaparecido aunque queda constancia gráfica de la misma.

Este yacimiento ha podido ser datado recientemente por racemización de aminoácidos y resonancia de espín electrónico y no

■ *Vista general de las Galerías Nuevas de la Cueva del Reguerillo. En el suelo se observan numerosas depresiones que son testimonio de antiguas oseras de *Ursus spelaeus*. La banda blanca en la pared marca un antiguo nivel de inundación que se produjo tras el abandono de la cavidad por los osos. Este proceso calcificó las oseras preservándolas*

¹ Torres, T. "Ursidos del Pleistoceno-Holoceno de la Península Ibérica". Tesis Universidad Politécnica de Madrid. 1984.



solamente es el más meridional de Europa, además, junto al yacimiento de la cueva de Arrikrutz, descubierto por el G.E. Aloña Mendi de Oñati (Gipuzkoa) es el yacimiento más antiguo de la Península Ibérica.

■ CUEVA DEL CUETO DE LA LUCIA

La cueva del Cueto de la Lucía (o de las Margaritas), situada en Cantabria, fue descubierta en las exploraciones de la zona que realizaba el G.E. Bathynelliidae. Se recogió algún material superficial y se documentaron con fotografías las acumulaciones de restos de oso.

El material recuperado fue lo suficientemente significativo como para plantear la petición de un permiso de intervención paleontológica, que permitiera valorar si la primera impresión de la presencia de dos especies de oso de las cavernas, *Ursus deningeri* y *Ursus spelaeus*, se podía confirmar².

La excavación paleontológica se realizó en dos puntos muy distintos de la cueva. Una de las zonas estaba cerca de la entrada actual, parcialmente colmatada por restos del suelo actual del bosque de hayas y robles de la zona. Una vez superada la angostura se accedía a una amplia galería en cuyo suelo aparecían algunos restos de *Ursus spelaeus*. La zona fue excavada y se recuperó más material de estudio, aunque no se trata de un yacimiento espectacular-

²Torres, T., Ortiz, J.E., Cobo, R., Julià, R., Camacho, A., Puch, C., Llamas, J.F. "Presence of two cave bear species in La Lucía cave (Lamasón, Cantabria, N Spain): *Ursus deningeri* von Reichenau and *Ursus spelaeus* Rosenmüller-Heinroth". *Munibe* 57(1), 103-122. 2005.



■ Vista de la rampa de barro de la cueva del Cueto de la Lucía a la que, casi finalmente, iban a parar los restos de *Ursus deningeri*

■ Encima del espeleólogo hay una colada estalagmítica con numerosos arañazos que se entrecruzan debidos al paso de osos de la especie *Ursus deningeri* en la cueva del Cueto de la Lucía. Una reactivación posterior erosionó la base de la colada

mente rico. Las dataciones por racemización de aminoácidos y resonancia de espín electrónico confirman una edad de setenta mil años.

La segunda acumulación de restos de oso, clasificado como *Ursus deningeri*, se encontraba en otro punto de la cavidad no excesivamente distante, pero inaccesible para los osos dado que había que superar una serie de estrechamientos. Se trata de un yacimiento complejo, aunque la cueva ha preservado la mayor parte de los argumentos geológicos que permiten desvelar su historia, excepto la antigua entrada de acceso hoy totalmente enmascarada por numerosos procesos endokársticos de erosión y reconstrucción que la hacen ilocalizable.

En la parte más elevada de la zona, se preserva parte del yacimiento original: hay huesos dispersos, un esqueleto casi completo de un oseño que conserva parcialmente su articulación original y una osera llena de agua.

Esta zona contacta a través de un estrechamiento creado por el crecimiento de estalactitas y estalagmitas con una rampa. Los materiales óseos resbalaron a lo largo de la rampa de barro en forma de colada fangosa y, casi finalmente, fueron a parar a un cono de deyección de barro donde se distribuyen de forma desorganizada. De esta zona fue de donde se pudo recoger el material más abundante aunque para acceder a él había que superar un lapiaz subterráneo que constituía el rodeo de acceso. Desgraciadamente este cono de deyección no va a constituir el punto final de los restos de *Ursus deningeri* ya que hay una escorrentía superficial que lava los sedimentos del cono de deyección y arrastra, separadamente sedimento y huesos, a un pequeño sumidero impracticable donde se



FOTO TRINO TORRES

sedimentarán o resultarán, finalmente, destruidos. Es fácil imaginar que la excavación bajo una ducha de agua fría no fue precisamente amable.

Este yacimiento, datado por racemización de aminoácidos y resonancia de espín electrónico en ca. 77 ka³, ocupa posición primaria (esqueleto articulado), secundaria (rampa), terciaria (cono de deyección) y cuaternaria (fondo del sumidero), testimoniando las dificultades de interpretación de los yacimientos paleontológicos en cuevas.

