

GEODIVERSIDAD EN CALAHORRA SEGÚN LOS MAPAS GEOLÓGICOS DE 1947 Y 1977 A ESCALA 1:50.000

GEODIVERSITY IN CALAHORRA AREA BASED GEOLOGICAL
MAPS OF 1947 AND 1977 AT 1:50.000

por

Carlos Martín Escorza*

RESUMEN

La elaboración de la cartografía geológica en las proximidades de Calahorra a escala 1:50.000 se ha realizado en dos épocas: 1947 y 1977, entre las cuales se produjo a nivel internacional un avance significativo en el conocimiento de los conceptos e instrumento aplicables a las Ciencias de la Tierra.

La existencia de estos dos mapas permite ahora realizar dos tipos de análisis: un ensayo de evaluación de dicho proceso de avance en el conocimiento geológico tomando este área como ensayo 'piloto'; establecer cifras sobre una también primera evaluación de la geodiversidad existente en la zona.

Palabras clave: Geodiversidad; Cuenca del Ebro; Unidades geológicas; Cartografía geológica.

ABSTRACT

The elaboration of geological mapping in the proximity of Calahorra at 1:50.000 was done in two periods: 1947 and 1977, including there was a significant advance in understanding the concepts and instruments applicable to the Earth Sciences.

The existence of these two maps now allows two types of analysis: an evaluation of the process of progress in the geological knowledge in this area as a test 'pilot'; set the values of a first evaluation on the geodiversity in this area.

Key words: Geodiversity; Ebro basin; Geological units; Geological mapping.

* Museo Nacional de Ciencias Naturales. Consejo Superior de Investigaciones Científicas.
E-mail: martin.escorza@gmail.com

1. INTRODUCCIÓN

El conocimiento geológico de los alrededores de Calahorra ha tenido, como en el resto del mundo, una secuencia progresivamente creciente desde unas primeras descripciones significativas, como el estudio regional significativo realizado en el siglo XIX por Sánchez Lozano¹ que se enmarca dentro del plan diseñado desde 1849 por la Comisión para la Carta Geológica de Madrid y General del Reino, que desde 1910 se denominó Comisión del Mapa Geológico de España y después, en 1927, Instituto Geológico y Minero de España (IGME). La amplia monografía de Sánchez Lozano es un primer esbozo fundamental para conocer la naturaleza de La Rioja y fue elaborado a nivel provincial como así había proyectado la Comisión para toda España pero que no llegó a completarse para toda ella.

En el siglo XX el IGME elaboró un plan general más ambicioso pues pretendía disponer de la cartografía de la geología de España a una escala de definición basada en las unidades de área definidas por cada uno de los 1.130 mapas topográficos que a escala 1:50.000 cubren toda la nación. Todos esos rectángulos componen la malla nacional y cada uno de ellos tiene una superficie de aproximadamente 30 km × 20 km, es decir unos 600 km² que es un área abarcando una extensión de terreno suficiente como para dar información general sin perder los detalles. Este proyecto arrancó con la publicación en 1928 de cinco de sus 'hojas' y prosiguió con cierto ritmo, pero la Guerra Civil frenaron su progresión y al acabar aquella el proyectó se retomó aunque los efectos de la II Guerra Mundial también hicieron mella en su desarrollo tanto en los recursos económicos disponibles como en el acceso a la información geológica de lo que se estaba haciendo en otros lugares que por otra parte eran escaso pues una buena parte de los que podían llevarla a efecto se encontraban ocupadas en otros terribles menesteres. Aún bajo esas circunstancias generales y la de post-guerra en España fue realizada y publicada entonces la hoja nº 243 dentro de la cual se encuentra Calahorra² entre los siguientes límites de coordenadas geográficas: de latitud norte: 42° 10' y 42° 20'; y de longitud respecto al meridiano de Madrid³: 1° 30' y 1° 50'. Las personas que intervinieron en este trabajo eran tres ingenieros de minas que recorrieron la zona y un paleontólogo

1. SÁNCHEZ LOZANO, R. *Descripción física, geológica y minera de la provincia de Logroño*.

2. MENDIZÁBAL GORTÁZAR, J. *et al. Explicación de la hoja nº 243. Calahorra*

3. Entonces esa era la referencia de los meridianos utilizada en los mapas topográficos nacionales.

portugués que se encargó de determinar la flora encontrada por ellos en las cercanías de Préjano.

