



Universidad de Valladolid

TRABAJO DE FIN DE GRADO

**ÁLAVA Y SU RELIEVE: GEOMORFOLOGÍA DE LAS
MONTAÑAS Y VALLES ALAVESES Y LA
INFRAESTRUCTURA DE UN TERRITORIO
HUMANIZADO**

Autor: Markel Fernández Picabea

Tutor: Enrique Serrano Cañadas

Departamento de Geografía

JULIO DE 2020

GRADOS EN GEOGRAFÍA Y ORDENACIÓN DEL TERRITORIO

Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Valladolid

RESUMEN:

Álava es una de las tres provincias conforman la Comunidad Autónoma del País Vasco. Sus particularidades hacen de ella, la formación de un entramado territorial complejo y bello. Partiendo de esta premisa, mi intención es crear una sintonía entre relieve y territorio, atribuyendo a la Geomorfología, la posibilidad de generar un conocimiento mayor y desconocido.

El objetivo del presente trabajo, ha sido la búsqueda de unidades morfoestructurales y formas del relieve más destacadas de la provincia. Mediante la aportación de los mejores profesionales de la materia, intento explicar el relieve de alguna morfoestructura importante de la provincia, desde el punto de vista geomorfológico. A su vez, para entenderlo mejor, se han realizado 12 perfiles morfoestructurales, teniendo en cuenta la evolución geológica, litológica y las geoformas, para una mejor comprensión de las unidades de relieve. El grueso del tema acaba con una síntesis final que representa el conjunto morfoestructural atendiendo a unidades, subunidades, morfoestructuras y modelado.

Se ha realizado un apartado que incluye relieve y territorio; dentro de este, para explicar la importancia de estos, dentro de un complejo territorial. Con la aportación de dos libros opuestos, intento discutir sobre la dificultad que puede suponer el relieve en el territorio. Así mismo, para la ordenación y planificación del territorio, es necesario evaluar las unidades geomorfológicas, encargadas de describir y explicar la distribución espacial de las formas del terreno. Y para finalizar, profundizaremos en las conexiones existentes en Álava entre el relieve y las sociedades humanas mediante dos hipótesis:

- La influencia en la pauta de poblamiento rural
- Y la incidencia del relieve sobre las cuadrillas alavesas

PALABRAS CLAVE

Relieve, Geomorfología, Comarcas, Morfoestructuras, Geoformas

ÍNDICE

1. Introducción	5
1.1. La zona de estudio: “provincia alavesa”.....	6
1.2. Análisis comarcal.....	7
1.3. Objetivos.....	16
2. Metodología	17
2.1 Trabajo de investigación/gabinete.....	17
3. Síntesis geológica	19
3.1. Contexto geológico-estructural.....	19
3.1.1. La Cuenca Vasco-Cantábrica.....	19
3.2. Dominios geológicos-estructurales en la provincia de Álava.....	21
3.3. Litología.....	22
3.4. Evolución geológica.....	26
4. El relieve de la Provincia Alavesa	31
4.1. Principales unidades morfoestructurales y formas del relieve alavés.....	31
4.1.1. Depresión del Ebro.....	31
4.1.2. Sierras y depresiones cabalgantes en línea de falla.....	34
4.1.3. Relieves plegados de la montaña central.....	36
4.1.4. Depresión sinclinal central.....	40
4.1.5. Relieves plegados centrales.....	41
4.1.6. Depresiones diapíricas.....	42
4.1.7. Montañas septentrionales monoclinales.....	44
4.2. El relieve de las comarcas alavesas: descripción general y perfiles morfoestructurales.....	47
4.2.1. Cantábrica Alavesa.....	47
4.2.2. Estribaciones del Gorbea.....	48
4.2.3. La Llanada.....	50
4.2.4. Montaña Alavesa.....	51
4.2.5. Rioja Alavesa.....	54
4.2.6. Valles Alaveses.....	56

4.3. Síntesis final.....	58
5. El relieve y el territorio en la provincia de Álava.....	61
5.1 El relieve, condicionante geográfico de las sociedades y sus territorios.....	61
5.2 La utilidad de las unidades geomorfológicas.....	63
5.3 Condicionantes geomorfológicos del uso humano del medio en la provincia de Álava.....	65
6 Conclusiones.....	67
7 Referencias bibliográficas y fuentes cartográficas/ páginas web.....	70

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Localización de los Espacios Naturales Protegidos de la Provincia de Álava

Figura 2. Divisiones de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Fuente: Vera (ed.) (2004)

Figura 3. Esquema geológico de Álava según el Instituto Geológico y Minero de España.

Figura 4. Modelo digital de terreno de la provincia de Álava.

Figura 5. Unidades de relieve de la provincia de Álava

Figura 6. Lagunas de la Rioja Alavesa, cerca de Laguardia

Figura 7. Las Conchas de Haro

Figura 8. Vista panorámica de la combe de Valderejo.

Figura 9. Vista panorámica de la Llanada Alavesa y la ciudad de Vitoria.

Figura 10. Vista panorámica de la Sierra de Arcamo.

Figura 11. Vista panorámica de la depresión diapírica de Murguía.

Figura 12. Hoya de la Leze.

Figura 13. Perfil morfoestructural 1 (Ganecogorta-pico Eskutxi).

Figura 14. Perfil morfoestructural 2 (Alto de Tologorri-Zuluaga).

Figura 15. Perfil morfoestructural 3 (Vitoriano-embalse de Albina).

Figura 16. Perfil morfoestructural 4 (Guereña-Acosta).

Figura 17. Perfil morfoestructural 5 (Armentia-Ulibarri-Gamboa).

Figura 18. Perfil morfoestructural 6 (Estarrona-Betolaza).

Figura 19. Perfil morfoestructural 7 (Arlucea-Añua).

Figura 20. Perfil morfoestructural 8 (Gauna-Oteo).

Figura 21. Perfil morfoestructural 9 (Labastida-Elciego).

Figura 22. Perfil morfoestructural 10 (Elvillar-Villaverde).

Figura 23. Perfil morfoestructural 11 (Basquiñuelas-Orón).

Figura 24. Perfil morfoestructural 12 (Barrón-Abecia).

CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN TFG

1.1 LA ZONA DE ESTUDIO: “PROVINCIA ALAVESA”

Gómez Piñeiro et al. (1980) intenta llevar a cabo un labor de reflexión sobre hechos geográficos de Euskal Herria, tratando de sintetizarlo, para una mejor comprensión del espacio geográfico, en este caso, de la provincia de Álava. Por lo tanto, mi intención será expresarlo de la mejor manera posible.

La provincia de Álava, forma parte del vértice meridional del gran triángulo que forman las provincias de Vizcaya y Guipúzcoa, dando lugar a la CCAA del País Vasco. Tiene una extensión de 3.047 Km², lo que supone un 14,76% del País Vasco, colocándose en segundo lugar, teniendo en cuenta el resto de las provincias vascas. Álava limita con las comunidades autónomas uniprovinciales de La Rioja, al Sur, y Navarra, al Este, al Norte con las provincias de Vizcaya y Guipúzcoa y al Oeste con la provincia de Burgos. Se localiza a una longitud de 06° 11' 58.06'' y una latitud de N43° 21' 38.05''. La capital de la provincia es Vitoria, con una extensión de 199,17 Km² y una media de 525 m sobre el nivel del mar.

La configuración del relieve de Álava presenta un conjunto de características que, en un principio, difieren del resto de la Comunidad Autónoma del País Vasco. Es un complejo entramado de condiciones climáticas templadas, formando una zona de transición entre la región vasco – cantábrica, la meseta central y la depresión Ibérica. A su vez, la provincia alavesa dispone de unidades del relieve de vital importancia, al considerarse una zona de transición. Hablamos de un conjunto de depresiones localizadas entre el anticlinorio de Vizcaya y las sierras Exteriores. Las principales alineaciones montañosas son tres:

- Por el Norte y delimitando Álava con Guipúzcoa y Vizcaya: encontramos la Sierra del Gorbea, la Sierra de Elgea y la Sierra de Urkilla.
- Por el centro, de oeste a este pasando por la Llanada Alavesa: Sierra de Garobel, Sierra de Gillarte, los Montes de Vitoria y los altos de Urbasa.
- En el Sur, limitando con la provincia de la Rioja: los altos de Izki y la Sierra de Cantabria y Toloño.

Uno de los motivos principales de mi elección sobre esta zona de estudio, supone mi interés por una comarca y la cercanía desde mi lugar de residencia, Miranda de Ebro.

1.2 ANÁLISIS COMARCAL

El peso que han conformado algunas comarcas tradicionales en el País Vasco décadas atrás, así como la división administrativa y el alto poder ejercido por las instituciones en la conformación del territorio, ha producido que las distribuciones comarcales no se ajusten a las provinciales.

Según el análisis de Javier Gomez Piñeiro et al. (1980), y siguiendo un criterio geográfico, el territorio alavés está formado por seis comarcas:

- Cantábrica Alavesa
- Estribaciones del Gorbea
- Llanada Alavesa
- Montaña Alavesa
- Rioja Alavesa
- Valles Alaveses

Cantábrica Alavesa

Localizada en el extremo occidental de Álava, al norte de la divisoria de aguas cantábrica-mediterráneas, puesto que los ríos que drenan la comarca son tributarios al mar. Su extensión es de 328 km².

Macrounidad enmarcada en el anticlinorio de Vizcaya, de dirección general noroeste-sureste, se introduce estructuralmente en el sector septentrional de la comarca. Estos valles constituyen una barrera divisoria que se extiende desde las alineaciones montañosas de Ganekogorta, Peña Udala y las de Salvada, Badaya y Elguea, la enmarcan al Norte y al Sur respectivamente. La parte meridional queda dominada por la sierra de Garobel, que da lugar a la prolongación occidental de las sierras exteriores prepirenaicas.

Entre ambas unidades, se disponen un conjuntos de valles erosivos, separados entre sí, por abruptos interfluvios calcáreos y/o areniscosos, que inciden perpendicularmente.

Por último, el extremo suroccidental de la comarca, se identifica con una amplia cubeta erosiva excavada a expensas de arcillas y yesos del diapiro de Orduña. Cubeta dominada por un conjunto de crestas calcáreas (Peña Orduña, 1039 m). Los ríos principales son el Ibaizabal (8 km en la provincia de Álava) y el Nervión, cuyo nacimiento se produce aguas arriba de Orduña y constituye una de las principales arterias fluviales de Vizcaya.

En cuanto a las condiciones climáticas, debido a su relativa cercanía al mar, determina un clima oceánico con abundantes lluvias (1000-1200 mm), y temperaturas moderadas, con una oscilación anual de entre 12° y 13°C que han permitido el desarrollo de bosques de robles y hayas como especies características de la vegetación atlántica. Así mismo, podemos encontrar encinas, pinos silvestres y matorrales.

La proximidad a Bilbao, permite que la población se asiente cerca del área bilbaína. Los núcleos de población que más habitantes tienen son Llodio (18.102 habitantes en 2019) seguido de Amurrio (10.350 habitantes en 2019) y la población total en 2019 es de 34.435 habitantes (tabla 1). El total de entidades de población asentadas es de 50 en 2019.

Tabla 1. Habitantes en la comarca Cantábrica Alavesa

Cuenca Cantábrica	1975	2019
Arceniaga	1.129	1.821
Ayala	2.426	2.974
Amurrio	8.298	10.350
Oquendo	824	1.188
Llodio	19.070	18.102
Población Total	31.747	34.435

Fuente: Eustat

Antiguamente, las principales actividades económicas, eran la actividad agrícola y ganadera, pero los cambios en los modos de vida han generado un cambio en la actividad económica de la comarca, sustituyéndose por actividades industriales (construcción, transformados de minerales e industria química).

Estribaciones del Gorbea

Espacio que constituye la divisoria de aguas cantábrica-mediterránea. Se localiza en el sector septentrional de Álava, ocupando una superficie de 406,2 km².

Se encuentra sobre el flanco meridional del anticlinorio de Vizcaya, dando lugar a un sistema integrado karstificado representado por los anticlinales de Gorbea y Amboto. Morfológicamente, el paisaje se conforma a través de un conjunto de crestas abruptas y

escarpadas. Destaca al sur el diapiro de Murguía, formado por arcillas y yesos, vaciados por la erosión; además podemos encontrar acumulaciones fluviales cuaternarias. En función del relieve, hay altitudes desde los 1200 metros hasta los 600 metros a medida que esta comarca limita con la Llanada.

Las características físicas de esta comarca responden a una comarca de transición, pero los caracteres climáticos son oceánicos (temperaturas suaves y precipitaciones por encima de los 1000 mm). Si atendemos a la vegetación, se determina la presencia de bosques de hayas y robles, que la acción del hombre ha sustituido por praderas y coníferas.

La población ha aumentado desde principios del siglo hasta situarse en 8.772 habitantes en 2019. El total de entidades de población son 59 (tabla 2), de las cuales 53 suponen un tercio de la población.

Tabla 2. Habitantes en la comarca Estribaciones del Gorbeia

Estribaciones del Gorbea	1975	2019
Zuya	1.342	2.302
Villareal	1.410	1.885
Urcabustaiz	863	1.371
Cigoitia	684	1.747
Aramayona	1.513	1.467
Población Total	5.812	8.772

Fuente: Eustat

En cuanto a la actividad económica, las áreas situadas al Norte mantienen una explotación ganadera y forestal, y conforme se descende de altitud hacia el sur, predomina el cultivo de forrajes, cereales, patatas. Las actividades industriales han cogido mayor auge, sobre todo aquellas entidades situadas en las cercanías de la capital alavesa, Vitoria.

Llanada Alavesa

Esta Comarca que concentra la mayor parte de la población; además cuenta con la capital de la provincia, Vitoria, por lo tanto tiene el mayor peso específico, en cuanto al conjunto de la población, actividades económicas, comercio, siendo el principal centro articulador y organizador del espacio. La extensión es de 785 Km².

Se engloba en un espacio predominantemente llano, contorneado por alineaciones montañosas de dirección y altura variables. En cuanto a su litología, está formado por materiales cuaternarios (margas y calizas). Estructura, que ha sido parcialmente desmantelada por la erosión fluvial, pues la existencia de materiales blandos ha permitido el

desmantelamiento de los mismos, mientras que los materiales más duros, han producido resaltes.

Rodeando la Llanada, se localizan un conjunto de alineaciones montañosas. Así, al norte, se encuentran las alineaciones calcáreas de las sierras de Urquilla, Elguea, Arlabán y Altzania. La zona occidental se cierra mediante las sierras de Arrato y Badaya, integradas por materiales calizos y margosos. El sector meridional, está dominado por los montes de Vitoria que hacia el este enlaza con los montes de Iturrieta y las sierras de Urbasa. El Zadorra es el principal curso fluvial, siguiendo una dirección Nordeste-Sudoeste y abandona la comarca una vez atraviesa los montes de Vitoria, dirigiéndose hacia el Ebro.

Teniendo en cuenta la altitud sobre el nivel del mar (525 metros), el clima presenta rasgos de tipo continental y precipitaciones por debajo de 850 mm. Los inviernos son fríos y largos, las heladas continuas que generan una vegetación con características propias del clima continental.

La población ha sufrido un notable crecimiento, sobre todo la capital alavesa pasando de 170.901 habitantes en 1975 a 251.774. El conjunto de entidades de población son 144 repartidos en 11 municipios (tabla 3).

Tabla 3. Habitantes de la comarca de la Llanada Alavesa

Llanada Alavesa	1975	2019
Vitoria	170.901	251.774
Iruña de Oca	1.831	3.411
Salvatierra	3.375	5.062
San Millán	945	715
Arzua-Ubarrundia	756	980
Elburgo	219	599
Iruzaiz- Gauna	541	517
Barrundia	631	883
Zalduendo	117	183
Aspárrena	1.777	1.614
Alegría	869	2.876
Población total	181.962	264.124

Fuente: Eustat

Tradicionalmente, la comarca ha sido eminentemente agrícola (cereales, patatas, remolacha). En cuanto a la ganadería, el ganado vacuno ocupa un espacio mayor que el ovino y porcino. Actualmente, ha sufrido un periodo de crecimiento industrial y

poblacional, lo que le ha llevado a tener importancia en los sectores de transformados metálicos, industria química, y automoción.

Montaña Alavesa

Con una extensión de 487 Km², se localiza en el extremo oriental de Álava entre la Llanada y la comunidad autónoma de Navarra. Integrado por dos alineaciones montañosas de dirección general oeste-este. El tramo septentrional está dominado por las sierras de Andía y Encía, que hacia el oeste enlazan con los montes de Iturrieta. Estructuralmente, la Sierra de Andía, se identifica con un sinclinal colgado (Valles de Arana y Laminoria). El sector meridional está dominado por el extremo occidental de la sierra de Cantabria – Toloño y por la sierra de Codés, mientras que en el tramo oriental se enmarca en el extremo occidental de la sierra de Santiago de Lóquiz. Todas estas tierras se consideran las sierras meridionales de la Cordillera Cantábrica.

El clima de la comarca presenta rasgos de transición, teniendo características del clima oceánico y del mediterráneo. Si atendemos a la vegetación, sobre la sierra de Izquíz y Encia, hay hayas; y robles, encinas y hayas en las vertientes septentrionales de la sierra de Cantabria. En conjunto el matorral, es abundante.

La población de 2019 era de 2.899 habitantes. El conjunto de entidades de población es de 46 (tabla 4). Las posibilidades de desarrollo dificultan la creación de empresas, generando una pérdida importante de los activos, que se trasladan hacia la capital en busca de nuevas oportunidades; el relieve dificulta en gran medida la reactivación económica.

Tabla 4. Habitantes de la comarca de la Montaña Alavesa

Montaña alavesa	1975	2019
Peñacerrada	270	261
Lagrán	254	157
Maestu	944	726
Campezo	1.257	1.040
Bernedo	737	494
Valle de Arana	520	221
Población total	3.982	2.899

Fuente: Eustat

Si atendemos a los usos del suelo, la comarca destina su actividad al cultivo de cereales (trigo, cebada). También se cultiva patata y remolacha. Se aprecia una notable carencia de servicios y actividades comerciales.

Rioja Alavesa

Se encuentra en el extremo sur de la provincia, limitando con la provincia de Álava y la Comunidad Autónoma de La Rioja, formando parte de la depresión del Ebro, separada del resto de Álava mediante la alineación montañosa de Cantabria – Toloño, de dirección general este-oeste. Tiene un superficie de 316,3 Km². Integrada por materiales Jurásicos (dolomías, calizas y magas) y Cretácicos (calizas con algunas intercalaciones areniscosas y margosas), que han sido plegados y fracturados hasta el punto de que se disponen cabalgando el Terciario de la depresión del Ebro. Predominan los relieves horizontales, presentado un típico modelado en cerros, cuestas, planas, glaciares, etc. El principal modelador fluvial, es el Ebro, que a su paso por la comarca confluye con el Ega, del cual recibe un importante aporte hídrico a la cuenca.

El clima de la comarca es mediterráneo-continental, debido a la altura media y al hecho de que los relieves montañosos actúan de barrera e impiden la penetración de las influencias oceánicas. Las precipitaciones no alcanzan los 600 mm anuales. La vegetación presenta características mediterráneas: bosques de encina y coscoja sobre las vertientes montañosas y sobre terreno llano encontramos matorral mediterráneo (tomillo, romero).

La población, ha sufrido un aumento desde 1975 llegando a situarse en los 11.201 habitantes en 2019. La totalidad de las entidades de población son 23 (tabla 5). La cercanía de algunos municipios a la capital hace que se haya incrementado con la llegada de población inmigrante y la incipiente industrialización.

El peso de la actividad económica recae sobre el cultivo de la vid y el cereal, pues la plantación de viñedos dificulta la posibilidad de crear nuevo suelo industrial, para destinarlo a otras actividades económicas.

Tabla 5. Habitantes de la comarca de la Rioja Alavesa

Rioja alavesa	1975	2019
Labastida	1.085	1.452
Baños de Ebro	327	291
Moreda	360	221
Laguardia	1.621	1.494
Lanciego	609	691
Oyón	2.281	3.386
Lapuebla de Labarca	774	865
Cripán	200	180
Leza	208	203
Samaniego	234	316
Villabuena	320	296
Naváridas	235	200
Yécora	242	268
Elciego	915	1.005
Elvillar	451	333
Población total	9.862	11.201

Fuente: Eustat

Valles Alaveses

Sobre este entramado se disponen una serie de tierras localizadas entre la Llanada, el condado de Treviño y la provincia de Burgos. Su extensión es de 648 km², resolviéndose el relieve mediante una alternancia de valles erosivos que han sido labrados por los ríos (Omecillo y Bayas) a expensas de los materiales blandos existentes en la zona (margas campanienses, margas y arcillas eocenas etc.), separados entre sí por relieves monoclinales, de dorso suave hacia el sur y frente abrupto y escarpado.