■ CUEVA DE AMUTXATE

La cueva de Amutxate se sitúa en la Sierra de Aralar navarra. En 1988, en el curso de sus exploraciones espeleológicas en dicha sierra, el Grupo Espeleológico Satorrak encuentra una pequeña entrada de cueva que, debido al carácter prometedor de la fuerte corriente saliente de aire, recibe la denominación GE-3.

Los espeleólogos del Satorrak encuentran una fisura inicialmente impenetrable que, una vez someramente ensanchada entre 1989 y 1985, pudo ser forzada y el 13 de mayo de 1995 se accede al yacimiento de *Ursus spelaeus* de la Sala de los Osos. El G.E. Satorrak, con financiación del Departamento de Obras Públicas de Navarra, acondiciona el acceso y coloca un cierre antivandálico.

En el año 2000, con financiación del Departamento de Obras Públicas de Navarra y del Museo Histórico Minero de la

³Torres, T., Ortiz, J.E., Llamas, F.J., Canoira, L., Juliá, R., García-Martínez, M.J. "Bear Dentine Aspartic Acid Racemization Analysis, Proxy for Pleistocene Cave Infills Dating". *Archeometry* 44 (3), 417-426. 2002.

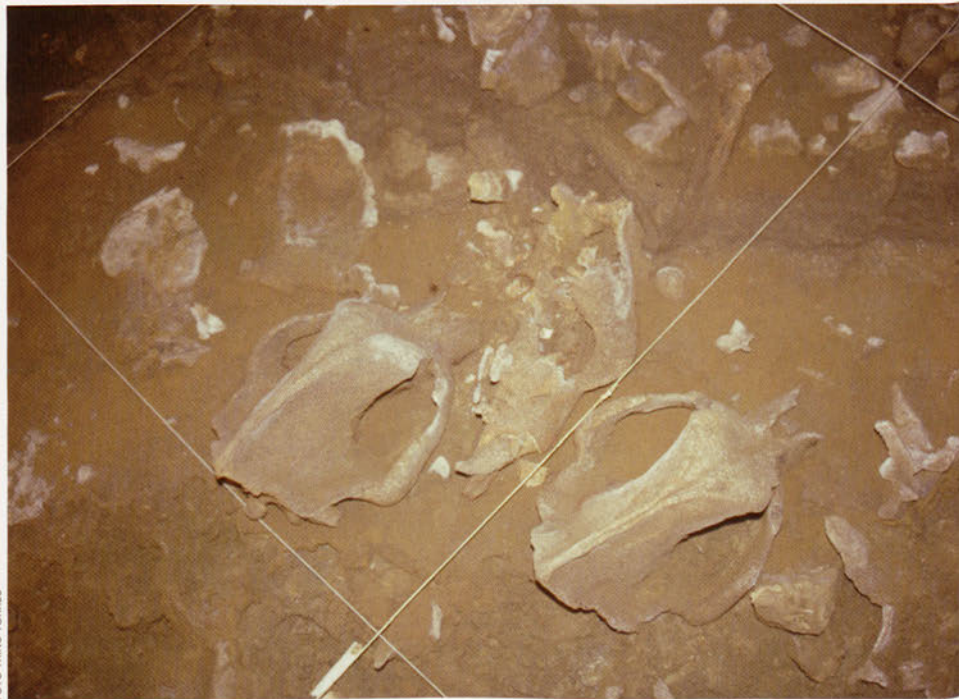


FOTO TRINO TORRES

■ Acúmulo de cráneos de *Ursus spelaeus* en la rampa de la cueva de Amutxate (Aralar, Navarra). Se trata de tres cráneos de macho. El central está roto por una caída de piedra desde la bóveda que tiene una altura aproximada de 10 m

■ Detalle de las excavaciones en el yacimiento de Troskaeta (Ataun, Gipuzkoa)



FOTO TRINO TORRES

Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas de Madrid tuvo lugar la primera de las campañas de excavación paleontológica que se prolongaron durante cinco años. En todas estas campañas de trabajos paleontológicos se contó con la ayuda decisiva del G.E. Satorrak.

Estas campañas de excavación se plantearon no, como en ocasiones anteriores, para obtener exclusivamente datos métricos y morfológicos; se buscó determinar la tafonomía del yacimiento: es decir, intentar obtener un cuadro lo más preciso posible sobre las condiciones que determinaron la formación de una acumulación de huesos de oso de las cavernas de tal magnitud. Igualmente se planteó investigar nuevos aspectos paleoecológicos de esta población de oso de las cavernas. Además, se tenía el interés añadido de que en las cercanías de Amutxate se había excavado otra cavidad -la cueva de Troskaeta en Ataun, Gipuzkoa-, cuyos osos, dados recientemente mediante racemización de aminoácidos y resonancia de espín electrónico, resultaron tener la misma edad que los osos de Amutxate. Los osos de Troskaeta -*Ursus spelaeus parvilatipedis*- mostraban unas características morfológicas de esqueleto y dentición que los hacían realmente singulares y bastante diferentes de los restantes de la población ibérica⁴.