Posteriormente el IGME, en plena transición social española, se puso como objetivo un nuevo plan, el denominado proyecto MAGNA para completar la base de la cartografía geológica de España modernizando y actualizando los nuevos datos que se estaban produciendo sobre esos temas en diversos centros de investigación españoles y extranjeros. Como consecuencia, un nuevo mapa del área de Calahorra sale a la luz en 1977⁴ con límites entre las coordenadas respecto a Greenwich de: en latitud norte entre los 42° 10' 04,3" y los 42° 20' 04,3"; y en longitud entre los 2° 11' 10,5" y 1° 51' 10,5" oeste. Y que en coordenadas UTM equivalentes a los, aproximadamente, 842 y 860 en latitud y los 724 y 751 en longitud. Los encargados de hacer este trabajo fueron tres geólogos y un ingeniero de minas que realizaron las observaciones de campo y recogieron muestras sobre las que se hizo un estudio micro-paleontológico.

Todos las personas que intervinieron en la elaboración de estos mapas se dedicaron a la investigación y son autores de diversos trabajos científicos y gozaron de un reconocido prestigio, por lo que bien podemos decir que contamos con el privilegio añadido de disponer de observaciones geológicas en la zona hechas por profesionales cualificados como luego demostraron con sus *curricula*. Disponer de estos mapas y memorias nos permite ahora proponer como objetivo el hacer una síntesis de cómo ha avanzado el conocimiento geológico de esta zona analizando los resultados obtenidos en la cartografía de las unidades diferenciadas para este área en 1947 y 1977. También será nuestro objetivo dar a conocer a través de esos mismas fuentes de datos la naturaleza de los terrenos que rodean a Calahorra ofreciendo resultados en cifras sobre la frecuencia de su presencia en la superficie y de sus características las cuales, en definitiva, conforman el paisaje y condicionan muchos aspectos de las actividades y del desarrollo de la sociedad.

La zona del mapa de Calahorra contiene una pequeña porción de los materiales de la Cordillera Ibérica que es su marco natural por el sur y el SO y también forma parte de la depresión del valle del Ebro donde se depositaron los productos de erosión de aquella desde tiempos pre hasta post orogénicos alpinos ya que fueron transportados desde allí hacia el N o NE; ello se traduce en que la parte meridional del mapa, más cercana al área de aporte, se halle dominada por elementos detríticos mientras que su mitad septentrional sean frecuentes las facies detríticas

4. CASTIELLA MURUZÁBAL, J. *et al.* Hoja nº 243, Calahorra.

más finas acompañadas de litofacies evaporíticas. Ese esquema general que es válido para los sedimentos terciarios, nada tiene que ver con lo sucedido durante el Cuaternario durante el cual se produjeron dos tipos diferentes de procesos: los que mediante aportes transversales y por medio de amplias arrolladas arrastraron los productos de erosión desde los mismos antiguos relieves meridionales dando lugar a extensas áreas en la mitad sur de la zona que fueran cubiertas por gravas, arenas y limos; y la secuencia de fenómenos que por medio de un transporte fluvial longitudinal dejaron los materiales que arrastraban en las áreas cercanas y paralelamente a los cauces de los ríos Ebro y Cidacos, desde el NO al SE, dando lugar a los extensos depósitos de terrazas constituidas por masas de gravas y arenas que recubren a los subyacentes. Una historia larga y compleja que abarca millones de años y cuyo resumen más amplio, pero asimismo simplificado, puede verse en un capítulo del libro sobre la Historia de Calahorra⁵

2. METODOLOGÍA

Para la obtención de los códigos que representan la asignación a una de las unidades geológicas que componen los mapas he utilizado los citados mapas geológicos a escala 1:50.000 del IGME⁶ Este último lleva sobreimpresa la red de coordenadas UTM que constituye una malla de 532 cuadrados de 1 km de lado, y ello lleva, buscando la mayor eficacia posible, a utilizar ese recurso como elemento fundamental para definir el área básica en la que efectuar el cifrado. En cada una de esas celdas se ha determinado cual es la formación geológica que rellena toda ella o que ocupa más de su superficie, asignándole con un código ese carácter. Por lo que, en definitiva, se dispone de un conjunto de 532 datos cada uno de los cuales consta de: las coordenadas UTM según viene indicado en el mapa, y además con una clave que representa el tipo de formación geológica asignada que ocupa toda su superficie o la mayor parte de su superficie.

En el mapa de 1947 la base topográfica utilizada es de esa época, basada exclusivamente en las coordenadas geográficas sexagesimales por lo que para homoge-

5. MARTÍN ESCORZA, C. Geología.

6. MENDIZÁBAL GORTÁZAR, J. *et al.* *Explicación de la hoja nº 243*; CASTIELLA MURUZÁBAL, J. *et al.* *Hoja nº 243*

neizar se le ha superpuesto un malla 'utm' cuadrada de 1 km de lado denominando las coordenadas como lo están en el de 1977.