El sector meridional está integrado por materiales Miocenos y Pliocenos. Hay que tener en cuenta que los procesos erosivos han facilitado el desarrollo de cerros, cuestas y glacis. Únicamente, el diapiro de Salinas de Añana rompe la monotonía litológica-estructural de este sector. Los principales ríos son el Omecillo y el Bayas; respectivamente al Valle de Valdegobía y el Valle de Cuartango.

En esta zona pasamos a un clima del tipo submediterráneo. El mitigamiento de las influencia marinas y la particular configuración del relieve permiten temperaturas estables en primavera y otoño y generar heladas y nieblas en invierno. Las precipitaciones alcanzan un máximo de 600 – 650 mm. Sobre las laderas más húmedas encontramos especies

atlánticas como el roble y el haya mientras que en el resto de la comarca destacan la encina y el matorral mediterráneo.

La población en 2019 era de 5.628 habitantes, repartidos en 85 entidades de población (tabla 6). Estos núcleos de población están situados al oeste de la provincia, limitando con la provincia de Burgos (Condado de Treviño), y con los valles de la Cuenca Cantábrica y las estribaciones del Gorbea.

El predominio de las actividades económicas es primario. Mayoritariamente dedicadas a cultivos tradicionales como el trigo, la cebada o la remolacha. En cuanto a la actividad industrial, destaca el polígono industrial de Lantarón o Zambrana, ambas comarcas, muy próximas a la ciudad industrial de Miranda de Ebro.

Tabla 6. Habitantes de la comarca Valles Alaveses

Valles Alaveses	1975	2019
Valdegovia	1.072	996
Cuartango	296	376
Ribera alta	698	785
Ribera baja	536	1.350
Zambrana	332	410
Armiñon	180	227
Lantaron	950	875
Salinas de Añana	331	156
Berantevilla	502	453
Población total	4.897	5.628

Fuente: Eustat

Espacios Naturales Protegidos

Para conocer un poco más sobre la provincia alavesa, quiero argumentar la calidad paisajística que posee la provincia. La elevada calidad paisajística se concreta en los Espacios Naturales Protegidos, que permiten enseñar en todos sus ámbitos las características ambientales, biológicas y naturales que poseen, a fin de proteger y administrar, para su mejor conservación.

Cubren el 28,2% de la superficie de Álava, lo que corresponde a 84.772 ha, donde encontramos:

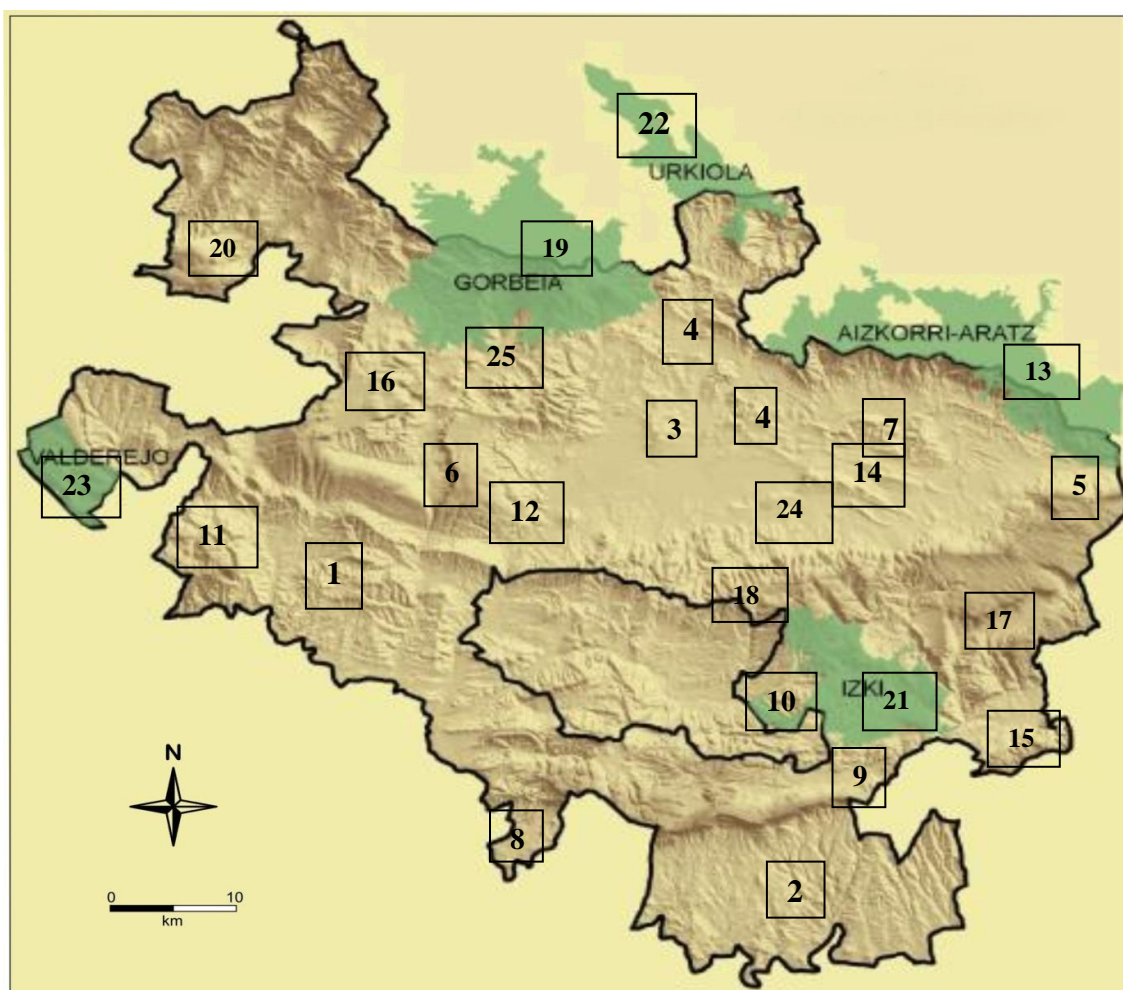


Figura 1: Los números que facilitan la localización de los Espacios Naturales Protegidos de la Provincia de Álava

ESPACIOS NATURALES	HUMEDALES	RÍOS	MONTES, BOSQUES O PASTOS y PARQUES NATURALES PROTEGIDOS	BOSQUES - ISLA
24 ZEC	1 - ZEC Lago Caicedo de Yuso	5 - ZEC Río Arakil	13 - ZEC Aizkorri - PARQUE NATURAL	24 - ZEC Robledales de la Llanada Alavesa
5 ZEPAS	2 - ZEC Lagunas de Laguardia	6 - ZEC Río Bayas	14 - ZEC Montes de Aldaia	25 - ZEC Robledales de Isla de Urkabustaiz
	3 - ZEC y ZEPA Salburúa	7 - ZEC Río Barrundia	15 - ZEC y ZEPA Sierras Meridionales de Álava	
	4 - ZEC Embalses del Zadorra	8 - ZEC Río Ebro	16 - ZEC Arkamo-Gibijo-Arrastaria	
		9 - ZEC Río Ega	17 - ZEC Entzia	
		10 - ZEC Río Ayuda	18 - ZEC Montes Altos de Vitoria	
		11 - ZEC Río Omecillo	19 - ZEC Gorbeia - PARQUE NATURAL	
		12 - ZEC Río Zadorra	20 - ZEPA Sierra Salvada	
			21 - ZEC y ZEPA Izki - PARQUE NATURAL	
			22 - ZEC Urkiola - PARQUE NATURAL	
			23 - ZEC y ZEPA Valderejo-Sobrón- Sierra de Arcena - PARQUE NATURAL	

Tabla para conocer de primera mano los distintos espacios naturales protegidos de la provincia de Álava.

CAPÍTULO 2. METODOLOGÍA:

La realización del trabajo se ha desarrollado de la siguiente manera:

Antes de nada, me gustaría añadir que la mayor parte del trabajo ha sido en base a la búsqueda de artículos y referencia bibliográficas relacionadas con el tema, ya que debido a la pandemia del coronavirus me ha resultado inviable realizar actividades prácticas que me ayuden a entender mejor la geomorfología de los valles alaveses.

- Trabajo de investigación/gabinete:

Para entender el proceso que se ha llevado a cabo, es imprescindible enmarcar a la provincia en un conjunto de características geográficas para definir el territorio.

Seguido por una síntesis geológica, que define, los distintos procesos a los que se ha sometido el relieve, considerando que son tres, los dominios que pueden distinguirse en la provincia de Álava.

En tercer lugar, se han realizado dos descripciones geomorfológicas atendiendo a las aportaciones de otros geógrafos y geólogos. Las descripciones geomorfológicas se basan en:

- Morfoestructuras y modelado
- Recopilación de material geomorfológico: Se ha recurrido a cartografía oficial a través de las memorias del Instituto Geológico y Minero de España para la consecución de los 12 cortes geológicos, buscando una aportación propia y personal
- Análisis descriptivo y zonación de unidades: para una mejor comprensión de las unidades de relieve, profundizando en el conocimiento de la gran variedad de morfoestructuras que nos podemos encontrar.

Una vez concluido este punto, se ha realizado una reflexión que nos ayude a entender, que el relieve puede llegar a ser una barrera entre los territorios y la sociedad. Para entenderlo mejor, mostraré las dos caras de la moneda, ayudado por dos libros:

- “*La tierra es plana*” de Thomas Friedman

- *“La venganza de la geografía”* de Robert D. Kaplan

Seguidamente, intento demostrar como la Geomorfología, es un instrumento que ayuda a definir en muchos casos el relieve. Al ser la infraestructura básica del territorio, uno de los elementos determinantes de la ordenación territorial, ayuda en muchos casos a desarrollar planes y estrategias, siendo la Geomorfología quien proporciona ese conocimiento.

Por último, y no menos importante, realizo alguna observación para determinar la importancia de la Geomorfología sobre el territorio.

CAPÍTULO 3. SÍNTESIS GEOLÓGICA

3.1. Contexto geológico-estructural

I. La Cuenca Vasco-Cantábrica

Para entender la estructura geológica de la provincia de Álava, es necesario, en primer lugar, dar una visión general del contexto en el que se inserta (Figura 2). La casi totalidad forma parte de la Cuenca Vasco-Cantábrica, mientras que, en el extremo sur, la Rioja Alavesa es parte del sector occidental de la Depresión del Ebro. Comenzaremos pues con una visión panorámica de ambos dominios geológicos, enfatizando el aspecto morfoestructural. Para describir el primero, usaremos la división de la cuenca en tres sectores usada por Martínez Torres (1997, 13-16): bloque alavés, bloque santanderino y arco vasco. Seguimos al autor citado en su descripción.

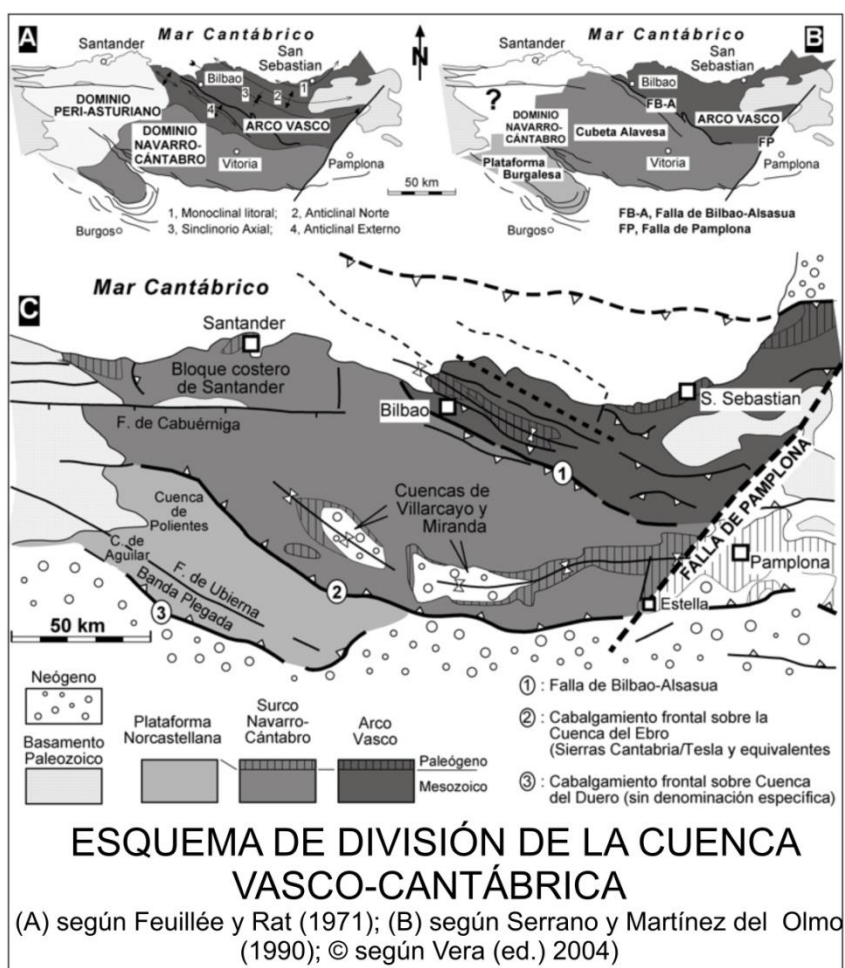


Figura 2. Divisiones de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Fuente: Vera (ed.) (2004)

El arco vasco se extiende entre la costa cantábrica y el bloque alavés. Presenta potencias estratigráficas kilométricas y es la zona de mayor complejidad estructural. Alberga estructuras complejas, alternándose anticlinorios y sinclinorios. De norte a sur se suceden el monoclinial de Zumaya, el anticlinorio de Vizcaya, el sinclinorio de Vizcaya y el anticlinal bilbaíno.

El bloque santanderino es el tercio occidental de la Cuenca Vasco-Cantábrica. Puede subdividirse, a su vez, en dos partes: el escudo de Cabuérniga al norte y la plataforma de Montorio-La Lora al sur. En la parte septentrional del primero, cabe destacar el cabalgamiento de Las Caldas, en el que aparecen involucrados materiales paleozoicos del Macizo Asturiano. En cuanto a la segunda, puede considerarse el extremo occidental de la Cuenca Vasco-Cantábrica. En esta parte de la misma, apenas aparecen desplazamientos. El borde sur limita con la depresión del Duero, en la llamada zona plegada del Pisuegra.

Finalmente, el bloque alavés presenta una menor complejidad estructural. Es una estructura tabular, cuyos materiales se disponen sobre un amplio sinclinorio. Su límite norte es el anticlinorio bilbaíno, mientras que por el sur llega hasta las sierras de Toloño, Cantabria y Joar. Hacia el oeste se prolonga hasta la plataforma de La Lora y al este hasta la falla de Pamplona.

II. El sector occidental de la Depresión del Ebro

Según Gutiérrez Elorza y Peña Monné (1989, 151-160), al oeste de las plataformas de Plana Negra y del río Aragón, comienza a estrecharse la Depresión del Ebro hasta su tránsito con la del Duero en la Bureba burgalesa. Este sector está enmarcado al norte por sierras de relieve energético: Urbasa-Andía, Cantabria y el extremo oriental de los Montes Obarenes; al sur, está flanqueada por las sierras de los Cameros y la Demanda.

Pueden distinguirse tres dominios estructurales: los relieves plegados navarro-riojanos, el piedemonte de la Sierra de Cantabria y las sierras de Demanda y Cameros. Los primeros están constituidos por materiales evaporíticos y detríticos afectados por pliegues amplios de dirección noroeste, con ocasionales núcleos diapíricos. Los materiales resistentes de los

flancos propician una morfología en cuestras. El piedemonte de la Sierra de Cantabria es un relieve estructural elaborado en areniscas, lo que se traduce en un graderío continuo hasta el río Ebro, si bien al oeste aparecen también varios niveles de glaciares. En cuanto al piedemonte de las sierras de Demanda y Cameros, consiste en un sistema de glaciares escalonados que enlazan con las terrazas depositadas por el río Ebro y sus afluentes.

3.2. Dominios geológico-estructurales de la provincia de Álava

Son tres los dominios geológicos estructurales que pueden distinguirse en la provincia de Álava: el flanco sur del anticlinorio vizcaíno; el sinclinorio que se extiende desde aquel hasta las sierras de Toloño, Cantabria y Joar; y, finalmente, la Rioja Alavesa.

Al norte de la provincia se extiende el anticlinorio vizcaíno por la frontera entre Álava, Vizcaya y Guipúzcoa. El flanco sur corresponde a la primera, constituyendo su primer dominio estructural. Se compone preferentemente por materiales compuestos de litología detrítica, a los que se suman algunas crestas calcáreas.

El dominio estructural más extenso es el sinclinorio que se extiende hasta las sierras de Toloño, Cantabria y Joar. Sus flancos son disimétricos. El del lado norte presenta una potencia de miles de metros de sedimentos calcomargosos, mientras que el flanco sur está formado por calizas que alcanzan unos centenares de metros. En cuanto al eje del sinclinal, alberga depósitos terciarios de origen continental. En el contexto de esta macroestructura se perfilan relieves estructurales de menor tamaño, entre los que cabe destacar monoclinales, como el de la Llanada Alavesa y el de Amurrio; anticlinales desventrados, como los de Cuartango, Lahoz-Nograrro y Lana; o el pliegue antiformal de las sierras de Toloño, Cantabria y Joar. Por otra parte, esta macroestructura es también susceptible de ser dividida en dos partes (Ruiz Urrestarazu y Galdós Urrutia 2008, 51): la plataforma alavesa, hasta las sierras centrales de Álava, y el tramo central del sinclinal Miranda-Treviño-Urba. Hay que señalar, por último, que numerosos diapiros perforan esta macroestructura, tales como los de Orduña, Murguía y Maeztu.

Finalmente, la Rioja Alavesa, en el extremo sur de la provincia, forma parte del sector occidental de la Depresión del Ebro, cuenca subsidente que ha sido rellenada con materiales

sedimentarios diversos (arcillas, areniscas, conglomerados y otros) dispuestos en estructuras subhorizontales.

3.3. Litología

El presente y el siguiente apartado han sido elaborados a partir de las siguientes fuentes: en primer lugar, dos libros de síntesis que, a pesar de su antigüedad, son de gran interés: *Estudio geológico de la provincia de Álava* (García Rodrigo y Fernández-Álvarez 1973) y *Síntesis Geológica de la Provincia de Álava* (Ramírez del Pozo 1973). También, hemos consultado la memoria del Mapa Geológico de España 1:200.000, fuente que aporta un gran caudal de información. Asimismo, hemos usado estudios geológicos más recientes, como los de Martínez Torres (1997) el de Robles et al. (2014), así como la síntesis elaboradas por Edeso (2006). A partir de todas estas aportaciones, hemos elaborado una visión general que intenta dar cuenta de la compleja realidad litológica que caracteriza a la provincia de Álava. Como en cualquier estudio geomorfológico, el estudio de esta realidad resulta fundamental, más aún en un entorno de larga historia sedimentaria y tectónica.

Los terrenos aflorantes en la provincia de Álava, forman parte de una cuenca de sedimentación cuya extensión rebasa ampliamente este territorio. Es la llamada Cuenca Vasco-Cantábrica en la literatura científica actual. Ha tenido condiciones de sedimentación marinas o de transición marino-continental, al menos durante todo el Mesozoico y a lo largo del Paleoceno. Posteriormente, la regresión marina iniciada en el Cretácico y la emersión de la cuenca, procesos ambos inducidos por la orogenia alpina, provocaron un cambio radical en las condiciones de sedimentación, de forma que estas pasan a ser netamente continentales.