Con estas miras, en Amutxate se planteó una excavación paleontológica integral en la que todo el sedimento extraído fue cribado en húmedo, con el fin de recoger material paleontológico de tamaño supe-

⁴Torres, T., Cobo, R., Salazar, A. "La población de oso de las cavernas (*Ursus spelaeus parvilatipedis* n.ssp.) de Troskaeta 'ko Koba (Ataun-Guipúzcoa) (Campañas de excavación de 1987 y 1988)". *Munibe* 43, 3-85. 1991.



FOTO TRINO TORRES

■ En la cueva de Troskaeta se tuvo la enorme fortuna de encontrar restos de un oso de las cavernas recién nacido. El Esqueleto estaba en conexión anatómica

rior a 1 mm. Se puede calcular que se extrajeron de la cueva, con la ayuda fundamental del G.E. Satorrak, unas 7 Tm de sedimento que fueron lavadas en un arroyo próximo.

El yacimiento de Amutxate presenta, pese a su edad más reciente -unos 45000 años como promedio-, un parecido notable con el yacimiento de la rampa de la cueva del Cueto de la Lucia (las Margaritas):

- No se conoce la entrada original de los osos, ya que un brutal colapso de la bóveda afectó la zona de oseras, se conservan restos de alguna y, en la zona hay restos articulados de esqueletos.
- El material deslizó rampa abajo en masa, aunque la diferencia de cota es menor que en el caso de La Lucia.
- La escorrentía superficial, hoy todavía, o de nuevo, activa, transporta restos óseos hacia un sumidero.

La única diferencia evidente es que hay un paso menos en el tránsito hacia el sumidero, siendo mejor el estado de conservación del material.

Amutxate ha proporcionado amplia información paleoecológica y tafonómica que en algunos casos es totalmente nueva y en otros confirma datos anteriores⁵:

- ✓ En la cavidad se conservan restos de machos y hembras en porcentajes similares.
- ✓ La mortalidad mayor de los osos de las cavernas tuvo lugar en el segundo año de hibernación de los osos.
- ✓ La esperanza de vida de los osos estaba alrededor de los veinte años de edad, similar a la del oso pardo actual.

⁵Torres T., Ortiz, J.E., Cobo, R., de Hoz, P., García-Redondo, A., Grün, R. "Hominid exploitation of the environment and cave bear populations. The case of Ursus spelaeus Rosenmüller-Heinroth in Amutxate cave (Aralar, Navarra-Spain)". Journal of Human Evolution 52, 1-15. 2007.

■ Excavación de Amutxate



FOTO TRINO TORRES

- ✓ Dado que prácticamente sólo aparecen restos de osos de las cavernas, Amutxate fue cueva de hibernación y no cubil.
- ✓ Algún resto de hiena (un hueso) indica que la cueva fue visitada por estos carroñeros. Esto explicaría la falta de cierto tipo de huesos (zarpas)
- ✓ Cuatro piezas líticas hablan de una efímera presencia del hombre de neandertal, explicando con ello la docena larga de restos de herbívoros.

La cueva proporcionó más de 15000 huesos y dientes de oso (incluyendo fragmentos). Entre ellos se incluyen más de 2000 dientes de leche, lo que permite obtener datos inéditos sobre estas piezas dentarias antes poco conocidas.

También se recuperaron varios miles de dientes de roedor que permiten reconstruir el biotopo de la Sierra de Aralar hace cuarenta y cinco mil años: zona de bosque alternando con algunos claros y ninguna corriente permanente de agua: como hoy en día. La presencia de estos dientes de roedor indica que dentro de la Sala de los Osos había posaderos de rapaces.

■ CONCLUSIÓN

Estas líneas permiten obtener tres conclusiones:

La primera está en subrayar el papel fundamental que deben cumplir los grupos de investigación y exploración espeleológica facilitando a los científicos información difícilmente obtenible por ellos mismos.

La segunda es también muy importante: los grupos de investigación y exploración espeleológica deben mantener un estricto respeto del material encontrado, limitándose a obtener fotografías o, en su caso, a extraer de la cavidad algún material paleo-

ontológico de fácil diagnóstico, fundamentalmente molares, evitando intentar sacar a superficie piezas de gran tamaño que, por falta de medios adecuados, suelen deteriorarse durante la retirada de la exploración.

Es deber del científico reconocer la labor de auxilio a la investigación de los grupos de investigaciones y exploraciones espeleológicas. Suele ser una excelente medida contar con su opinión a la hora de enfrentarse con este tipo de yacimientos. □