Este método de determinación de la unidad geológica que rellena u ocupa más área de cada celda cuadrada tiene, obviamente, sus límites e inevitables márgenes de error y de entre ellos posiblemente el más destacado para hacer notar sea el hecho de que su aplicación 'premia' a las formaciones mayoritarias de la zona y 'castiga' a las que ocupan menor superficie del mapa que son minusvaloradas en el contaje, pero dado el elevado número de celdas que se tratan cabe esperar que los errores de decrecimiento de algún rasgo geológico en cierto número de ellas se vea compensado por la asignación hecha en algunas otras. Cualquier método que se decida utilizar para cuantificar los terrenos que afloran en una zona llevan aparejados ciertos errores, inevitables, y que deben asumirse y que pueden hacerse más despreciables cuanto más datos se consideren.

Este método tiene asimismo el carácter positivo de que cualquier investigador desde cualquier lugar puede repetir el análisis y verificar los resultados del mismo.

3. RESULTADOS

El mapa de 1947⁷ la leyenda en la que se indican las unidades geológicas diferenciadas está compuesta por siete elementos. Se exponen todos ellos a continuación, de más reciente a más antiguo, seguidos del valor porcentual con que, respecto al total de la superficie del mapa, ocupa el área en la que afloran en su superficie.

Cuaternario

Aluvial, 7,47.

Diluvial: son los depósitos del Ebro y del Cidacos, 36,16.

Cenozoico

Oligoceno inferior; compuesto por: conglomerados de cantos poligénicos, unidos por un cemento calizo. Hacia el N los cantos van disminuyendo su tamaño pasando a ser areniscas, y todavía más hacia el N son depósitos de margas yesosas. Las cuevas excavadas en Arnedo lo están en las facies de areniscas de esta formación oligocena, 61,21; yesos, 1,62.

7. MENDIZÁBAL GORTÁZAR, J. et al. *Explicación de la hoja nº 243*

Mesozoico

Cretáceo, inferior, en facies Wealdense, con un espesor de unos 500 m, compuesto por pizarras arcillosas, alternando con arenas muy carbonosas y arenas rojizas, 0,61.

Jurásico, lo componen dos niveles de capas pertenecientes al Liásico: la inferior, compuesto por calizas compactas, sin fósiles, de color azulado; la superior margas con abundantes fósiles marinos, entre ellos los de tipo belemnites, terebrátulas, espirifer, rhyconellas, pecten, 0,40.

Triásico, compuesto por carniolas y presencia puntual de ofitas, que asignan al Keuper, 0,00.

Aplicando la codificación por celdas de las 532 de 1 km² que componen el mapa de 1947, según el método explicado en el apartado anterior, la figura 1 muestra los resultados en la proporción de afloramiento de estas unidades geológicas diferenciadas por sus autores. Según estos resultados, la formación que más superficie ocupa en la hoja de Calahorra es la que asignan al Oligoceno, es decir a sedimentos depositados hace entre 33,9 y 23,03 millones de años (Ma) según la cronología absoluta que asigna para este período la IUGS⁸.

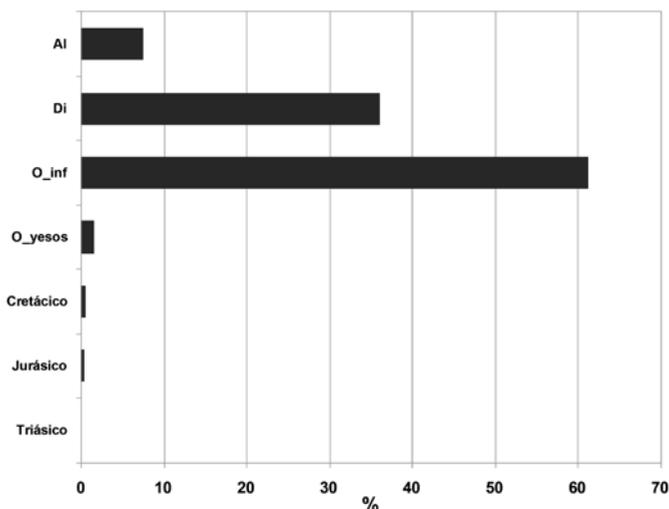


Figura 1. En abscisas, tanto por ciento respecto a la superficie del mapa 243 (Calahorra) a escala 1:50.000, con el que afloran las unidades geológicas diferenciadas por Mendizábal *et al.* (1947).

8. IUGS, International Union of Geological Sciences, Commission of Stratigraphic Chart (2010)

Las capas triásicas no tienen cifra de presencia en este contaje, ya que su superficie de afloramiento es menor al de 1 km².