En la actual provincia de Álava, los terrenos aflorantes más antiguos corresponden al Triásico. Son los pequeños manchones que suponen diapiros como los de Orduña, Maeztu y Murguía. A lo largo del Lías inferior (Hettaniense y Sinemuriense), se depositaron litofacies marinas propias de la zona litoral en una cuenca carbonatada. Se trata de instasparitas, oosparitas, dolomías y calizas dolomíticas, estas dos últimas muy abundantes. Pueden observarse en afloramientos de la Sierra de Cantabria y en el núcleo anticlinal de Nograro, donde la textura de estas calizas indica su procedencia de un mar somero. Lo

mismo puede decirse del afloramiento jurásico al sur de Peñacerrada, también en la Sierra de Cantabria. Durante el Lías superior, se produce una oscilación transgresiva, de forma que los materiales carbonatados de los afloramientos de la Sierra de Cantabria presentan un conjunto de biomicitas y esparitas, propias de un ambiente marino-costero.

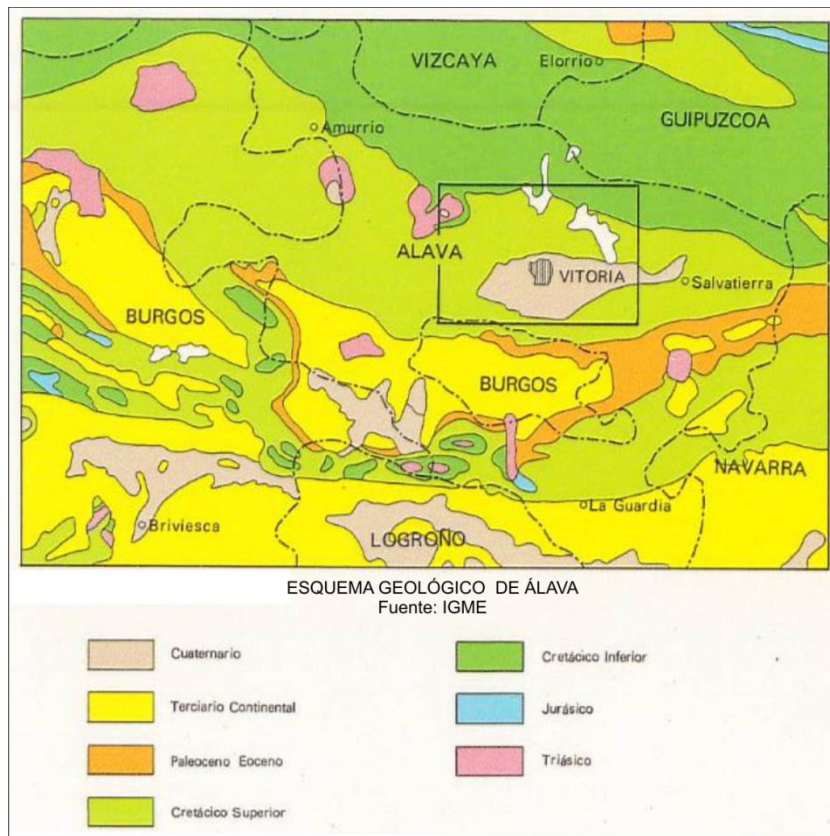


Figura 3. Esquema geológico de Álava según el Instituto Geológico y Minero de España (IGME, 1978).

Sin embargo, el piso más representado en todo el País Vasco y en Álava en particular es el Cretácico, que se caracteriza aquí por su enorme potencia y por la complejidad de sus facies. El Cretácico inferior es claramente terrígeno, siendo el origen de la facies wealdense o Weald, muy abundante en el territorio de Álava. Se trata de materiales de vivas tonalidades, depositados en condiciones cálido-húmedas o cálidas. En el territorio que nos ocupa, se caracteriza por las potentes capas arcillosas en las que se intercalan calizas y arenas.

El Cretácico superior presenta una mayor complejidad, pues las facies, especialmente en Álava, son más diversas. En esta provincia, la potencia de las series alcanza los 4000 metros de espesor. Tiene especial importancia las facies del Cenomanense, formadas por

acumulaciones similares al flysch que alternan con calizas nodulosas y areniscas. Al Turonense corresponden las calizas margosas, que también tienen un peso importante en la provincia. En cuanto al Coniaciense, se caracteriza por la dominancia de las facies calcáreas muy variadas: margas, calizas cristalinas, calizas limoarcillosas y calizas arenosas. La tendencia continuó en el Santoniense, si bien en este caso los depósitos carbonatados fueron alterados por los depósitos terrígenos.

El Campaniense es margo-calizo con intercalaciones de caliza fosilífera, que hacia el techo de la serie son sustituidas por areniscas gruesas con estratificación cruzada y por margas arenosas, y paulatinamente pasan a calizas arenosas y arenas del Maastrichtiense. Hacia el techo de la serie aparecen areniscas gruesas, margas arenosas, calizas arenosas y arenas.

El Eoceno (primer período del Terciario) mantiene unos caracteres sedimentarios similares a los del Cretácico final. El límite entre ambas formaciones viene determinado por las calizas rosáceas en alternancia con margas rojizas o calizas granudas. A partir del Eoceno, las condiciones de la sedimentación cambiaron sustancialmente. Aunque es fundamentalmente marina, su base presenta una facies regresiva típicamente continental. En las partes superiores de la serie se formaron niveles calizo-margosos del Landeniense. A finales del Ypresiense fueron sustituidos margas, calcarenitas, calizas y flysch. Estos caracteres sedimentarios concluyen en el Bartonense con la deposición de importantes niveles de margas.

El Oligoceno es ya plenamente continental. La orogenia alpina cambió el ritmo y las condiciones sedimentarias anteriores, debido a la regresión general de los mares y la aparición de cuencas lacustres amplias, sin salida al mar, de la que es ejemplo en territorio alavés la cuenca de Treviño-Valdegovía. Es una época caracterizada por las arenas, las margas, las areniscas, los conglomerados y las calizas lacustres. La mencionada cuenca de Treviño, al sur de Vitoria, es un ejemplo paradigmático de estas nuevas condiciones de sedimentación y de las facies a las que dio lugar.

Condiciones similares, de carácter continental, predominaron en el Mioceno, si bien en

Álava está poco representado (sí lo está en la cuenca de Treviño). Los sedimentos son, sobre todo, lacustres. Se reconocen dos facies principales: alternancia de margas y areniscas amarillas y margas y areniscas, sobre las que se depositaron margas rojas.

Finalmente, los materiales cuaternarios tienen un carácter excéntrico, excepto en la Rioja Alavesa, ya en los márgenes de la depresión del Ebro. Durante ese periodo se formaron glaciares de acumulación, coluviones y depósitos de origen glaciar.

Esta gran variedad de materiales sedimentarios no impide, sin embargo, reconocer unidades litológicas claramente diferenciadas en función de los materiales que afloran en cada caso. A grandes rasgos, y sin perder de vista la complejidad geológica, puede decirse que, a medida que se avanza hacia el sur, los materiales se van haciendo más recientes. De esta forma, recorrer Álava de norte a sur es también un recorrido por la historia geológica de este territorio. Centraremos nuestra atención en las dos unidades litológicas que forman la espina dorsal de la provincia.

En el límite con Vizcaya se extienden, en dirección NE-SO las calizas urgonianas y supraurgonianas, formadas durante las condiciones de sedimentación marina propias del Cretácico inferior y el Cretácico superior. Son estos materiales especialmente representativos del paisaje de la Cuenca Vasco-Cantábrica; y no debe perderse de vista que la mayoría de los resaltes topográficos están generados por estos materiales. Además, son también destacables su gran diversidad de fósiles y por la larga tradición de su utilización como roca de construcción y ornamental.

Al sur se extiende una amplia banda que transcurre paralela a la anterior. La litología que aflora es más diversa de lo que parece, sobre todo al este, donde hacen aparición los materiales del Jurásico y el Triásico, si bien la extensión de los afloramientos no permite considerarlos una unidad litológica diferenciada.

Finalmente, esta exposición sobre la litología alavesa no estaría completa si no hiciéramos referencia a los elementos geológicos singulares que pueden encontrarse, algunos de los cuales están siendo considerados como bienes de interés patrimonial por el

propio Gobierno Vasco. En primer lugar, hay que mencionar los diapiros, bien representados en el territorio. Este tipo de estructuras afloran de forma muy nítida y los alaveses han sido muy estudiados (Stackelberg 1960, Eguiluz y Llanos 1988a, 1988b, Serrano y Martínez del Olmo 2004, García Fernández 2006, Francovic 2010). Por otra parte, el ámbar, presente en el entorno de Peñacerrada, ha suscitado interés en estudiosos de todo el mundo, debido a su antigüedad (Cretácico inferior) y la calidad de sus inclusiones (Robles et al. 2014).

3.4. Evolución geológica

A comienzos del Paleozoico se formó una cuenca amplia, en la que se desarrolló una continua sedimentación marina, típica de los geosinclinales. Al mismo tiempo, recibía materiales terrígenos, que procedían del antiguo continente de Gondwana y de la Paleoeuropa. Los llamados movimientos caledonianos tienen lugar en la fase final del Silúrico y el Devónico. Esta orogenia provocó una amplia emersión de fondos marinos, por lo que las condiciones sedimentarias cambiaron sustancialmente. En el mar somero que se formó entonces, predominó la deposición de materiales calizos arrecifales en el geosinclinal cantábrico. Durante el Carbonífero, el acercamiento del continente de Gondwana a la Paleoeuropa generó una gran actividad tectónica. Los materiales que se venían depositando se deformaron y se plegaron. Simultáneamente, la actividad volcánica hizo salir magma al exterior, el cual provocó la metamorfización de las rocas sedimentarias con las que entró en contacto, como se aprecia en Peñas de Aya, cerca de Irún. La tectónica herciniana indujo la emersión de un macizo, base de lo que luego fue la Meseta. En este contexto, aparecen las que, posiblemente, son las primeras tierras emergidas del País Vasco, repartidas entre los actuales territorios de Guipúzcoa y Navarra: Oroz-Betelu, Quinto Real, Peñas de Aya y Cinco Villas. Durante el Pérmico se asiste al progresivo desmantelamiento de la cadena herciniana. Los materiales se depositan en una orla que flanquea los macizos paleozoicos citados anteriormente.

El Mesozoico es un periodo de calma orogénica, pero en él se desarrollan dos procesos que sientan las bases de la geografía alavesa. Por un lado, el geosinclinal cantábrico se fragmenta en varias subcuencas. Una tectónica epirogénica de fondo provoca la fragmentación del zócalo y, como consecuencia de ello, la formación de fosas tectónicas.

Por otro lado, es este un periodo de sedimentación ininterrumpida y de gran potencia. Una vez que la cadena herciniana fue arrasada, se formó una penillanura en la que se sucedían transgresiones y regresiones marinas. Como consecuencia de ello, se alternó la sedimentación de materiales marinos y terrígenos, con predominio de los primeros. Veamos el proceso con más detalle.

El Triásico fue una etapa de regresión marina que se inició en el Trías medio. Se desarrolla una sedimentación propia de mares someros. Las rocas que ha dejado esta etapa se presentan en tres pisos: el inferior formado por conglomerados rojos y areniscas; el medio, formado por calizas de origen marino; y, finalmente, el Keuper, de origen lacustre. Simultáneamente, las erupciones volcánicas provocan metamorfizaciones locales y la formación de rocas eruptivas. A partir de ese momento, y salvo una posible ausencia de sedimentación durante el Dogger y una parte del Malm, existe una sedimentación bien de caracteres marinos netos, bien de transición marino-continental.

El Jurásico es, en lo que hoy es el País Vasco, una fase de transgresión marina, provocada por un hundimiento general del geosinclinal cantábrico. El mar invadió las tierras entonces emergidas, de forma que solo respetó las partes más elevadas de los macizos paleozoicos que se habían formado previamente. Se abre entonces una etapa de sedimentación marina, con escasos aportes terrígenos.

La actual provincia de Álava emerge en el Dogger-Malm inferior, como consecuencia de un conjunto de movimientos de elevación de bloques gracias a los cuales se formó una amplia zona continental. El basculamiento de ésta hacia el este provocó la formación del llamado golfo Vasco-Cantábrico: Vizcaya y el centro y oeste de Guipúzcoa formaban parte de él. En consecuencia, lo que hoy es el País Vasco quedó repartido entre la masa continental y el citado golfo marino.

Sin embargo, la evolución geológica que nos ocupa aún está en sus primeros pasos. El periodo clave en el que se forman los materiales del País Vasco en general y de Álava en particular es el Cretácico. La potencia de este piso es enorme y aparece en forma de series completas. La sedimentación se desarrolló en lo que en Geología se denomina un ambiente

parálisis: un medio cercano al mar (el golfo Vasco-Cantábrico en este caso), pero no estrictamente marino. Tales son las condiciones de sedimentación propias del Cretácico inferior, si bien hubo intercalaciones marinas episódicas. Como consecuencia de ello, se depositaron materiales correspondientes a la llamada facies wealdica o Weald.

En el periodo final del Cretácico inferior (Aptense y Albense inferior), el geosinclinal cantábrico se hundió de forma progresiva y se inicia una gran transgresión marina. La facies cambia a favor de las calizas llamadas urgonianas, que alcanzan un gran espesor. Sin embargo, esta implantación de condiciones marinas de sedimentación no fue uniforme en toda la región del golfo Vasco-Cantábrico, de ahí que se formaran indentaciones verticales entre la facies wealdica y la urgo-aptense.

En el Albense inferior, se asiste a un levantamiento de todas las tierras emergidas que habían permanecido sumergidas en el entorno del golfo Vasco-Cantábrico. Este episodio tiene una gran importancia en la evolución geológica del País Vasco, pues la cuenca alavesa dejó de ser un ambiente costero para quedar como un área continental interior, que quedó aislada del resto. Así pues, en lo que es hoy Álava cambiaron radicalmente las condiciones de sedimentación: las calizas arrecifales desaparecieron y fueron sustituidas por aportes terrígenos procedentes de las áreas emergidas.

Un nuevo cambio acaeció en el Cenomanense (Cretácico superior), también de gran importancia para la evolución geológica del País Vasco en general y de Álava en particular. Una nueva transgresión marina, provocada por los movimientos prealpinos, sumergió el conjunto de la región vasco-cantábrica, quedando emergidas únicamente las partes más elevadas del zócalo pirenaico. En estas nuevas condiciones de sedimentación se fueron depositando potentes sucesiones de flysch, ocasionalmente interrumpidas por materiales volcánicos. Las diferencias geológicas entre Álava y el resto del País Vasco se acentuaron: en Vizcaya y el oeste de Guipúzcoa, la sedimentación marina fue muy potente, pues allí se localizaban las mayores profundidades. Por su parte, la cuenca alavesa se hundió de forma muy acusada como consecuencia de los mismos movimientos que habían provocado la transgresión marina del Cenomanense. Al mismo tiempo, su eje se desplazó hacia el sur. Como consecuencia de todo ello, la sedimentación se desarrolló en unas condiciones

propias de plataforma marina.

En el Campaniense superior los terrenos emergidos se fueron elevando. Se instauraron entonces unas condiciones de sedimentación típicas de un mar costero, si bien, como consecuencia de la evolución anterior, los materiales formados en los fondos marinos son los dominantes en los surcos que forman el conjunto de la cuenca. En este contexto, se depositan calizas lacustres en la cuenca alavesa. En el final del Cretácico superior (Maastrichtiense) continúa la tendencia regresiva, pero las condiciones de sedimentación siguen siendo diferentes en la cuenca alavesa y en el norte del País Vasco. En aquella se depositan facies continentales, mientras que en este se produce la deposición de las llamadas facies de capas rojas, de origen marino.

Durante el Terciario se desarrollan dos procesos concomitantes de amplio alcance que terminan configurando la geología del territorio de Álava. Nos referimos a la formación de la Depresión del Ebro y a la orogenia alpina. A finales del Cretácico, la actual Depresión del Ebro era parte de un golfo de gran amplitud penetrado por el mar Mediterráneo hasta las proximidades de Valdegovía. Como consecuencia de la orogenia alpina, se elevaron la Cordillera Litoral Catalana y el Sistema Ibérico. Ambas formaciones cerraron el mencionado golfo, el cual se convirtió en una cuenca lacustre. La mayor parte de Álava formaba parte de esta cuenca lacustre. Simultáneamente a este proceso, la orogenia alpina provocó el plegamiento de todos los depósitos que se habían ido depositando en la Cuenca Vasco-Cantábrica. La consecuencia de esto fue doble: por un lado, un considerable aumento de las tierras emergidas, pues los sedimentos, al plegarse, se adosaron al eje pirenaico; la segunda es la formación de las condiciones morfoestructurales que han llegado hasta hoy, en forma de anticlinorios y sinclinorios. En Álava, los pliegues se dispusieron en dirección este-oeste, formando bandas paralelas.

De este modo, a finales del Eoceno la totalidad del País Vasco era ya tierra firme. La mayor parte de Navarra y Álava formaban una amplia cuenca lacustre, compartimentada en dos subcuencas: una de ellas se extendía entre Treviño y Valdegovía; la otra ocupaba la mayor parte de la Rioja y de la Ribera navarra.

Durante el Oligoceno, nuevas pulsaciones alpinas provocaron que el lago alavés de Treviño-Valdegovía desaguara, a través de un boquete abierto en las Conchas de Haro, en el lago situado en la Ribera navarra. Por otro lado, los relieves alpinos se erosionan intensamente y se forman penillanuras, lo que hace que los pliegues alpinos queden empastados y fosilizados. A finales de este periodo, los vigorosos relieves resultantes de la orogenia alpina apenas sobresalen por encima de los derrubios que los rodean. Al mismo tiempo, en la Rioja Alavesa, como en el resto de los bordes de la depresión del Ebro, se van depositando sedimentos detríticos en forma de conglomerados.

A lo largo del Mioceno, el proceso de colmatación prosigue. La gran carga acumulada provoca la reactivación de fallas marginales que separan la cuenca del Ebro de la Cuenca Vasco-Cantábrica, favoreciendo el desagüe de la primera.

CAPÍTULO 4. EL RELIEVE DE LA PROVINCIA DE ÁLAVA

Para describir de forma sintética las morfoestructuras y el modelado que definen el relieve alavés, combinaremos dos tipos de fuentes: por un lado, aportaciones de síntesis dedicadas específicamente al relieve de la provincia (Ruiz Urrestarazu 2003, 2020; Saénz de Olazagoitia, 2006); existen otras aportaciones de gran interés, pero están dedicadas bien al conjunto del País Vasco (Edeso, 2006), bien al conjunto de los montes vasco-cantábricos (Ugarte Elorza 1994); por otra parte, hemos utilizado estudios monográficos centrados en geoformas concretas de la provincia de Álava, especialmente las tobas (González Amuchástegui 1993a y 1993b; González Amuchástegui, Serrano Cañadas y Edeso Fito 2000; González Amuchástegui y Serrano Cañadas 2007; los diapiros (Eguiluz et al. 2011; García Fernández 2006) y las terrazas y glaciares (Soria Jáuregui y González Amuchástegui 2012, Soria Jáuregui 2016).

De este modo, podremos ofrecer una imagen sintética, pero también poner el foco en ciertos fenómenos morfogenéticos que son especialmente significativos. En ese sentido, el modelado kárstico recibirá una especial atención. Dentro de él, las tobas o acumulaciones tobáceas son un proceso especialmente significativo, en la medida en que revelan el peso que en el territorio alavés tiene la morfogénesis propia del ámbito mediterráneo. Cabe señalar también que se han consultado las memorias del Mapa Geológico Nacional 1:50.000 del Instituto Geológico y Minero de España y las memorias correspondientes (hojas 86, 87, 111, 112, 113, 137, 138, 139, 170 y 171).

4.1. Principales unidades morfoestructurales y formas del relieve alavés: morfoestructuras y modelado

4.1.1. Depresión del Ebro

La Depresión del Ebro está netamente delimitada por la Sierra de Cantabria y otras menores, todas ellas alineadas en dirección este-oeste. En algunos tramos supera los 1400 metros de altitud, lo que permite hablar de una pantalla bioclimática.

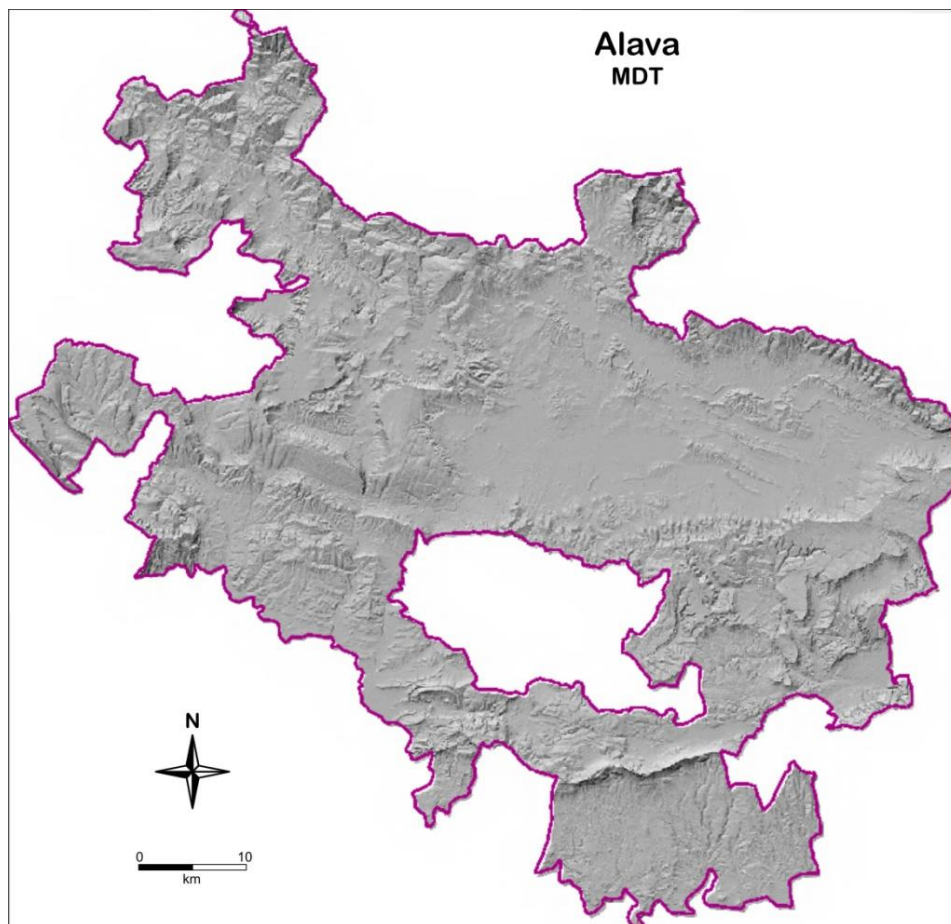


Figura 4. Modelo digital de terreno de la provincia de Álava.
Fuente: GeoAraba. Diputación Foral de Álava.

Nº	UNIDAD	
1	Depresión del Ebro	Labastida, Laguardia
2	Sierras y depresiones cabalgantes en línea de falla	Toloño/Cantabria, valle de Lagrán, Inglares, Izkiz, Campezo.
3	Relieves plegados de la Montaña central	Purón, Valderejo, Valdegovía, Añana, Montes de Vitoria, Iturrieta, Entzia.
4	Depresión sinclinal central	Escota, Llanada Alavesa
5	Relieves plegados centrales	Arcamo, Badaya, Cuartango, Sierra Salvada.
6	Depresiones diapíricas	Murguía, Izarra
7	Montañas septentrionales monoclinales	Llodio, Gorbea, Anbot, sierra de Urkilla.

Tabla 1. Unidades de relieve de la provincia de Álava.

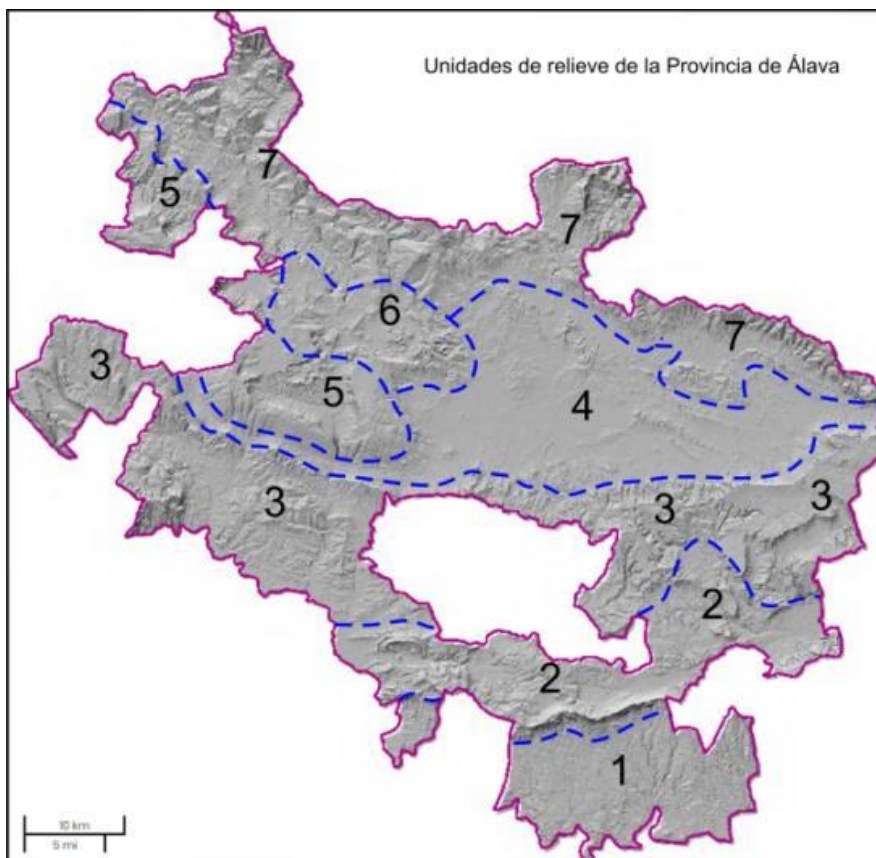


Figura 5. Unidades de relieve de la provincia de Álava (elaboración propia).

La llamada Rioja Alavesa es el piedemonte sur de la Sierra de Cantabria. Los materiales de la Depresión del Ebro, formados durante el Terciario en condiciones de sedimentación continental, son diversos: arcillas, areniscas calcáreas y arenas. La erosión ha actuado especialmente sobre arenas y arcillas, quedando en resalte algunos cerros de arenisca. Otra geoforma característica son los glacis en el piedemonte de la Sierra de Cantabria. La erosión fluvial ha tenido también una importante incidencia, en forma de terrazas fluviales y llanuras de inundación. A medida que avanzamos hacia el Ebro, estos materiales van ganando peso en el paisaje, que se hace más plano y regular.

Cerca de Lapuebla de Labarca ha quedado el testimonio del antiguo fondo de un río, el cual ha quedado elevado sobre el actual cauce del Ebro, debido a la erosión que este ha ejercido. Hay que señalar también que no todas las aguas superficiales desembocan en el Ebro. Cerca de Laguardia existe un área endorreica en la que se ha formado un complejo lagunar de poca profundidad, formado por las lagunas de Carralagroño, Carravalseca y Prado de Paúl (figura 6).



Figura 6. Lagunas de la Rioja Alavesa, cerca de Laguardia. Los topónimos de las lagunas de la Rioja Alavesa son bien significativos del relieve, pues señalan carriceras en lugares abiertos (Carra-locus-Berones), carricera en un valle seco (sin río), y prado en zona encharcada (paúles =tremedal). Su origen podría estar en la erosión diferencial de antiguos cauces fluviales, la cual ha originado cuencas cerradas que reciben el agua de la lluvia o de la escorrentía superficial. Este agua se acumula y termina evaporándose en los meses calurosos, formándose entonces una característica costra salina. Fuente: riojaalta.com

4.1.2. Sierras y depresiones cabalgantes en línea de falla

La morfoestructura más importante de esta unidad está formada por las sierras de Toloño, Cantabria y Joar. Han sido consideradas el extremo suroeste de los Pirineos, si bien a un nivel estrictamente geomorfológico no existe tal continuidad. Presenta una gran complejidad, pues se trata de un anticlinorio muy fracturado que cabalga sobre el Terciario de la depresión del Ebro. A lo largo de toda la alineación, el desnivel es similar: 700 metros hacia el sur, 500 hacia el norte.

La Sierra de Toloño está fracturada por tres sistemas de fallas (este-oeste; noreste-sureste y noroeste-suroeste) que dividen bloques desplazados y hundidos. En las cumbres

aparecen algunos bancos calcáreos verticales. Hacia el oeste, el relieve va descendiendo, hasta que cae sobre el Ebro en las Conchas de Haro (figura 7).



Figura 7. Las Conchas de Haro. Las Conchas de Haro son el resultado de las acciones de la erosión fluvial sobre capas de material calizo plegadas y fracturadas intensamente. El río Ebro se ha abierto paso a través de ellas, labrando las crestas paralelas. Al fondo, la Sierra de Cantabria. Fuentes: commons.wikimedia.org..

La Sierra de Cantabria presenta formas cóncavas en la parte superior y rectilínea y cóncavas en la inferior. En la primera, las calizas de las crestas suelen estar formadas por acumulación de fragmentos fósiles. Están dolomitizadas en muchos puntos y presentan colores blancos o cremas. En el extremo oeste, la vertiente septentrional desciende hasta una depresión de fondo plano. Es una cluse en la cual el río Ega ha cortado un anticlinal de calizas duras. Como resultado de ello se ha formado un angosto desfiladero de paredes subverticales.

Al noreste se sitúa la planicie arenosa de Izkiz. Los suaves relieves están flanqueados al norte y al este por otros más abruptos y pronunciados, formados por calizas, calcarenitas y dolomías. La erosión fluvial ha formado en ellos barrancos angostos. En cuanto a las arenas, son materiales fácilmente erosionables. En su sustrato se forman manantiales de

escaso caudal y zonas húmedas. Al este, el río Molino ha excavado un valle angosto y termina encajándose en un desfiladero flanqueado por crestones dolomíticos.

4.1.3. Relieves plegados de la Montaña central

En estas sierras es característica la disimetría de vertientes, más abruptas las septentrionales, más suaves las meridionales. Se trata de sierras que forman parte de un sinclinal, en este caso uno de grandes dimensiones, el que comienza en Urbasa (Navarra) y continúa en la Cuenca de Treviño.

Un ejemplo característico de esta morfoestructura son los Montes de Vitoria, al sur de la capital provincial. Se trata de materiales calcáreos depositados entre el Cretácico superior y el Terciario. El buzamiento de este flanco norte del sinclinal hace que apreciemos un claro resalte desde el norte. Al oeste, dominan conglomerados calizos entre los que se intercalan las margas. La erosión fluvial ha modelado un conjunto de valles que atraviesan estos montes. En función de la dureza del material atravesado, son más abiertos o más cerrados. Cabe destacar el desfiladero de Oquina, compartimentado por barrancos perpendiculares, si bien en su tramo final la alternancia de conglomerados y materiales más blandos (margas y limoarcillas) hace posible un modelado en forma de gradas. Es preciso también mencionar el peso del modelado kárstico, tanto el propio de las áreas cimera como el endokarst en forma de simas y cavidades. Otra geoforma característica son las acumulaciones tobáceas que se forman en el contacto de las calizas con las margas, que son impermeables.

En el tramo oriental de las sierras centrales, los montes de Iturrieta y Entzia pueden considerarse una prolongación occidental de la navarra Sierra de Urbasa. Como el resto de estas montañas, son un sinclinal colgado, en el que quedan en resalte los materiales calcáreos, formándose cornisas que se aprecian desde la Llanada Alavesa. El modelado kárstico está desarrollado, a causa de la concurrencia de varios factores: disposición casi horizontal de las calizas; cambios bruscos de temperatura; y la fracturación. Destacan, en este sentido, las neveras de San Cristóbal, dos hendiduras de 100 metros de largo, 20 metros de profundidad y con una anchura que oscila entre los 5 y los 10 metros. Es posible que se haya originado a causa del colapso de una galería subterránea.

El río Ayuda nace en los Montes de Vitoria, donde excava el antes citado desfiladero de Oquina. En su curso alto pueden apreciarse de nuevo las acumulaciones tobáceas. El agua aflora y se precipitan los materiales que lleva disueltos. Aunque presentes en la mayoría de los dominios morfoclimáticos, las tobas aparecen con una mayor profusión en el dominio mediterráneo, donde aparece una especial variedad de manifestaciones. Esa es la razón por la que consideramos pertinente prestar especial atención a estas geoformas: nos indican que los procesos que generan el modelado tienen en territorio alavés un fuerte componente mediterráneo, matizado por la continentalidad. En la provincia de Álava, aparecen en varios puntos, lo cual nos indica el peso que tienen en la provincia algunos de los procesos propios de la morfogénesis típica del ámbito mediterráneo. En el valle del río Ayuda y en el barranco de Arrola, se aprecia con claridad una pequeña terraza tobácea de entre 5 y 7 metros. Su facies es calcarenítica. Estas acumulaciones también pueden observarse en el fondo del valle, asociadas por lo general a pequeñas rupturas del talweg.

En el barranco de Arrola se encuentra un ejemplo aún más elocuente de acumulación tobácea, cuyo espesor alcanza los 15 metros. Su facies es biogénica, por lo que pueden apreciarse fácilmente los restos de césped y de hojas. En el momento actual, el edificio está siendo desmantelado por la circulación que procede de una surgencia cercana. Por otra parte, en la cabecera del barranco, puede apreciarse una cascada tobácea. Su magnitud indica que el pasado existieron caudales superiores a la pequeña corriente actual. Otro testimonio de esto, son los cantos rodados que aquí se encuentran, que inducen a pensar en una dinámica fluvial mucho más potente que la actual. Sin embargo, su causa es otra: los bancos de conglomerados miocenos presentes en la cabecera de este arroyo han ido siendo disueltos, con la consiguiente liberación de cantos. Además, en el final de los barrancos que desembocan en el río Ayuda, aparecen con frecuencia pequeñas cascadas tobáceas, que atestiguan la precipitación actual de carbonatos.



Figura 8. Vista panorámica de la combe de Valderejo . A nivel estructural, Valderejo es un ejemplo claro de combe formada por la acción del río Purón. La erosión de las calizas y dolomías de la bóveda superior fue favorecida por un conjunto de fracturas que seguía la misma dirección del eje del anticlinal. Más adelante, la erosión fluvial siguió excavando las margas, arenas y calizas arcillosas. El río Purón atraviesa el flanco sur del anticlinal; se ha formado así un desfiladero que supone un paso natural hacia la provincia de Burgos. Por aquí, pasaba durante la Edad Moderna el Camino Real que desde Burgos, por Frías, se dirigía hacia Vizcaya (Elaboración propia).

En el extremo occidental de la provincia se sitúa Valderejo, declarado Parque Natural en 1992. Se trata de un valle de forma elipsoidal rodeado por montañas: al norte, el cordal de Gobeia; al sur, la Sierra de Arcena. Ambas son flancos del gran anticlinal Lahoz-Nograrro, que se extiende en dirección noroeste-sureste. Sin embargo, las formas que presentan son notablemente diferentes. En el flanco norte (Gobeia), las geoformas son lineales y afiladas, mientras que la sierra de Arcena tiene un perfil más sinuoso.

El agente erosivo determinante es el río Purón. Nace en la Sierra de La Bóveda, y avanza a través de la combe de Lahoz (figura 8). A continuación, el río llega a las calizas, arenas y arcillas blancas del Mioceno inferior. Estos materiales buzan en la misma dirección que los del Cretácico, aunque de forma más suave. A partir de aquí, el río forma un amplio valle con una extensa llanura de inundación y depósitos aluviales y terrazas algo elevadas sobre el cauce con una edad pleistocena.

En el extremo oriental de la sierra de Arcena, aparece el cierre anticlinal de Bachicabo. Estas crestas permiten adivinar cómo era el anticlinal que fue desmantelado. En el extremo

suroeste, se abre el desfiladero de Sobrón. Es una cluse que atraviesa el anticlinal del mismo nombre hacia el sinclinal de Miranda. El primero, está formado por arenas y arcillas coronadas por barras calizas. Está muy karstificado y fracturado por profundas fallas de dirección norte-sur, y cabe destacar, como modelado característico, los depósitos de ladera, casi todos fosilizados y estabilizados por la vegetación y el suelo.

El Parque Natural de Valderejo, es también un lugar privilegiado para apreciar el peso que en la provincia de Álava tienen las tobas o acumulaciones tobáceas. Están representados los dos grandes tipos: las acumulaciones tobáceas asociadas a surgencias de aguas subterráneas y las de fondo de valle. De las primeras no hay manifestaciones espectaculares. En el límite entre las provincias de Burgos y Álava aparece un pequeño edificio en la margen derecha del río. Se sitúan en el contacto entre litologías de permeabilidad diferente (margas y calizas) a partir del cual las aguas afloran en superficie. Durante su recorrido subterráneo, aquellas están muy mineralizadas por la disolución de materiales carbonatados que se ha ido produciendo. Al llegar a la superficie, los carbonatos se precipitan y se forman lechos adaptados a la morfología de la ladera.

Las acumulaciones tobáceas de fondo de valle son más potentes. Alcanzan los 10 metros de espesor y son un importante relleno del antiguo fondo del río. Son de dos tipos: las calcareníticas aparecen en aquellos tramos de cauce donde el valle se estrecha y su perfil es más bien tendido. Otro tipo de acumulación, es el asociado a las rupturas de pendientes. Se forman en ellas edificios tobáceos de barrera, como puede observarse en el estrechamiento del valle después del núcleo abandonado de Ribera, donde estos edificios se disponen perpendicularmente al cauce y lo cierran.

Una parte de esta unidad estructural forma parte de la cuenca de Miranda. Ésta forma parte del surco navarro-cántabro, un amplio dispositivo sinclinal desarrollado sobre materiales del Cretácico superior y el Terciario. Uno de estos pliegues es el sinclinal de Miranda-Treviño, en el cual se inscribe la cuenca de Miranda. Una de las formas más características de esta cuenca son las terrazas, que también pueden encontrarse en la Rioja Alavesa. Estas geoformas son cauces y llanuras de inundación que han quedado abandonados. Así pues, son formaciones características de los valles fluviales. En el caso

del País Vasco, pueden encontrarse dos tipos de terrazas: las de la cuenca cantábrica y las de la mediterránea. En aquella, los valles fluviales son estrechos y cortos, por los que los vestigios de terrazas son escasos. En cambio, en las proximidades del río Ebro son abundantes las terrazas de régimen mediterráneo. Los diferentes niveles de terrazas forman superficies extensas y continuas a lo largo del Ebro y sus afluentes.

En el caso de la cuenca de Miranda, se han identificado cinco niveles de terrazas. Los menos elevados, están bien representados en las cercanías del río Bayas a su paso por Rivabellosa, localidad alavesa cercana a la frontera con la provincia de Burgos. El superior se eleva entre 35 y 25 metros sobre el río mencionado. El intermedio se alza entre 25 y 25 metros y muestra niveles de cantos y gravas calcáreas. Finalmente, el inferior está colgado entre 10 y 5 metros. Es el nivel que presenta un mejor estado de conservación y el más representado en la cuenca de Miranda. Está formado por una acumulación de arenas finas y limos homogénea y masiva.

Otra geoforma característica de la cuenca de Miranda son los glaciares. Un ejemplo es el glaciar de Zambrana, municipio alavés cercano a Miranda de Ebro. Descienden desde las estribaciones septentrionales de la alineación cabalgante Sierra Cantabria-Montes Obarenes. Tiene un amplio desarrollo longitudinal, superior a los 1250 metros, y su valor de inclinación oscila entre 1° y 5°. Se trata de un glaciar detrítico cuyos depósitos superan los 1,7 metros de potencia visible. El recubrimiento está compuesto por gravas y cantos, dispuestos en paralelo a la pendiente y encuadrados en una matriz limo-arenosa.

4.1.4. Depresión sinclinal central

La Llanada Alavesa es una cuenca excavada en las margas del Cretácico Superior, rodeada de materiales más duros. Son frecuentes los depósitos aluviales, especialmente al este de Vitoria. El río Zadorra, principal curso fluvial, ha modelado esta planicie margosa, cuyas capas buzan débilmente hacia el sur. La acción erosiva del río ha hecho que queden en resalte rocas carbonatadas en forma de cerros (figura 8). Cabe destacar también el glaciar a través del cual se establece el contacto entre la Llanada y la sierra de Entzia, al sur de aquella.