Treinta años después el mapa de 1977⁹ hay diferenciadas en su Leyenda un total de 25 distintas unidades geológicas lo cual supone un incremento de geodiversidad del orden de 3,5 veces más que el anterior. Todas ellas con la nomenclatura utilizada por los autores se exponen en la siguiente relación, de más modernas a más antiguas, seguidas del valor en tanto por ciento que, respecto al área total del mapa, aflora cada unidad geológica en su superficie.

CUATERNARIO

- Q₂_Cd, conos de deyección, 0,00
- Q₂_Al, terraza de inundación y fondo aluvial. Gravas, arenas y limos, 10, 15
- Q₁_T₂, terraza 2. Gravas, arenas, limos y arcillas, 0,75
- Q₁_T₁-T₂, terraza 1-2. Gravas, arenas, limos, arcillas. 0,75
- Q₁_T, terrazas suspendidas del río Cidacos. Gravas, arenas y limos, 2,63
- Q₁_Td, terraza deformada, 1,69
- Q₁₂_G, glacis. Gravas, arenas y limos, 18,80
- Q₁₂_L, derrubios de ladera, 0,56
- Q₁₂, Cuaternario indiferenciado, tanto de terrazas y de glacis, 9,21

TERCIARIO

Neógeno, Mioceno:

- *Pontiense*, Tc₁₂_Bc, conglomerados poco consolidados, 4,14
- *Vindoboniense*, Tc₁₁_BaBc, arcillas, limos, areniscas y yesos, 35,52
- *Aquitaniense*, Tc₁₁_Ba, yesos terrosos, yesos con sílex, arcillas y limos yesíferos, 0,75

Paleógeno, Oligoceno:

- *Chattienne*, Tc₃₃₋₁₁_AcBa, arcillas y limos con conglomerados, calizas, y yesos. 3,01
- Tc₃₃₋₁₁_AcgBa, conglomerados masivos, areniscas, limos rojos, 2,44
- Tc₃₃_A, conglomerados, areniscas, limos y arcillas rojas, 11,09

9. CASTIELLA MURUZÁBAL, J. et al. Hoja nº 243, Calahorra.

- Tc33-11_ABa, yesos, 0,00
- *Stampiense*, Tc32_A, yesos y arcillas, 0,38

SECUNDARIO

Cretácico, inferior

- *Albiense*, C16, areniscas, arcillas, lechos carbonosos 0,00
- *Barremiense* y *Hauteriviense*, (en facies Wealdense), Cw13-14, calizas, limolitas, margas, arcillas y areniscas, 0,38
- *Valanginiense*, Jp3-Cp12, conglomerados, limolitas, calizas arenosas, margas (en facies Purberk), 0,00

JURÁSICO

Dogger:

- *Calloviense* y *Bathonense*, J23-24, areniscas calcáreas, conglomerados calcáreos, 0,00
- *Bajociense*, J22-23_3O, calizas arcillosas, calizas masivas, 0,00

Lias:

- *Sinemuriense*, J12-22_32, calizas, calizas arcillosas, margas, 0,19
- *Hettangiense*, J11-12_O-2, calizas, calizas dolomíticas, 0,00
- Triásico
- *Rethiense*, TA33-J11, carniolas, dolomías, calizas dolomíticas, calizas, 0,56

Sobre este mapa se ha realizado el mismo proceso de codificación de las unidades geológicas dominantes en cada uno de los cuadrados de los 532 de 1 km de lado que cubren el mapa y el resultado de ello da lugar a unas cifras cuya tanto por ciento para todas las 25 formaciones geológicas diferenciadas en 1977 se muestra en la figura 2 en la que los histogramas señalan como unidad con más proporción de afloramiento en el mapa a la del Terciario que identifican mediante el código Tc11BaBc y que dichos autores asignan en su mayor parte al Vindoboniense, aunque en su base puede haber también depósitos del Aquitaniense, pisos del Neógeno que indican un tiempo de formación más cercanos a los 23 Ma, y antes de los 7 Ma. Esta unidad geológica está constituida por arcillas, limos, areniscas y yesos, es decir una amalgama de varios tipos de rocas aunque el orden en que están expuestas está dominada por las arcillas. Le sigue en esas cifras la denominada

Q12G perteneciente al Cuaternario y que está definida por los glasis compuestos por gravas, arenas y limos que cubren grandes superficies de la zona y que son los que coronan el cerro sobre el que se asienta la ciudad de Calahorra.