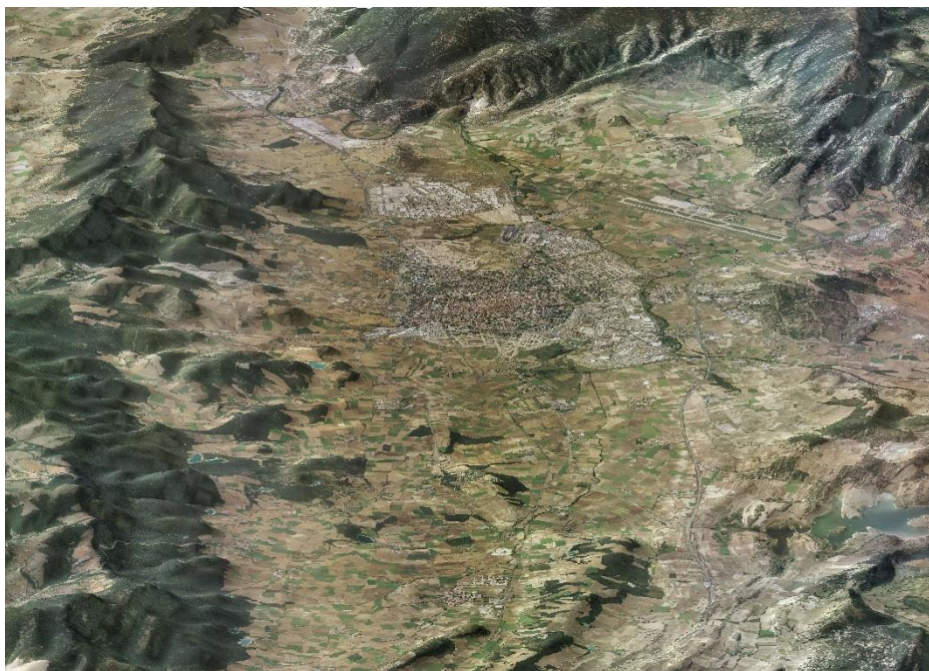


Figura 9. Vista panorámica de la Llanada Alavesa y la ciudad de Vitoria. Los materiales aflorantes margosos de la Llanada Alavesa son fácilmente deleznable; ello ha facilitado la erosión y la consiguiente formación de cabezos y serrezuelas formados por materiales carbonatados de mayor resistencia (Araca, Estíbaliz, Argómaniz, Júndiz y otros). Esto autoriza a decir que, en este sector oriental, no estamos ante una llanura, sino ante una sucesión de colinas suaves y hondonadas alineadas en dirección este-oeste, conforme con la dirección de las estructura. En el sector occidental, donde se asienta Vitoria, dominan las terrazas. Fuente: commons.wikimedia.org.

Los materiales son más antiguos al norte de la Llanada y más jóvenes al sur. Según Lozano et al. (2016, 56), los materiales que la configuran se distribuyen en bandas de alineación paralela a la de los relieves principales, lo que favorece que los resaltes topográficos, formados por los materiales más resistentes, sigan esa misma dirección. De este modo, en el fondo de valle se suceden pequeños relieves y depresiones.

4.1.5. Relieves plegados centrales

Son el resultado de la alternancia de materiales duros (calizas) y blandos (margas) del Cretácico, a lo que hay que sumar el buzamiento acusado que suelen presentar las capas calizas. Estamos, pues ante estructuras monoclinales, en las que la erosión diferencial y el buzamiento de en torno a 20° hacía el sur y el suroeste provoca desniveles bruscos que, en ciertos casos, se hacen espectaculares.

La mayor altitud es la sierra de Arcamo. En el flanco sur se sitúa el valle de Cuartango, una combe cuyos flancos son las sierras de Badaya y Arcamo (1171 metros). Arcamo es el

flanco meridional, pero Badaya es el cierre perianticlinal del anticlinal. Ambas están labradas en calizas y dolomías y, entre ellas, el valle del Cuartango es el resultado del desmantelamiento de las margas. En la sierra de Arkamo, la cornisa de la ladera norte está muy karstificada. El área de cumbres se extiende sobre una superficie irregular, abombada y también karstificada (figura 10).

Sierra Salvada, separa la Tierra de Ayala y el burgalés valle de Losa. Estructuralmente, es una gran cuesta, cuyo frente supera los 600 metros de desnivel. La parte superior de la cornisa está formada por estratos calcáreos, mientras que la parte inferior es una ladera arcillosa de pendiente suave. No es una cornisa rectilínea, sino que presenta salientes y entrantes, a través de los cuales discurren los caminos. La vertiente meridional salva un desnivel mucho menor, de tan solo 300 metros, a través de una extensa ladera de débil pendiente. En el dorso la erosión fluvial ha excavado barrancos y valles anaclinales. En esta sierra nace el Nervión, a 840 metros de altitud. Tras un salto de 100 metros, el río ha excavado estratos calcáreos. Es un lugar muy frecuentado por visitantes, con un elevado valor geomorfológico y estético.



Figura 10. Vista panorámica de la Sierra de Arkamo. Sierra de Arkamo es un ejemplo de la pauta general del relieve en los relieves plegados centrales: una vertiente norte escarpada y una ladera sur mucho más suave. El modelado dominante en esta sierra, como en otras similares, es el kárstico: dolinas, depresiones cerradas y superficies de lapiaz. Existen también un cierto desarrollo de las galerías subterráneas horizontales (Elaboración propia).

La sierra de Gibijo se sitúa al sur de Sierra Salvada. Su área culminante presenta una morfología de altiplano. Es un sinclinal colgado de modelado irregular típicamente kárstico. En este contexto, no es fácil identificar cuál es el punto culminante: encontramos crestas monoclinales con una vertiente norte muy abrupta y una sur que desciende con suavidad. La parte alta de esta sierra es el fondo de un valle colgado, resultado de la erosión diferencial en las margas rodeadas de calizas. En la abrupta ladera norte se ha formado la cascada de Gujuli, que se explica por la alternancia de rocas carbonatadas con secuencias margosas. Esta alternancia propicia la sucesión de escarpes y entrantes, así como la formación de saltos de agua.

4.1.6. Depresiones diapíricas

Los diapiros son el resultado de la intrusión de materiales de baja densidad a través de otros más densos a lo largo de millones de años. Una analogía que permite entender su formación es la mezcla de agua y aceite. Cuando se hace eso, se forman burbujas de aceite que ascienden a través del agua debido a que son menos densas que el agua. Sin embargo, tal intrusión es solo el primer paso. La erosión va desmantelando estos materiales blandos y quedan en resalte otros más duros. Como resultado de ello, se forman las llamadas depresiones diapíricas, de forma aproximadamente circular o elipsoidal.

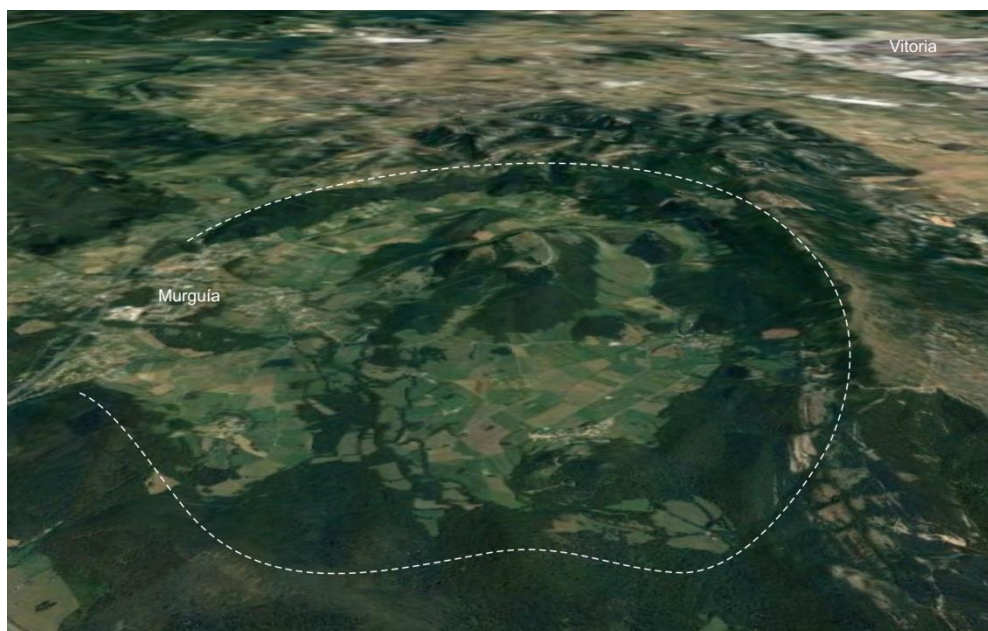


Figura 11. Vista panorámica de la depresión diapírica de Murguía. Tras la formación del lacolito o chimenea, el proceso erosivo se inició en el Eoceno y Oligoceno, pero evolucionó hasta el Pleistoceno. Como

resultado de ello, quedaron en resalte los materiales más resistentes: calizas, areniscas y margas del Cretácico, y los conglomerados del Neógeno (Elaboración propia).

En Álava pueden encontrarse varias depresiones diapíricas, si bien no forman parte de la unidad de relieve que estamos reseñando. Un ejemplo característico, es la de Salinas de Añana. El nombre de este asentamiento evoca una antigua explotación de la sal, que se remonta a tiempos prehistóricos. Los materiales que ascendieron son yesos y margas sedimentados en el Trías-Keuper, hace más de 200 millones de años. Se formaron como consecuencia de la evaporación, en condiciones similares a las del Mar Muerto. En su ascenso los materiales arrastraron ofitas, rocas volcánicas de un característico color verdoso y oscuro; calizas tableadas del Jurásico llamadas carniolas; y margas hojosas y rocas detríticas del Cretácico y Terciario. La erosión diferencial fue excavando la depresión de forma elipsoidal que podemos observar en la actualidad.

La principal depresión diapírica de la provincia, que justifica que se la considere una unidad de relieve junto con la de Izarra, es la de Murguía. En este caso, la fase de movimiento comienza en el Albiense y continúa en el Cenomaniense y, sobre todo, en el Turonense. La fase de ascenso comenzó en el Campaniense, periodo en el que los materiales de baja densidad terminaron aflorando. Durante el Eoceno y el Oligoceno, el lacolito o chimenea que se había formado se tumba hacia el suroeste, deformándose y ondulándose. Sin embargo, la depresión diapírica es resultado de la erosión que ha ido desmantelando los materiales blandos aflorantes.

4.1.7. Montañas septentrionales monoclinales

En el extremo norte de la provincia de Álava, un conjunto de sierras establecen la divisoria de aguas entre el Mediterráneo y el Atlántico. Forman parte del flanco suroeste del arco vasco y en ellas se sitúa el punto culminante de la provincia (Gorbea, 1482 metros). Las vertientes de estas formaciones son muy disimétricas: la meridional buza con suavidad hacia el interior de Álava, mientras que la norte es mucho más abrupta en su pendiente. Por esa razón, la fisonomía característica es de lomas calcáreas redondeadas.

Desde el norte, en territorio vizcaíno, es posible contemplar un espectacular paisaje kárstico. En la vertiente sur, los materiales proceden en cambio de la facies supraurgoniana: arcillas, areniscas y limolitas. Debido a esto, el relieve es mucho más suave y la erosión

diferencial ha creado un relieve en el que se alternan las depresiones y las crestas ortoclinales. El modelado kárstico está muy desarrollado, siendo relevantes los procesos de disolución nivokárstica. De ahí, la abundancia de depresiones alargadas, simas-neveros, dolinas-pozo y lapiaces. Además, el agua ha excavado galerías subterráneas, que ocasionalmente afloran a la superficie.

Al igual que Gorbea, el relieve de la Sierra de Arangio está constituido por calizas marinas formadas en el Cretácico inferior. La orogenia alpina plegó estos materiales, a raíz de lo cual se formó un anticlinal. La erosión diferencial dejó en resalte una sierra caliza y desmanteló las arcillas oscuras. En el límite entre Álava y Guipúzcoa y cerrando por el norte la Llanada, se sitúan las sierras de Elgea, Urkilla, Anboto y Alzaina. Las dos primeras están formadas por arcillas y areniscas. Son un largo cordal continuo y uniforme, que sigue la dirección este-oeste. Su relieve es ondulante y sus cimas redondeadas. Las vertientes son muy pronunciadas y salvan desniveles que superan los 500 metros. Las cumbres presentan un aspecto desgastado y abombado, que se explica por las areniscas que las forman. Las laderas que descienden hacia el sur son convexas, muy diferentes a las arriscadas de la sierra de Alzaina.

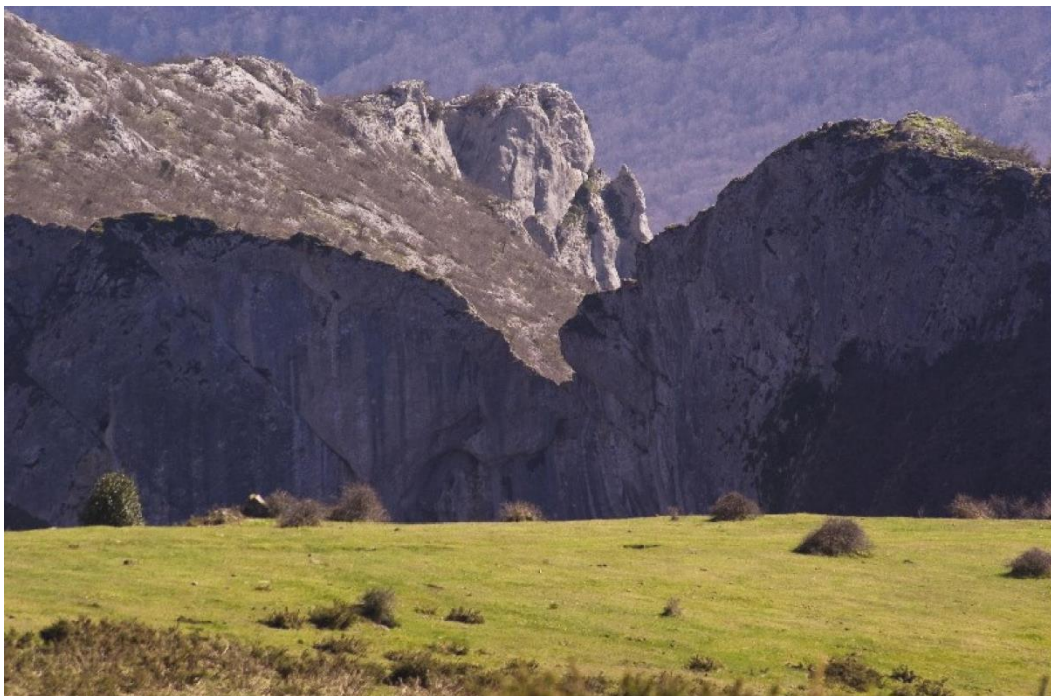


Figura 12. Hoya de la Leze. La Hoya de La Leze es el resultado de la acción del río Artzanegi buscando una salida que le permitiera atravesar la sierra de Alzaina. Su extensión es de 370 hectáreas y su hundimiento

sobrepasa los 300 metros. Las aguas fluyen aquí por un conducto subterráneo, hasta que vuelven a aflorar en la cueva de la Leza, en las Peñas de Eguino. Fuente: es.wikiloc.com.

El relieve kárstico vuelve a aparecer en la sierra de Anboto, que es además el telón de fondo de los pasos que permiten la comunicación entre la Llanada alavesa y los valles vizcaínos y guipuzcoanos. En el extremo oriental, la sierra de Altzaina se alza en forma de pirámides pétreas de color blanco. La resistencia de sus calizas ha propiciado un relieve formado por pendientes y desniveles muy acusados. Está formada por material calizo y sigue la dirección noroeste-sureste. En ella se sitúa el Aratz (1445 metros), en forma de mole piramidal. En su vertiente occidental, el relieve es abrupto, siguiendo la pauta de Gorbea y otras sierras del norte de la provincia. Hacia el sureste, el cordal montañoso calizo se prolonga hasta las Peñas de Eguino. Se trata de una pared calcárea que flanquea un pasillo a través del cual se pasa de la Llanada a la Burunda Navarra. Al sur de la sierra de Altzaina y en las cercanías del cordal montañoso se extiende la zona de las “hoyas” entre las que destaca la Hoya de La Leze (figura 12).

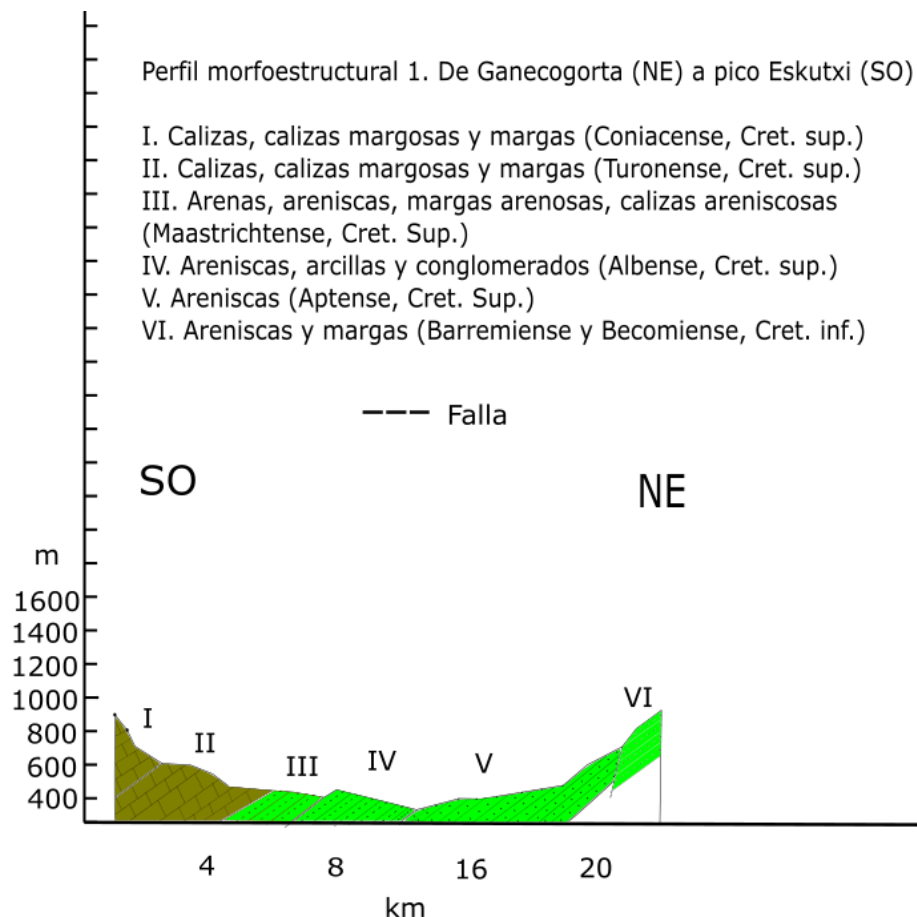


Figura 13. Perfil morfoestructural 1 (Ganecogorta-pico Eskutxi). (Elaboración propia).

4.2. El relieve de las comarcas alavesas: descripción general y perfiles morfoestructurales

4.2.1. Cantábrica Alavesa

La comarca o cuadrilla conocida como Cantábrica Alavesa, se caracteriza, a nivel topográfico, por ser la de menor altura sobre el nivel del mar de toda la provincia de Álava (Okondo, 50 metros). Asimismo, se alcanzan cotas superiores a los 1000 metros en Sierra Salvada. Puede decirse que es una comarca muy contrastada topográficamente. El relieve más enérgico es Sierra Salvada, una cresta monoclinas que alcanza los 1185 metros. Su frente supera los 600 metros de desnivel en la mayor parte de su trazado. En él, pueden distinguirse dos tipos de materiales y dos morfologías: la cornisa superior, formada por estratos calcáreos, tiene una pronunciada pendiente. La parte media y baja de la ladera, compuesta por materiales arcillosos, es mucho más suave (perfil 1).

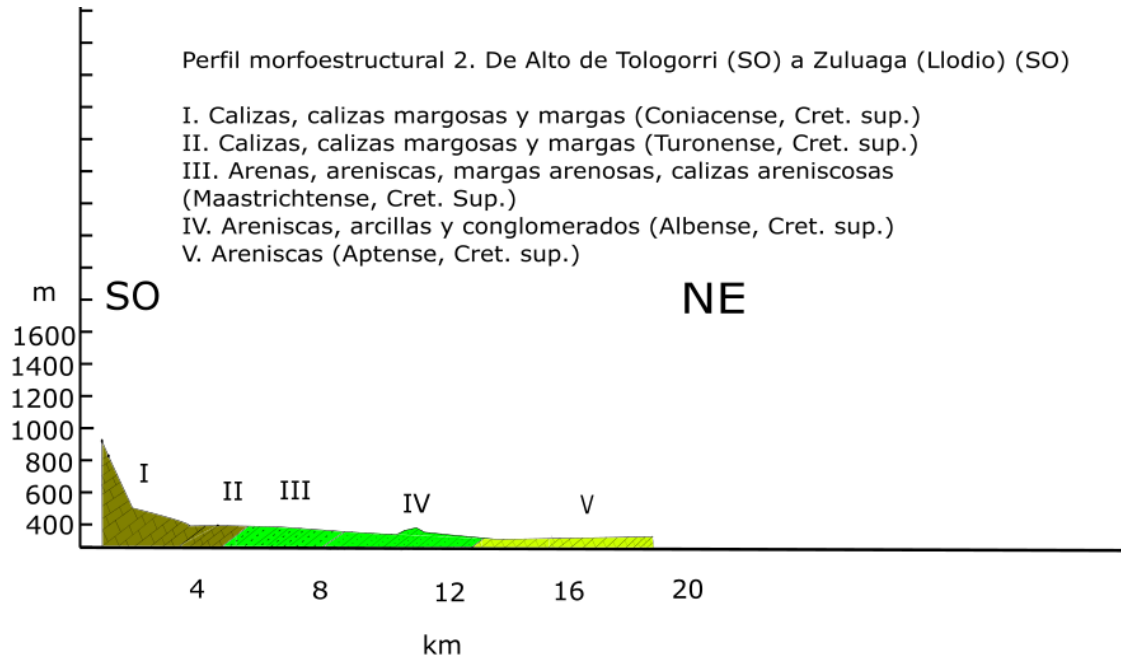


Figura 14. Perfil morfoestructural 2 (Alto de Tologorri-Zuluaga). (Elaboración propia).

Sin embargo, las pautas litológicas y estructurales son poco variadas; afloran aquí un conjunto de capas de materiales del Cretácico inferior y superior, siguiendo una dirección suroeste-noreste. Las capas correspondientes a tales afloramientos se disponen de forma monoclinial, con buzamientos hacia el noreste (perfiles 1 y 2). La alternancia de elevaciones y depresiones se debe a la diferente naturaleza litológica de los materiales. La mayor dureza de las calizas del Coniacense propicia el marcado resalte de Sierra Salvada, que caracteriza el paisaje de esta comarca.

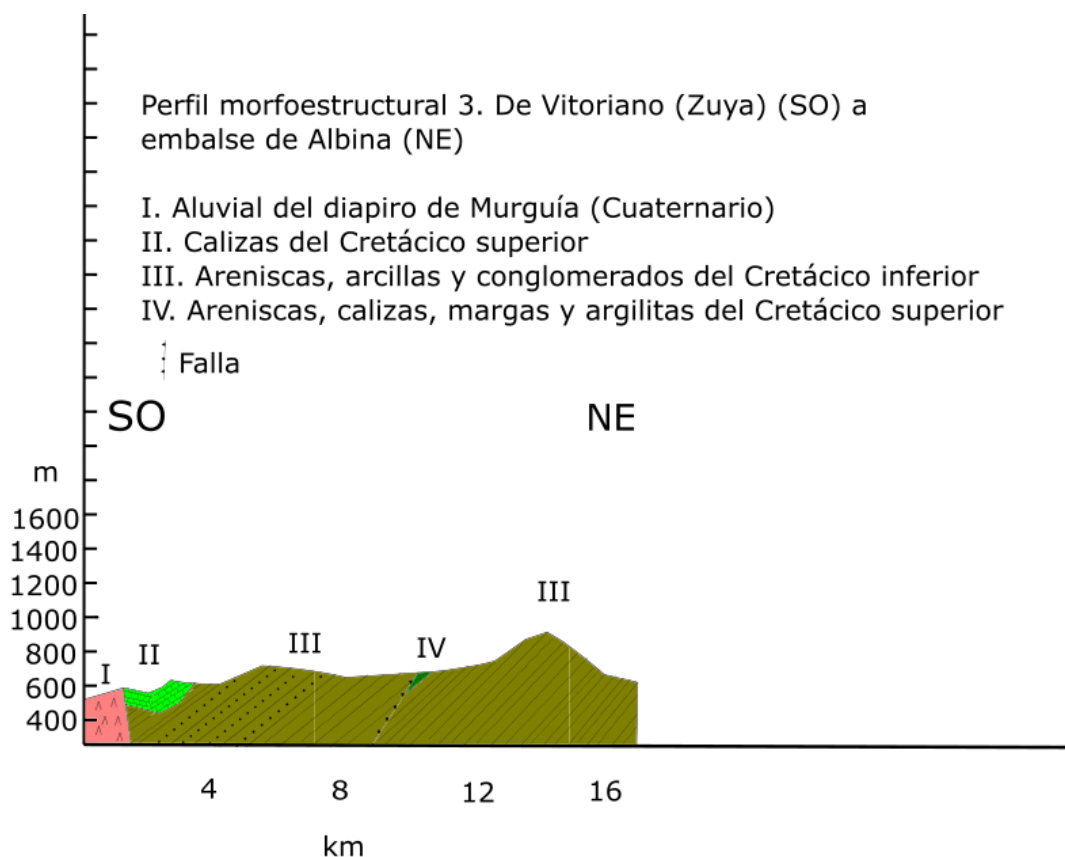


Figura 15. Perfil morfoestructural 3 (Vitoriano-embalse de Albina). (Elaboración propia).

4.2.2. Estribaciones del Gorbea

La sierra de Gorbea, que alcanza los 1482 metros, representa la máxima altitud de la provincia. Desde esta cumbre, el relieve desciende en suave rampa hacia la Llanada Alavesa. Es una formación monoclinallabrada en las margas y calizas urgonianas. Estos materiales han favorecido la formación de un relieve disimétrico: en la vertiente septentrional destacan las barras calizas. El lado sur, de materiales más deleznable y blandos, tiene un relieve mucho más suave, en el que la erosión diferencial ha propiciado la alternancia de crestones y depresiones. Existen además algunos circo y nichos producto del glaciario cuaternario (Aranburu, Cearreta, Serrano y González Amuchástegui, 2014).

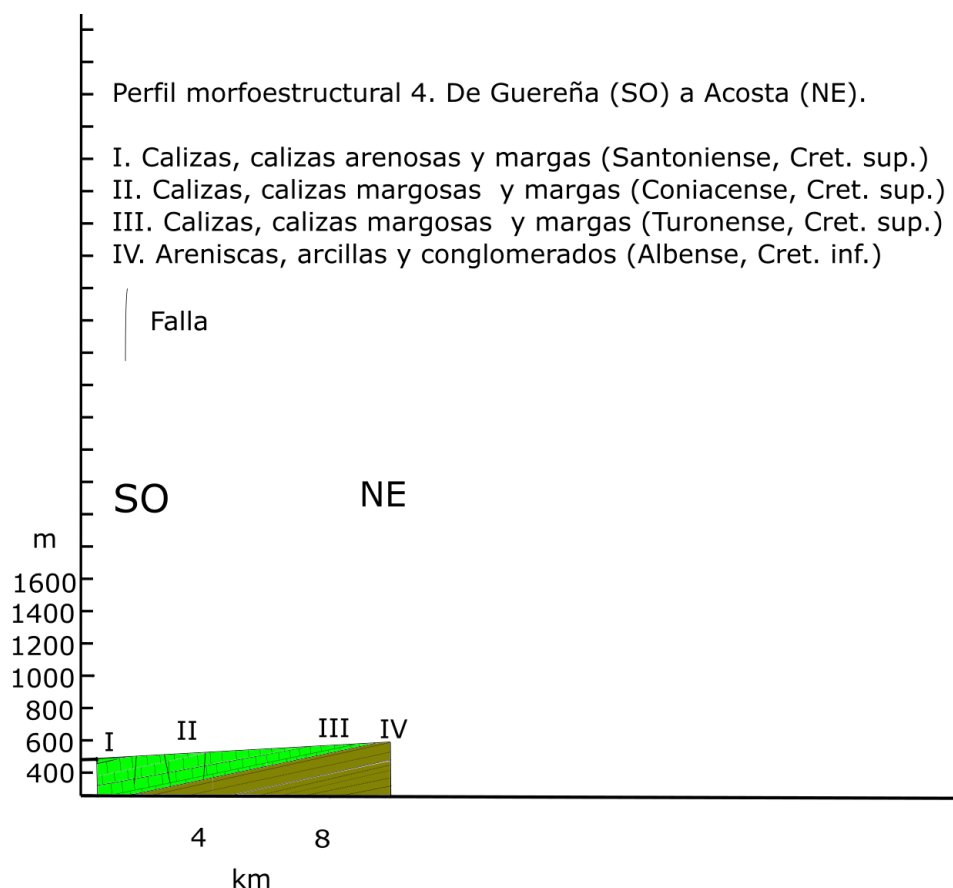


Figura 16. Perfil morfoestructural 4 (Guereña-Acosta). (Elaboración propia).

Los sedimentos de materiales cretácicos se disponen de forma monoclinial. La parte norte de la comarca está ocupada por sedimentos del Cretácico inferior, como se aprecia en el perfil 3. El perfil 4 muestra cómo, en la parte meridional, los materiales del Cretácico superior se hacen dominantes, con afloramientos de sedimentos calcáreos y margosos. Tales sedimentos han sido afectados por dos sistemas de fallas y fracturas, uno de dirección noroeste-sureste y otro noreste-suroeste. Sin embargo, desde un punto de vista morfoestructural, esta parte de la comarca es de una gran simplicidad.

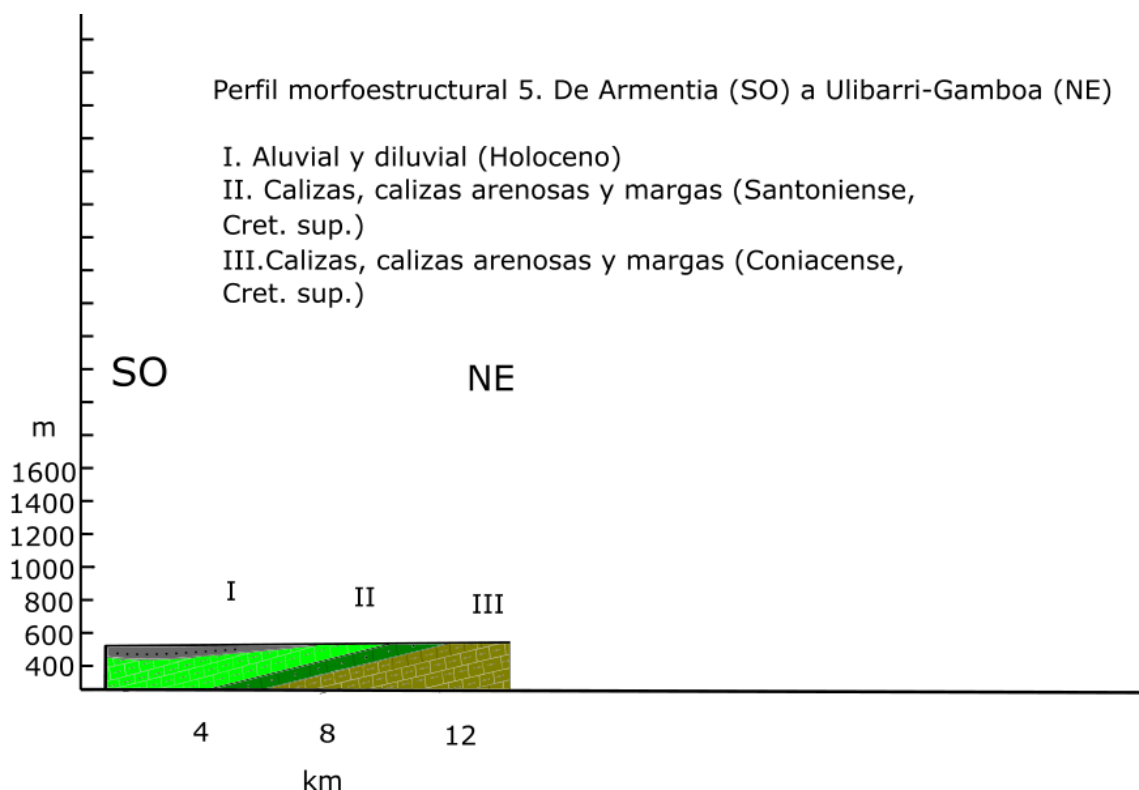


Figura 17. Perfil morfoestructural 5 (Armentia-Ulibarri-Gamboa). (Elaboración propia).

4.2.3. La Llanada

A medida que se avanza hacia el sur desde Etribaciones del Gorbea, van desapareciendo los materiales del Cretácico inferior y las calizas y margas del Cretácico superior se hacen dominantes (perfil 5). Al llegar a la Llanada Alavesa, esos materiales están cubiertos por acumulaciones cuaternarias de aluviones. El resultado es una topografía horizontal solo interrumpida por cerros calizos que han resistido la erosión. El de Estarraona, punto de comienzo del perfil 6, es un buen ejemplo.

Sin embargo, en la Llanada Alavesa ya no estamos exclusivamente ante un relieve monoclinial. Se han identificado tres estructuras de plegamiento: dos sinclinales, a los que se une un anticlinal intermedio (perfil 6). Sus ejes siguen la dirección noroeste-sureste, por lo que los pliegues se desarrollan de suroeste a noreste. Topográficamente, estas estructuras se manifiestan cuando, al llegar a la localidad de Mendiguren, la AP-1 ha de salvar un desnivel. Es el flanco oeste del anticlinal. Posteriormente, hace lo propio por el flanco suroeste del segundo sinclinal.

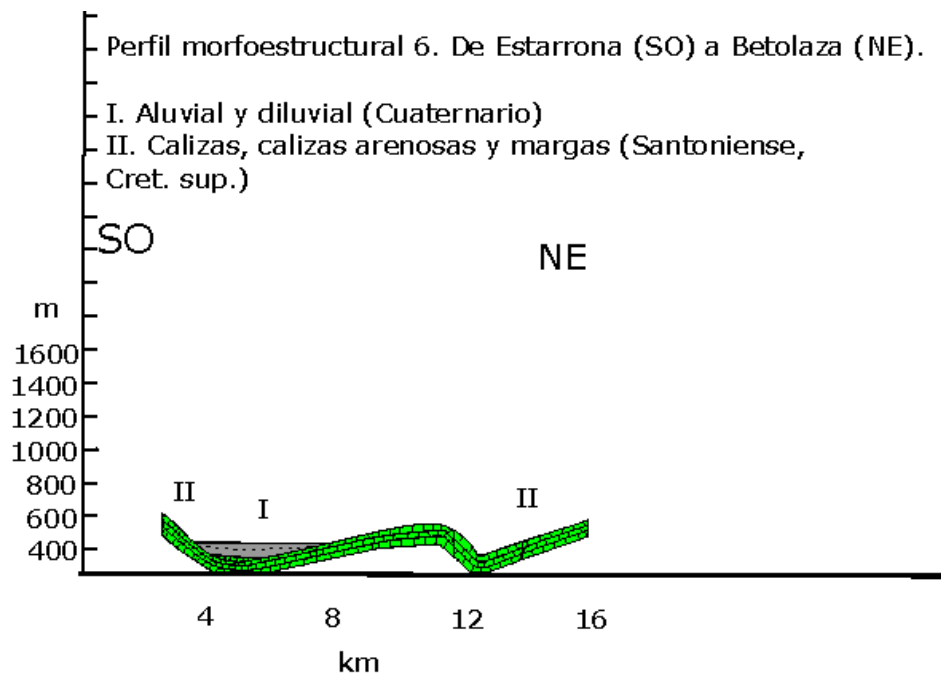


Figura 18. Perfil morfoestructural 6 (Estarrona-Betolaza). (Elaboración propia).

A medida que se avanza hacia el este, la cubeta se va estrechando hasta que se llega a un estrecho paso entre las sierras de Entzia y Altzaina, a través del cual se accede a Navarra, a la Burunda y la Sakana. El pasillo se prolonga hasta la cuenca de Pamplona y llega hasta tierras aragonesas. Los desniveles respecto a las sierras que la circundan se sitúan en torno a los 500 metros, por lo que aquellas ofrecen una imagen de relieves poco enérgicos.

4.2.4. Montaña Alavesa

La Montaña Alavesa está formada por un conjunto de sierras que atraviesan de este a oeste la franja suroriental de la provincia de Álava. En el extremo norte se sitúan las sierras de Entzia (1193 metros) e Iturrieta (1151 metros). Litológicamente, predominan los materiales calizos, depositados entre el Cretácico superior y el Terciario. Estructuralmente, estamos ante sinclinales colgados (perfiles 7 y 8).

En la parte central, aparecen retazos calizos del flanco sur de la Cuenca de Treviño: son las sierras de Arboro (1048 metros), Mantxibio (939 metros) y Soila (989 metros). Forman el almacén de la unidad, pero esta consiste, en realidad, en una alternancia de áreas deprimidas y sierras. Así, el diapiro de Maeztu genera un plegamiento cuyos buzamientos

opuestos rodean un amplio valle. Al sur, se extiende un área deprimida, formada por materiales arenosos. El relieve se cuartea por la incisión de la red fluvial en sentido tanto transversal como longitudinal.

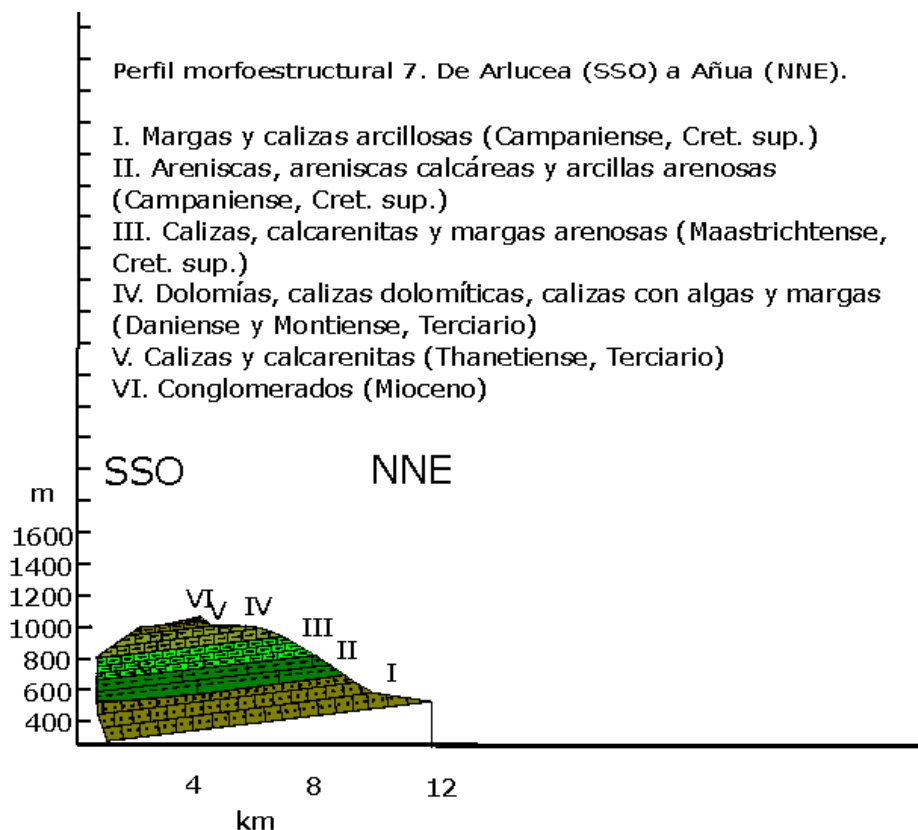


Figura 19. Perfil morfoestructural 7 (Arlucea-Añua). (Elaboración propia).

Finalmente, en la parte Sur, al norte de las sierras de Toloño, Cantabria y Joar se extiende, entre Peñacerrada y Santa Cruz de Campezo, el valle de Santa Cruz. Es una depresión tectónica en la que alternan afloramientos de arcillas terciarias y conglomerados.