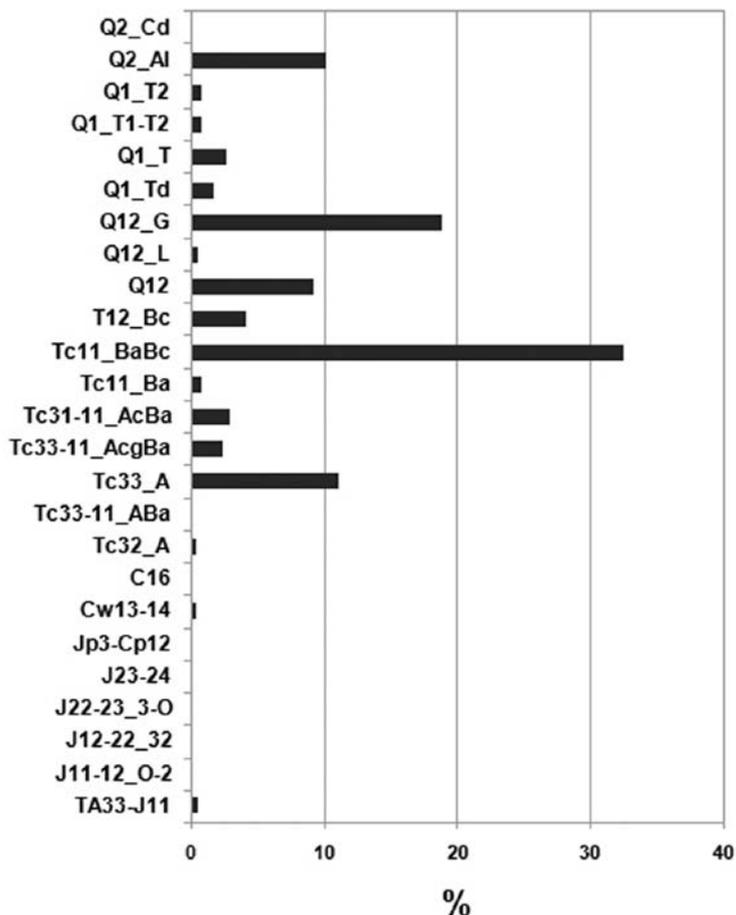


Figura 2. En abscisas, tanto por ciento respecto a la superficie del mapa 243 (Calahorra) a escala 1:50.000, con el que afloran las unidades geológicas diferenciadas por Castiella Muruzábal *et al.* (1977).

Las formaciones del Cretácico, Jurásico y Triásico, apenas ocupan valores superficiales del mapa. Afloran en el extremo SO y son un pirriico reflejo de lo que hay al SO de la zona donde dominan las capas mesozoicas que, como estas, se encuentran plegadas y fracturadas por la orogenia Alpina constituyendo la cordillera Ibérica.

4. DISCUSIÓN

El área de Calahorra dispone de dos versiones promovidas y editadas por el IGME del Mapa Geológico que a escala 1:50.000 comprende y muestra los rasgos geológicos existentes en la zona, uno publicado en 1947 y otro el de 1977. Ello nos permite comparar los resultados entre ambos teniendo en cuenta que los dos responden a los conceptos y conocimientos existentes hasta esas fechas. Ese intervalo de años fue precisamente cuando se produjo un relevante progreso de la investigación sobre la geología en general y también para del mayor conocimiento de sus rasgos en España, lo cual se evidencia en las mejoras obtenidas en todas las ‘hojas’ realizadas en España y que se materializan en la nº 243 de Calahorra en el hecho de que en el mapa de 1977 se diferenciaron 25 unidades geológicas mientras que en 1947 se hicieran 8.

También podemos llegar ahora a poder comparar los resultados de una manera cuantitativa por medio de los datos que se han extraído en este análisis. En efecto, es posible englobar esas unidades cartográficas en grupos que abarcan varias de ellas para formar un mínimo de agrupaciones comunes posibles compatibles con su edad geológica. Ello es posible incorporando las pertenecientes a los siguientes tiempos geológicos: Cuaternario, Terciario, Cretácico y Jurásico. Haciendo las correspondientes sumas en las proporciones de las unidades diferenciadas según estos tiempos obtenemos la figura 3, en la que se muestran los valores de superficie de afloramiento de las unidades que se depositaron durante dichos tiempos geológicos según las consideraciones reflejadas por los autores de ambos mapas¹⁰. Como muestra dicha figura, esos valores son semejantes aunque es posible matizar que: en el caso del Cuaternario son un poco más altos en la cartografía más moderna y en el caso del Terciario lo son en la más antigua. Estas pequeñas diferencias pueden explicarse por la distinta consideración con que en ambos mapas se hizo de la, al menos, parte de las facies de conglomerados que constituyen los extensos glacis de la zona que los primeros asignan al Cuaternario y los segundos quizás parte de ella la recogen dentro del Pontiense. Los máximos que se observan en las unidades del Terciario indican que esas rocas son las que afloran más ampliamente en el área, resultado que, aunque en ningún caso fue cuantificado, coincide con la apreciación que los autores del mapa de 1947 y de 1977 hicieron al decir que los

10. MENDIZÁBAL GORTÁZAR, J. et al. *Explicación de la hoja nº 243*; y CASTIELLA MURUZÁBAL, J. et al. *Hoja nº 243*.

estratos oligocenos ‘recubren más de la mitad’ de la hoja, o que ocupan ‘casi la totalidad de la hoya’ respectivamente. También son parecidos, y en ambos casos con valores muy bajos, los resultados obtenidos para los materiales mesozoicos.