Al sur de la Llanada se sitúan los Montes de Vitoria: Esta unidad serrana es un sector del flanco norte del sinclinal Miranda-Treviño-Urbasa, que comienza en Miranda de Ebro y termina en la comarca navarra de Urbasa. Las zonas de mayor altura presentan morfología de crestas, mientras que las laderas se caracterizan por la marcada disimetría de sus laderas: las que dan al norte son empinadas, mientras que las laderas meridionales son tendidas (perfiles 7 y 8). Ello se explica por la disimetría que caracteriza también al sinclinal Miranda-Treviño-Urbasa, formado por materiales del Terciario continental. El eje fue

migrando durante la sedimentación, por lo que el flanco norte quedó en resalte, formándose así lo que hoy conocemos como Montes de Vitoria.

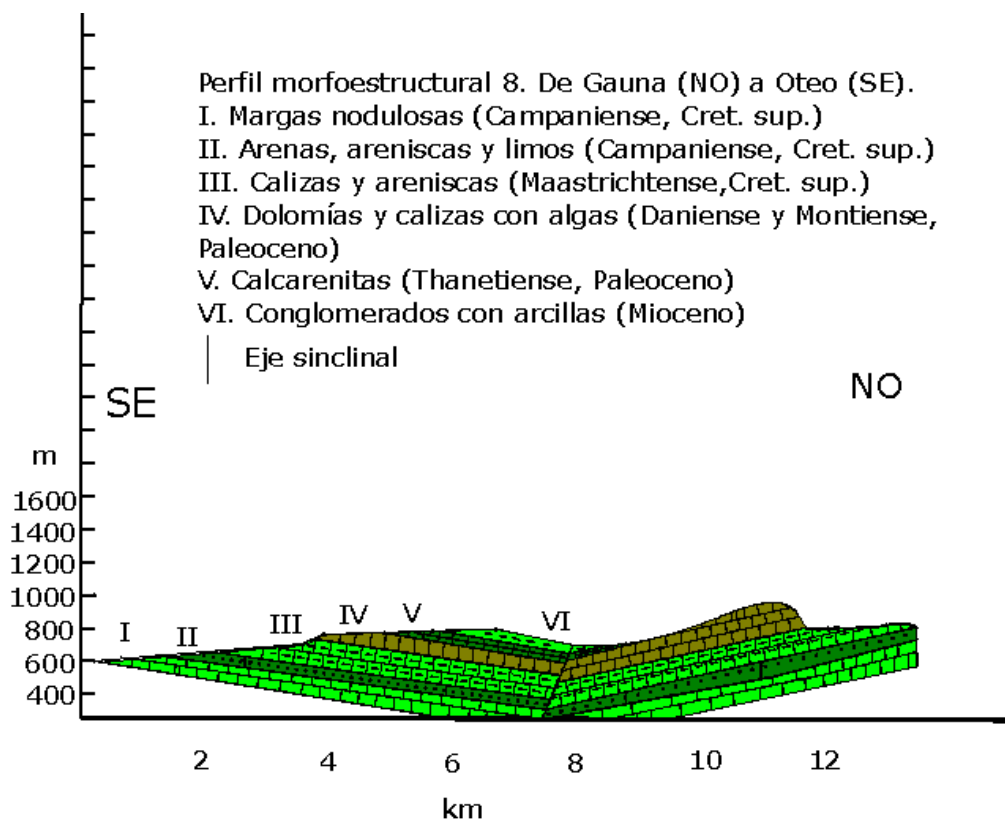


Figura 20. Perfil morfoestructural 8 (Gauna-Oteo). (Elaboración propia).

En esta comarca o cuadrilla, es posible distinguir dos tipos de morfoestructuras: sinclinales colgados en la mitad norte y relieves cabalgantes sobre línea de falla en la mitad sur. Los dos perfiles que aquí se aportan corresponden a dos secciones de un sinclinal colgado, si bien en el caso del perfil 7 se presenta la mitad norte de dicho sinclinal. En ambos casos estamos ante ejemplos del amplio sinclinal que comienza en la navarra sierra de Urbasa y continúa en esta parte de Álava.

El perfil 7 es útil para apreciar la litología y los aspectos básicos de las geformas. Las capas de calizas y dolomías afloran en forma de cornisas; estas capas descansan sobre sedimentos más blandos del Santoniense o Campaniense. Destaca asimismo el resalte calizo, que corresponde al pico Capilduy. En el perfil 8 se aprecia un ejemplo de sinclinal colgado completo. Las capas buzan suavemente con valores de alrededor de los 10°. Se

aprecia de nuevo un resalte calizo. Como en el caso anterior, las calizas y las dolomías quedan a mayor altura.

4.2.5. Rioja Alavesa

Las sierras de Toloño, Cantabria y Joar separan la Rioja Alavesa del resto de la provincia. Consisten en una nítida alineación rocosa que se extiende de este a oeste. Supone una frontera en varios sentidos. A nivel estructural, es la separación entre la cuenca vasco-cantábrica y la depresión del Ebro. Su continuidad y su morfología en enérgicos farallones acentúan visualmente esta condición fronteriza, destacando las cumbres de Toloño (1271 metros), Palomares (1436 metros) y Joar (1414 metros). También es una frontera bioclimática, entre las comarcas subatlánticas y submediterráneas del norte y las mediterráneas del sur.

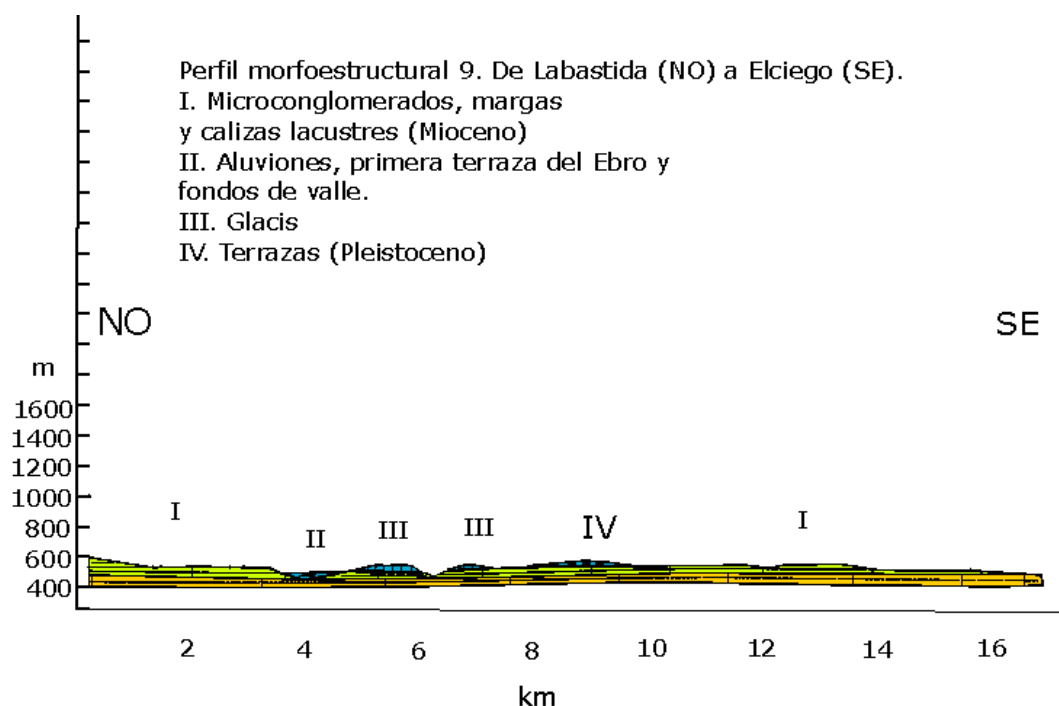


Figura 21. Perfil morfoestructural 9 (Labastida-Elciego). (Elaboración propia).

Su estructura, se organiza primero en pliegues calcáreos asimétricos o tumbados, que se superponen y cabalgan hacia el sur sobre el terciario del Ebro. A continuación,

continua en suaves rampas y termina en las terrazas que flanquean el río Ebro. A nivel litológico, dominan las arcillas con intercalaciones de areniscas y conglomerados, que son depósitos sinorogénicos y postorogénicos de origen detrítico.

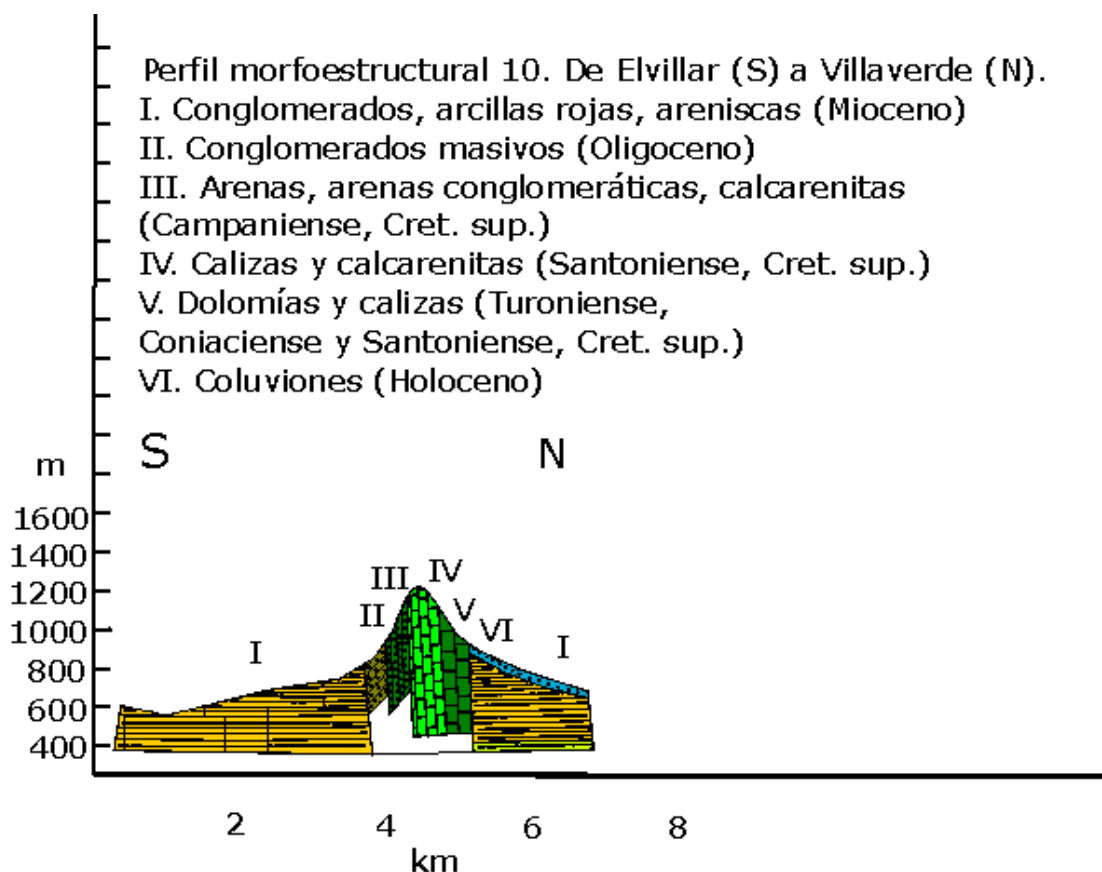


Figura 22. Perfil morfoestructural 10 (Elvillar-Villaverde). (Elaboración propia).

La estructura general es subhorizontal o con ligeros buzamientos, pero el relieve es variado, pues la erosión fluvial ha incidido de forma diferencial en las arcillas y las areniscas, visibles estas últimas en forma de colinas o cabezos alargados que se extienden de norte a sur. Según nos acercamos al Ebro, los materiales aluviales se van haciendo más importantes y la morfología tiende a ser más plana. En las riberas del Ebro se alternan las terrazas y acantilados fluviales. Soria Jáuregui (2016) ha distinguido cinco niveles de terrazas. Las primeras se forman en la parte cóncava de los meandros del río mientras que los segundos lo hacen en la convexas, al amparo de la erosión.

El perfil 9 muestra, de forma transversal, el relieve de la Rioja Alavesa entre Elciego y

Labastida. En esta parte de la depresión del Ebro, los materiales se disponen normalmente subhorizontales o con buzamientos de 2° a 5°. Los glacis, son aquí una geoforma característica. Asimismo, aparecen con relativa frecuencia las huellas de la erosión fluvial, en forma de fondos de valle y terrazas.

El perfil 10 se ha hecho a la altura de Peña del León. Se trata de una cresta estructural, llamada también hog-back en la literatura geomorfológica. Son materiales que han sido dispuestos verticalmente. Las capas de materiales más blandos son desmanteladas y los materiales más resistentes quedan en resalte por ambas caras. Es importante señalar también que se trata de un relieve cabalgante sobre los materiales terciarios de la depresión del Ebro. Ello explica el buzamiento invertido de tales materiales.

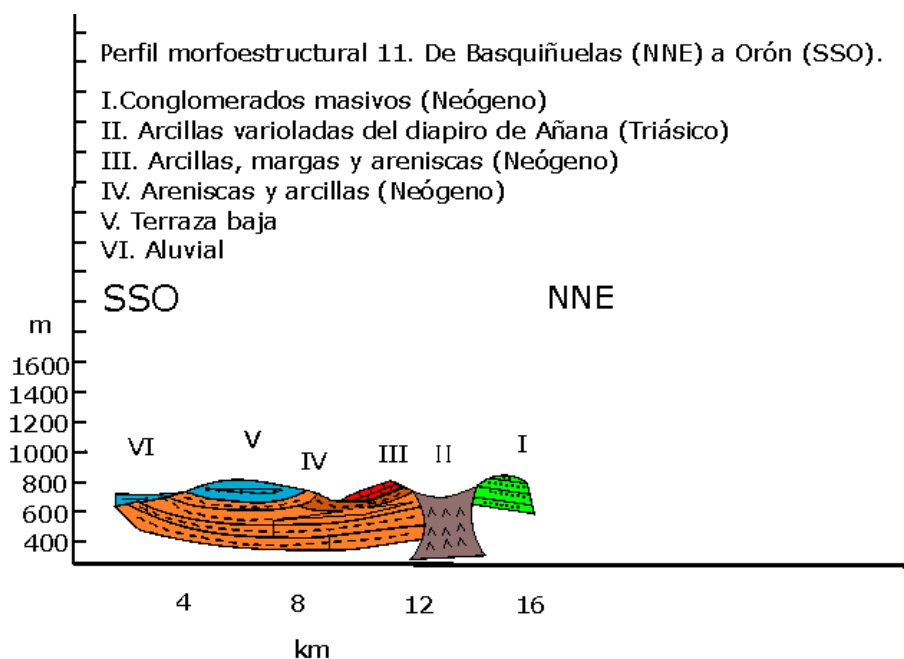


Figura 23. Perfil morfoestructural 11 (Basquiñuelas-Orón). (Elaboración propia).

4.2.6. Valles Alaveses

Al oeste de Vitoria-Gasteiz, varios corredores permiten entrar en esta comarca, en la que se alternan los pequeños valles y sierras. Este rasgo está causado por las diferencias de dureza entre los materiales aquí presentes. Las sierras están compuestas de material calcáreo, mientras que la litología de los valles es limo-arcillosa.

La mayoría de las sierras adoptan una dirección este-oeste, a diferencia de las dos que separan esta unidad de la Llanada alavesa, Arrato y Badaya, que siguen una dirección norte-sur. La primera de ellas, que no llega a los 900 metros, se encuentra fallada y fracturada, a causa de la vecindad del diapiro de Murguía. En cuanto a la sierra de Badaya, su aspecto es el de una gran loma de vertientes suaves; hacia el oeste, sin embargo, cae con pendientes mucho más pronunciadas. La sierra de Gibijo forma, a unos 800 metros, una altiplanicie kárstica. Al sur, el valle de Cuartango presenta una morfología estructural en combe. El flanco meridional es la sierra de Arcamo, que presenta morfología de cresta. Finalmente, en el extremo occidental de la unidad aparecen las montañas de Valdegovía. Destaca en ellas el anticlinal de Sobrón o Lahoz-Nograro. Es otra combe cuyos flancos configuran dos sierras paralelas, una al norte y otra al sur. El flanco sur de esta estructura es atravesado por el desfiladero del río Purón, en el que domina el modelado kárstico.

Así pues, la comarca conocida como Valles Alaveses se caracteriza por la alternancia de sierras calizas y estrechos valles. Sin embargo, el extremo suroeste (perfil 11) es topográfica y estructuralmente diferente. Los materiales neógenos descienden suavemente hacia el río Ebro en las inmediaciones de Miranda de Ebro. El diapiro salino de Añana ha perforado tales materiales y han aflorado otros muy anteriores, procedentes del Triásico. Se forma así, como en otras partes de la provincial de Álava, una depresión cabalgante sobre los materiales circundantes.

El perfil 12 muestra dos tipos de morfoestructuras características que forman los materiales calizos en esta comarca. La sierra de Arcamo, a la izquierda es el flanco sur de un anticlinal desventrado cuyo otro extremo era la Sierra de Badaya. El resultado ha sido el valle de Cuartango.

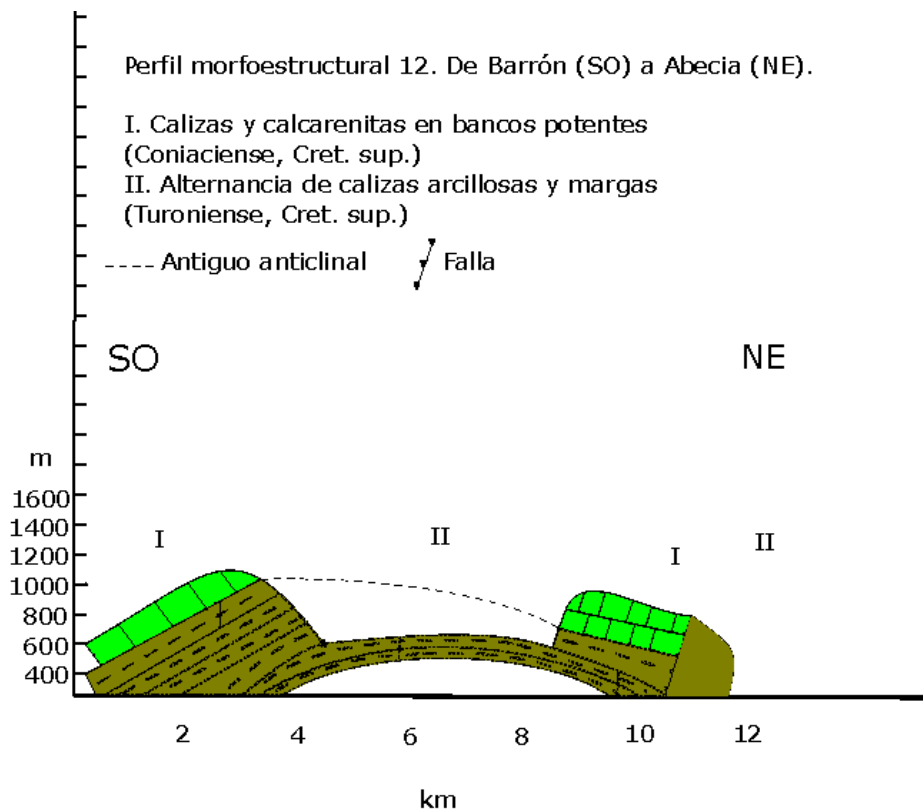


Figura 24. Perfil morfoestructural 12 (Barrón-Abecia). (Elaboración propia).

4.3. Síntesis final

UNIDAD	SUBUNIDAD	MORFOESTRUCTURAS	MODELADO
1. Depresión del Ebro	Piedemonte de las sierras de Toloño, Cantabria y Joar	Fosa de antepaís rellena de materiales del Mioceno. Buzamiento invertido hacia el norte, como consecuencia del cabalgamiento de las sierras de Toloño, Cantabria y Joar.	Cerros de arenisca en resalte, glacis, terrazas fluviales, cuencas endorreicas.
	Valle fluvial del Ebro	Fosa de antepaís rellena de materiales del Mioceno Valle fluvial.	Terrazas fluviales, antiguos fondos de río.
2. Sierras y depresiones cabalgantes en línea de falla	Sierras de Toloño, Cantabria y Joar	Cresta estructural cabalgante sobre la Rioja muy fracturada. En el extremo oeste el río Ega ha elaborado una cluse.	Crestas subverticales en línea de cumbres; glacis en el piedemonte.
	Valle de Santa Cruz (entre Peñacerada y Santa Cruz de	Depresión tectónica entre flanco sur del sinclinal de Urbasa-Treviño y la Sierra de Cantabria.	Fondos de valle, farallones calizos.