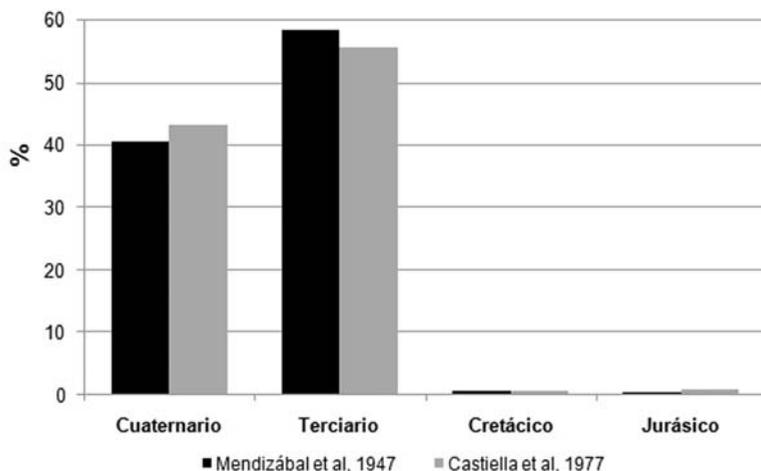


Figura 3. Comparación entre los resultados obtenidos en la proporción de afloramiento de los grandes conjuntos geológicos diferenciados por los grupos de autores que elaboraron los trabajos de la Hoja 243, Calahorra, a escala 1:50.000 en dos distintas épocas: Mendizábal *et al.* (1947) y Castiella Muruzábal *et al.* (1977), ambas publicadas por el IGME.

Los parámetros cuantificados establecen unas cifras que describen algunos hechos que ayudan a conocer el progreso geológico de esta zona o de cualquiera donde se hagan estudios de este tipo; pero no señalan todos los aspectos que los nuevos conceptos de cada época aportan a dicho avance. Por ejemplo, en 1947 los autores del estudio atienden con especial interés a la edad de las capas de carbón que afloran en los alrededores de Préjano, lo cual tiene explicación por que tres de ellos eran ingenieros de minas que se muestran lógicamente interesados en dicho tema y la misma razón puede esgrimirse para cuando hacen notar la presencia de hidrocarburos en las proximidades de Arnedillo. Sin embargo los autores de treinta años después muestran un interés evidente hacia procesos estratigráficos y el desglose en unidades cartografiables de las formaciones terciarias y a las descripciones de sus diferentes facies que las componen; y es de destacar también su percepción sobre la existencia en los alrededores de Arnedo de una estructura domiforme. Castiella *et al.*, también hacen mención, siguiendo la bibliografía ya publicada sobre el asunto, de la presencia de terrazas deformadas al NE de la hoja y su origen como consecuencia de las ‘migraciones ascendentes de los yesos’ terciarios que se

encuentran debajo, y que afectan a la terraza más moderna en las proximidades de Azagra¹¹ y en el término de Calahorra¹², lo cual señala que esos movimientos han proseguido en dichas áreas hasta tiempos recientes o actuales.

¿Cómo puede aprovechar o afectar estos resultados a la sociedad?

No es fácil dar un listado de los efectos que la existencia de estas rocas en menor o mayor proporción puede haber influido o influir en las conductas y patrones de los habitantes de la zona. Las unidades geológicas mayoritarias presentes en esta hoja no son litofacies de especial interés industrial o minero, aunque es obvio la utilidad de las arcillas oligocenas de las se consigue tanto beneficio para transformarlas en cerámicas, y que viene siendo un uso que arranca desde tiempos antiguos. Y también es posible que se haya hecho uso de algunos elementos que han sido sustanciales o al menos se han mostrado eficaces como por ejemplo ha sucedido con los abundantes tipos de cantos de diversos depósitos de conglomerados presentes en las terrazas y glacis cuaternarios en la zona, que llegan a ocupar más del 30 % de su superficie y que se vienen empleando también desde la antigüedad como elementos para levantar paredes, como pueden verse en las que aún se conservan en el yacimiento del Sorbán de edad entre los siglos VII y IV a. C., o hacer pavimentos como los que se hallan, alternando con bloques de cerámica de arcillas, formando una mampostería en paredes modernas tanto de iglesias como de lienzos de muros que sujetan el subsuelo en las áreas urbanas de las cuevas en el casco antiguo de Calahorra.

Otra aplicación que puede señalarse en la que deriva del uso de la base datos extraída y que puede ser utilizada para expresar la distribución y extensión de las unidades diferenciadas en la zona. Por éste medio y de una manera sencilla es posible visualizar un mapa en ‘pixels’ en el que cada cuadrado, con dimensiones de un km de lado, está relleno de un símbolo que representa la unidad geológica que lo rellena o es dominante en él. Y así, por ejemplo, en la figura 4 se exponen dichas propiedades para el caso de las cuatro unidades que superan el 10 % de afloramiento en la superficie del mapa según los datos extraídos de la edición de 1977¹³. Es un mapa sin duda poco habitual con bordes de las unidades geológicas rectilíneos en el que se pierde información en detalles pero que visualiza con nitidez la dis-

11. RIBA ARDERIU, O. Terrasses et glacis du bassin de l’Ebre dans la Ribera de Navarre et la Baja Rioja.

12. BOMER, B. y RIBA ARDERIU, O. Deformaciones tectónicas recientes por movimiento de yesos en Villafranca de Navarra. BENITO FERNÁNDEZ, G. y CASAS SAÍNZ, A. M. Cantos impresos.

13. CASTIELLA MURUZÁBAL, J. *et al.* Hoja nº 243.

tribución general de los depósitos sedimentarios; por ejemplo, queda señalada bien la de la disposición en dos áreas ‘concéntricas’ de los dos tipos de depósitos miocenos dominantes pero con características distintas, los de facies detríticas más gruesas (Tc33_A) que se sitúan cerca y envolviendo a las capas mesozoicas del SO –no señaladas en la figura por tener % de afloramiento muy reducido–, a su vez envueltos en arco con convexidad hacia el NE por los sedimentos Tc11_BaBc que son los más frecuentes en el mapa y que con facies más finas o evaporíticas –arcillas, limos, areniscas y yesos– se hallan en posiciones más alejadas del macizo mesozoico que fue su materia de origen; asimismo quedan bien señaladas los depósitos cuaternarios de terraza y fondo aluvial en relación con el cauce del río Ebro y los más reducidos del Cidacos –Q2_AI; y la distribución de los amplios glaciais provenientes del sur, constituidos por gravas, arenas y limos, que abarcan áreas compactas y concretas del mapa.

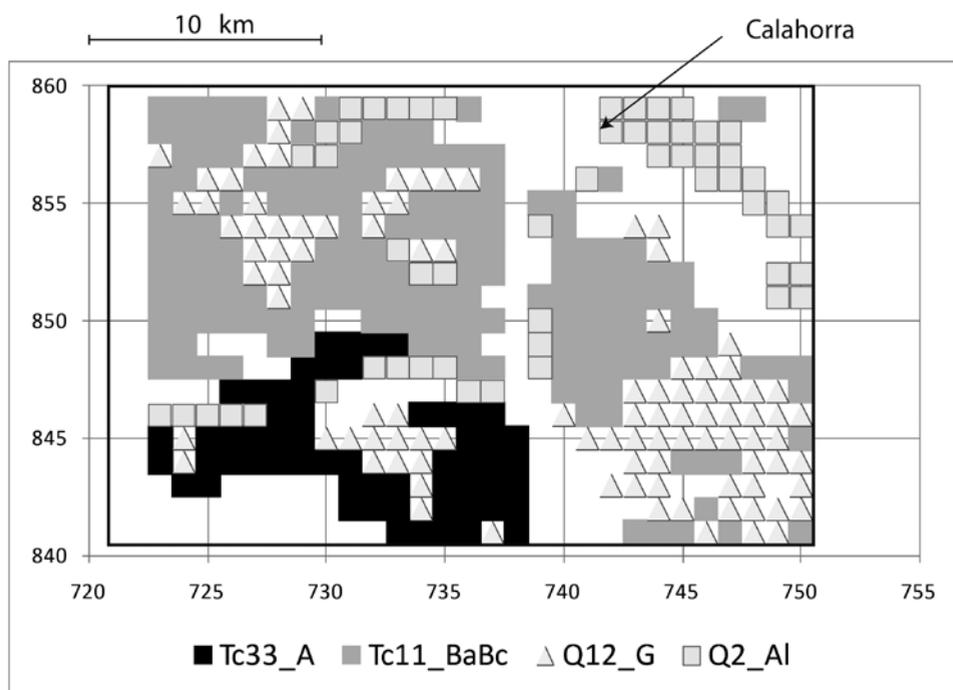


Figura 4. A partir de la base de datos extraída del mapa de 1977 –ver Metodología– se pueden elaborar mapas esquemáticos ‘pixelados’ en los que cada celda representa 1 km² y está con la simbología correspondiente a la unidad geológica que aflora en dicho ‘pixel’ bien sea por su presencia en toda la celda o por ocupar su mayor parte. En este mapa se han representado las unidades del Mioceno y Cuaternario con un valor porcentual de presencia en la superficie superior a 10.

5. CONCLUSIONES

La hoja del MTN nº 243, Calahorra, contiene en sus 30x20 km² tres tipos de sustratos geológicos: los que habiendo tenido un origen marino se encuentran ahora en superficie exhumados por la orogenia Alpina que también los plegó y fracturó de diversas maneras y ocupan un ~ 2 % del mapa; los depositados en ambiente continental en las épocas inmediatamente previas y posteriores a dicha orogenia y que lo hicieron según la secuencia de conglomerados, areniscas, arcillas y yesos, desde las áreas más próximas a esa cordillera hasta las más alejadas de ella, es decir hacia el norte y NE; los aportes habidos durante el Cuaternario los cuales fueron primero transversales y después longitudinales al eje de la depresión del Ebro, y también para esta zona paralelos a la cuenca del Cidacos.

Este modelo de procesos geológicos ya era conocido desde hace más de cincuenta años, ahora con este análisis se ha conseguido mostrar en cifras la proporciones en que todo esos materiales afloran según las unidades geológicas diferenciadas por los propios autores de la dos versiones del mapa, las 8 diferenciadas en el mapa de 1947, y las 25 de la edición de 1977. Con ello se ha puesto de manifiesto como en los 30 años transcurridos entre ambas publicaciones se han obtenido, obviamente, progresos en los detalles cada vez más afinados acerca de los materiales que son visibles en la superficie de la zona. Se han manejado aquí los resultados elaborados a la escala 1:50.000 de dichas cartografías, así que cabe preguntarse que se puede esperar en el futuro cuando se disponga de mapas más detallados y conocimientos sin duda más avanzados; sobre ello se puede argumentar que los resultados referentes a este tema serán más precisos y exactos, pero no lo serán suficientemente como para conseguir la versión 'real' de estas cifras sobre las que ahora no soy capaz de imaginar si habrá siquiera posibilidad de conseguirlas en el futuro. Así que los resultados obtenidos aquí debemos considerarlos como producto de nuestro tiempo y sus limitaciones, como una aproximación de las sucesivas que puedan hacerse cuando progresivamente, por ejemplo, se disponga de la cartografía de la zona a escala 1:25.000, o 1:10.000.

Las valoraciones de estos resultados y su posible utilidad general deberá ser realizadas desde puntos de vista bien distintos a los puramente de alcance teórico con que aquí han sido planteados y escapan a los fines de este análisis, pero obviamente una vez conocidos puede ser posible obtenerlos relacionándolos quizás como útiles recursos naturales aplicables a muy distintos intereses de los humanos y como sustratos de distinta influencia en la biodiversidad de la zona.

BIBLIOGRAFÍA

- BENITO FERNÁNDEZ, G. y CASAS SAÍNZ, A. M. 1987. Cantos impresos en los depósitos cuaternarios del sector centro occidental de la Depresión del Ebro. AEQUA. VII Reunión sobre el Cuaternario. Santander: AEQUA, Actas, 267-270.
- BOMER, B. y RIBA ARDERIU, O. Deformaciones tectónicas recientes por movimiento de yesos en Villafranca de Navarra. COLOQUIO INTERNACIONAL SOBRE LAS OBRAS PÚBLICAS EN LOS TERRENOS YESÍFEROS (1º. Madrid). I Coloquio Internacional sobre las Obras Públicas en los Terrenos Yesíferos: conclusiones y recomendaciones. Madrid: Servicio Geológico de Obras Públicas, 1962, v. 5, p. 13-21.
- CASTIELLA MURUZÁBAL, J. et al. Hoja nº 243, Calahorra. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 1977.
- MARTÍN ESCORZA, C. Geología. En CINCA MARTÍNEZ, J. L. y GONZÁLEZ SOTA, R. (coord.). Historia de Calahorra. Calahorra: Amigos de la Historia de Calahorra, 2011, p. 7-26.
- MENDIZÁBAL GORTÁZAR, J. et al. Explicación de la hoja nº 243. Calahorra. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 1947.
- RIBA ARDERIU, O. Terrasses et glacis du bassin de l'Ebre dans la Ribera de Navarre et la Baja Rioja. CRUSAFONT, M., VILLALTA, J. F. y RIBA ARDERIU, O. Livret-guide de l'excursion. N3, Villafanchien de Villarroya. Paris: INQUA, 1957, p. 7-10.
- SÁNCHEZ LOZANO, R. Descripción física, geológica y minera de la provincia de Logroño. Madrid: Comisión del Mapa Geológico de España, 1894.