	Campezo)	Crestas monoclinales (Muelas de Campezo)	
	Izkiz	Sinclinal colgado	Crestas calizas
3. Relieves plegados de la Montaña Central	Valderejo	Combe	Crestas y farallones calizos. Acumulaciones tobáceas.
	Montañas de Valdegovía	Cluse de Sobrón	Farallones calizos, valle y terrazas fluviales .
	Diapiro salino de Añana	Depresión diapírica	
	Montes de Vitoria	Crestas monoclinales del flanco norte del sinclinal Urbasa-Treviño y sinclinal colgado. Disimetría entre vertientes: más abruptas al norte y más suaves al sur.	Karst:lapiaces, endokarst y acumulaciones tobáceas.
	Sierra de Iturrieta	Sinclinal colgado y crestas monoclinales del flanco norte del sinclinal Urbasa-Treviño.	Resaltes calcáreos. Karst: endokarst y acumulaciones tobáceas
	Sierra de Entzia	Sinclinal colgado.	Karst: lapiaces, endokarst y acumulaciones tobáceas.
4. Depresión sinclinal central	Llanada Alavesa	Depresión ortoclinal excavada en las margas del Cretácico superior. Crestas y surcos ortoclinales.	Alternancia entre planicie y resaltes calcáreos en formas de cerros, resultado de la acción erosiva del río. Glacis en contacto con sierra de Entzia.
5. Relieves plegados centrales	Sierra de Arcamo	Cresta monoclinale de la combe Arcamo-Badaya en el flanco sur de anticlinal.	Karst: dolinas, depresiones cerradas y superficies de lapiaz.
	Sierra de Badaya	Cresta monoclinale de la combe en el flanco oriental del cierre perianticlinal.	Karst: dolinas, depresiones cerradas y superficies de lapiaz.
	Valle de Cuartango	Combe en el anticlinal Arcamo-Badaya, y borde de	Fondo de valle. Erosión fluvial,

		depresión diapírica.	terrazas fluviales.
	Sierra Salvada	Cresta monoclinal.	Karst: dolinas, depresiones cerradas y superficies de lapiaz. Farallones calizos.
	Sierras de Gilarte y Gibijo	Cresta monoclinal.	Karst: dolinas, depresiones cerradas y superficies de lapiaz.
6. Depresiones diapíricas	Depresión de Murguía	Depresión diapírica.	Terrazas fluviales del río Bayas.
	Depresión de Izarra	Depresión diapírica.	
7. Montañas septentrionales monoclinales	Monoclinal de Amurrio	Crestas monoclinales con buzamiento moderado.	Fondo de valle, valle fluvial, terrazas aluviales
	Macizo de Gorbea	Crestas monoclinales.	Alternancia de depresiones y crestas ortoclinales. Karst: formas nivokársticas, depresiones alargadas, simas-neveros, dolinas-pozo y lapiaces. Endokarst: galerías subterráneas.
	Sierra de Anboto	Crestas monoclinales.	Barrancos
	Sierra de Elgea	Crestas -monoclinales.	Barrancos
	Sierra de Urkilla	Crestas monoclinales.	Barrancos
	Sierra de Alzaina	Crestas monoclinales.	Karst: formas nivokársticas, depresiones largadas, simas-neveros, dolinas-pozo, lapiaces y galerías subterráneas

CAPÍTULO 5. EL RELIEVE Y EL TERRITORIO EN LA PROVINCIA DE ÁLAVA

5.1. El relieve, condicionante geográfico de las sociedades y sus territorios

Más allá de su grado de validez, la visión determinista de las relaciones entre sociedad y medio geográfico tiene una eficacia retórica indudable. Gracias a esto, la cuestión de la influencia del relieve en las sociedades ha trascendido los marcos académicos y se ha insertado en los debates culturales de nuestra época. Durante las últimas décadas se fue perdiendo la conciencia de que la geografía en general y el relieve en particular son relevantes en la vida y la historia de las sociedades humanas. Los avances tecnológicos y la globalización económica, hicieron pensar tal cosa a muchos autores y responsables políticos. Un punto álgido de esa minusvaloración es la publicación, en 2005, del libro *La tierra es plana*, del economista norteamericano Thomas Friedman. Según este autor, la globalización habría hecho que las distancias y otros factores geográficos pasaran a ser irrelevantes para las sociedades. Es un discurso análogo al de Francis Fukuyama sobre el “fin de la historia” a principios de los años 90. Friedman decretó, por así decirlo, el fin de la geografía y del relieve como condicionantes de la economía y la historia de las sociedades.

Unos años después, en 2012, apareció por vez primera un libro que también tenía un expresivo título: *La venganza de la geografía*, del historiador y periodista norteamericano Robert D. Kaplan. Este autor dio una respuesta contundente: debido al menosprecio de la importancia de la geografía y, en especial, del relieve, Estados Unidos ha cometido serios errores en su política exterior; ello habría ocasionado graves consecuencias. Según sus propias palabras, el propósito de su obra es el siguiente:

“A medida que las revueltas políticas se multiplican y el mundo se hace cada más ingobernable, ante las incesantes cuestiones sobre cómo debería reaccionar Estados Unidos, la geografía, al menos, ofrece una forma de encontrar un sentido a todo ello. Mediante el estudio de mapas antiguos y con la ayuda de geógrafos y pensadores geopolíticos de épocas anteriores, pretendo llevar a cabo una recopilación de datos objetivos acerca de la realidad del planeta en el siglo XXI [...]. Porque, aunque seamos capaces de enviar satélites más allá del sistema solar, -y aunque los mercados

financieros y el ciberespacio no conozcan fronteras-, *el Hindu Kush sigue siendo una barrera formidable.*”

(Kaplan 2017, 26; cursiva nuestra)

El ejemplo de Kaplan es contundente. El Hindu Kush, prolongación occidental de las cordilleras del Pamir, el Karakórum y el Himalaya, se sitúa entre Afganistán y el noroeste de Pakistán. Los sistemas montañosos citados suponen una gran barrera que separa China y la India, y ese hecho ha condicionado de forma incontestable la historia de ambos países y las relaciones entre ellos.

Estas dos obras son idóneas para hacer una primera reflexión sobre el indudable vínculo que existe entre relieve, sociedades humanas y territorio. Sin embargo, es evidente que estas obras adoptan una visión simplista, pues no es cierto que el relieve (lo que Kaplan llama “la geografía”) imponga su ley. Eso empezó a ser cuestionado ya desde principios del siglo XX, de forma que se fue configurando una posición más matizada.

Para la provincia de Álava, contamos con una posición de este tipo (Ruiz Urrestarazu 2003, 22 ss.). Parte este autor de la base de que, si bien la geografía y la ecología son un fundamento de la constitución de las sociedades, no las determinan. Por otra parte, el relieve no es el único factor geográfico a considerar. El clima, las aguas y diversos factores históricos van adquiriendo un diferente peso según las épocas. De su posición, parece desprenderse que los factores geográficos operan siempre de forma combinada y que, en cada momento histórico, unos adquieren más peso que otros, pero sin que pueda decirse que uno desplace completamente a todos los demás.

De este modo, el relieve, si bien no es determinante, sí influye en las actividades económicas y otros aspectos, tales como la evolución histórica e incluso la vida política. Además, puede decirse que se han potenciado otras vías por las que el relieve influye en las sociedades y sus territorios: las políticas públicas, a todos los niveles, pero especialmente a nivel local y comarcal. La más importante es el urbanismo y la ordenación del territorio, en la medida en que son formas de planificar el espacio físico. Pero este, condicionante también afecta a políticas sectoriales: la política medioambiental, así como la agraria, han de tomar en cuenta los factores geográficos y, entre ellos, el relieve.

Se trata, pues, de un tema más extenso y complejo de lo que parece a primera vista. En este trabajo prestaremos atención a otra de estas nuevas formas de influencia del relieve en el territorio: el valor de las unidades geomorfológicas como elemento para la planificación física del territorio, tanto a nivel local como comarcal, y su interés en el caso concreto del territorio alavés. Tras esto, haremos una interpretación general de cómo el relieve ha sido y es un condicionante en la organización territorial y la economía de la provincia de Álava.

5.2. La utilidad de las unidades geomorfológicas

A lo largo de las últimas décadas, ha quedado sobradamente demostrada la utilidad y relevancia del conocimiento geomorfológico en múltiples áreas de las políticas públicas. En los años 80 del pasado siglo, Rodríguez Vidal (1987) hizo una revisión sistemática de las áreas de aplicabilidad en las que esta disciplina científica aportaba conocimiento relevante y útil. Algunos de ellos tienen un carácter global y sintético, como el estudio de los sistemas morfoclimáticos, que permite la detección de umbrales de cambio en el relieve; la cartografía de riesgos naturales; o el diagnóstico del impacto en el relieve de las actividades humanas. Otras áreas de aplicabilidad son, en cambio, más específicas y particulares, pero no por ello menos importantes, pues todas ellas están relacionadas con los diversos tipos de riesgos naturales. La Geomorfología, ayuda así a prevenir los riesgos derivados de la erosión hidráulica, la dinámica de vertientes o la dinámica litoral. A ello, hay que añadir su capacidad para identificar los riesgos geotécnicos derivados, por ejemplo, de la karstificación y la disolución de yesos, o los relacionados con la neotectónica y la sismicidad tectónica

Más recientemente, Muñoz Rojas et al. (2009), han enfatizado el hecho de que la Geomorfología ha sido y es muy relevante para la ordenación territorial por otra razón: el relieve es la infraestructura básica del territorio. En la práctica de la ordenación territorial de las últimas décadas se ha partido de esta premisa, sin que fuera concebible para ella desarrollar planes o estrategias que ignoraran la necesidad de contar con una sólida base de conocimiento geomorfológico. En palabras de los autores citados:

“La Geomorfología Regional, definida como ciencia que se ocupa de describir y explicar la distribución espacial de las formas del terreno a escala regional y sub-regional, ha sido considerada por la planificación física y la

ordenación del territorio más clásicas, como la única disciplina capaz de analizar las ‘líneas maestras’ que definen el carácter complejo del territorio y del paisaje. La utilización del relieve como base física para la delimitación y definición de unidades territoriales integradas, básicas para gestionar el territorio y sus recursos, ha constituido además uno de los métodos tradicionalmente empleados por algunas de las disciplinas ambientales que en mayor medida han contribuido al acercamiento de la planificación física clásica hacia la nueva ordenación integral; es el caso de la Ecología del Paisaje, la Ecología Humana y la Geografía Ambiental” (Muñoz-Rojas et al. 2009, 1).

Estos mismos autores, consideran que, en el momento presente, la planificación física estaría supuestamente en crisis, pues iría evolucionando de la asignación de usos del suelo y la zonificación a un paradigma basado en el análisis de la complejidad de los sistemas territoriales.

Sin embargo, sea cual sea la evolución que siga la planificación física, habrá de tomar en consideración, como primer paso imprescindible, que el ámbito que se está planificando está formado por una serie de líneas maestras. Es decir, existe una infraestructura básica de las actividades humanas en cualquier ámbito territorial y es la Geomorfología quien proporciona el conocimiento de esa infraestructura básica.

Esta infraestructura no es algo inerte. No es un mero escenario, sino que condiciona las propias decisiones territoriales: las actividades económicas, la construcción de infraestructuras, el urbanismo y otras políticas públicas han de tenerla en cuenta. En este sentido, la toma en consideración de la geomorfología, ha de ser doble: en términos de unidades morfoestructurales; y en términos de interpretación geomorfológica de territorios delimitados con otros criterios. En el caso de Álava, las cuadrillas o comarcas son un referente de primera importancia.

A largo plazo, puede decirse que la geomorfología condiciona, junto con otros factores geográficos, las opciones de desarrollo de los territorios. Sin duda, la tecnología, la situación geográfica o los factores culturales tienen también mucho peso. Ha de hacerse un

planteamiento complejo y multidimensional. En él, la toma de consideración del relieve, en tanto que infraestructura básica del territorio humanizado, siempre resultará inevitable.

5.3. Condicionantes geomorfológicos del uso humano del medio en la provincia de Álava

Según Ruiz Urrestarazu (2003, 22 ss.), uno de los rasgos más sobresalientes de la provincia alavesa consiste en ser tierra de fácil tránsito. A pesar de ser un ámbito montañoso, su relieve es regular y espaciado en comparación con el resto del País Vasco. La red hidrográfica se adapta de forma variable a las estructuras geológicas, creando valles que proporcionan vías libres para la comunicación. En la provincia de Álava, varios corredores este-oeste facilitan la fácil penetración desde el exterior y el tránsito interno. El principal es el de la Llanada, que se abre hacia Navarra y el Pirineo. Por otra parte, el acceso hacia la costa y Francia tampoco supone una especial dificultad, gracias a los puertos de montaña existentes, de acceso relativamente fácil. Siguiendo el curso bajo del río Zadorra, se llega sin obstáculos a la cuenca del Ebro y la meseta castellana. Al sur, la cuenca de Treviño ejerce un papel similar, facilitando el enlace entre la Montaña Alavesa y la cuenca de Miranda. Finalmente, un tercer corredor latitudinal, bordea el norte de la sierra de Cantabria aguas arriba del río Ega, desde Santa Cruz de Campezo al valle de Inglares. En cuanto a la Rioja Alavesa, insertada en la Depresión del Ebro, se integra plenamente en la gran arteria de comunicación que supone dicho valle.

Las comunicaciones norte-sur tampoco encuentran especiales dificultades que salvar. En la parte occidental de la provincia, los llamados Valles Alaveses, predominan los accesos de dirección norte-sur, debido a que la red hidrográfica es transversal a las principales elevaciones. Las principales vías de conexión son aquí los valles de los ríos Bayas y Tunecillo-Omecillo. Ambos conectan la costa y los valles cantábricos con la meseta castellana y la Depresión del Ebro. Por otra parte, la cadena que cierra la provincia por el norte está formada por collados amplios y bajos, de forma que la unión entre los valles vizcaínos y guipuzcoanos y la Llanada es fluida. Entre el macizo de Gorbea y la sierra de Elgea se abren, por ejemplo, numerosos pasos. La Sierra de Cantabria tampoco ha supuesto históricamente un obstáculo serio, gracias a los puertos que permiten el paso a la Rioja Alavesa.

Casi todos los valles antes mencionados son de fondos planos o, a lo sumo, suavemente ondulados, por lo que proporcionan amplios espacios para el aprovechamiento agrícola y los asentamientos humanos. Por otro lado, existen también limitaciones relacionadas con la litología. Los recursos minerales son escasos, como consecuencia de la constitución geológica del territorio, sin embargo, la abundancia de afloramientos rocosos, especialmente de calizas, ha favorecido la proliferación de canteras.

Por nuestra parte, creemos que es posible, a partir del presente trabajo, hacer algunas observaciones generales sobre la geomorfología de Álava, enfocadas a su toma en consideración en la toma de decisiones territoriales, públicas o privadas. Y también orientadas a una evaluación de las posibilidades y límites de estrategias de desarrollo regional:

1. En la provincia de Álava, el relieve es un acusado factor de diferenciación geográfica. Tenemos, por un lado, el extremo suroeste de los Montes Vascos; y, especialmente, las sierras de Toloño, Cantabria y Joar. Estas barreras introducen un grado importante de diversidad geográfica y paisajística.

2. Del análisis anterior se desprende fácilmente que la provincia de Álava tiene una fácil comunicación en todas direcciones. Si a esto se une la abundancia de valles y espacios abiertos, puede decirse que el relieve no es un obstáculo para el desarrollo. No puede decirse que sea un potencial, pues en el desarrollo regional intervienen otros muchos factores. Pero sí puede afirmarse que el relieve no crea obstáculos y limitaciones relevantes.

3. Por otra parte, en Álava hay un claro dominio del poblamiento concentrado, si bien en la mayor parte de los casos se trata de pequeños núcleos. Son abundantes los municipios integrados por varios concejos. De este modo, el poblamiento disperso que ha caracterizado históricamente al resto del País Vasco es mucho más escaso. Esto no quiere decir que el relieve haya determinado, en sí mismo, un poblamiento distinto, pero sí que, en conjunción con los procesos históricos, ha propiciado una pauta específica de poblamiento.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

Como en todo trabajo de investigación, ha llegado el momento de hacer un balance de los resultados obtenidos y del proceso seguido. Se ha comenzado con un marco introductorio seguido por una síntesis geológica, para luego hacer dos descripciones geomorfológicas: una primera basada en unidades morfoestructurales; una segunda que se refiere a las comarcas alavesas. La primera se ha beneficiado de las aportaciones de otros geógrafos y geólogos. En la segunda, sin embargo (4.2.) se ha buscado hacer una aportación propia y personal, basada en el trazado de 12 perfiles morfoestructurales, dos por cada una de las comarcas o cuadrillas alavesas.

Dichos perfiles se han concebido y comentado de forma que den cuenta de cada una de las comarcas y, al mismo tiempo, ofrezcan una imagen de conjunto de las morfoestructuras de la provincia de Álava. Hemos pretendido enfatizar que todas las examinadas, aun cuando tiene sus caracteres específicos, forman parte de un conjunto más amplio. Ello supone un esfuerzo de investigación, pero también de comunicación. Eso es lo que se ha pretendido en el apartado 4.2.

De estos análisis se desprenden algunos rasgos de conjunto. El relieve de la provincia de Álava se define como un relieve plegado del que forman parte tanto morfoestructuras propias de relieves plegados normales como invertidos. La columna estratigráfica ha condicionado procesos tectónicos y comportamientos erosivos diferenciados, de modo que la presencia de arcillas, yesos y sales del Triásico (Keuper) ha propiciado la presencia de diapiros y pliegues perforantes con anomalías en relación con la tectónica dominante. Por otra parte, la alternancia de potentes estratos de calizas con areniscas, margas y conglomerados, ha propiciado la existencia de farallones rocosos que forman amplios frentes calcáreos. Estos dos hechos y la estructura geológica, dominada por el plegamiento de dirección noroeste-sureste y el cabalgamiento hacia el sur sobre la depresión del Ebro, ha configurado un rico y variado relieve plegado caracterizado por la amplia geodiversidad de formas de relieve estructural. Están presentes las depresiones diapíricas; crestas monoclinales ortoclinales; surcos ortoclinales, unos estrechos y otros muy amplios, como la Llanada Alavesa; sinclinales colgados, combes y cluses. Todo ello, constituye una infraestructura territorial que ha condicionado los usos tradicionales del espacio geográfico

y condiciona todavía la organización de las comunicaciones, los emplazamientos industriales, el poblamiento, el abandono de tierras o los flujos turísticos, en particular los focalizados en la naturaleza y los espacios naturales protegidos.

Por todo ello, puede decirse que el relieve de la provincia de Álava tiene un gran valor para el aprendizaje de la geomorfología estructural. Profundizar en el conocimiento de la geomorfología de este territorio supone, en definitiva, un recorrido muy valioso por una gran variedad de las morfoestructuras que pueden encontrarse en la superficie terrestre.

Por último, haremos algunas consideraciones generales sobre dos temas cuya investigación permitiría profundizar en las conexiones que, históricamente, han existido en Álava entre el relieve y las sociedades humanas: la influencia de aquel, junto con otros factores, en la pauta de poblamiento rural, claramente diferenciada de la del resto del País Vasco; y, no menos importante, la incidencia que el relieve ha podido tener en la conformación y consolidación de las llamadas cuadrillas, que aún hoy tienen hoy un gran arraigo social y territorial.

En relación con la primera de estas cuestiones, cabe decir que la existencia en Álava de una pauta diferenciada de poblamiento rural, en relación con el resto del País Vasco, ha sido constatada empíricamente a partir de la utilización de datos estadísticos (Cañamero Redondo 1994, 359-392). Este autor ha señalado que, desde el punto de vista del poblamiento, la provincia de Álava conforma un espacio homogéneo y compacto, con una escasa incidencia de la población dispersa, que nunca supera el 5 % del volumen total (369-370). En 1981, esta pauta apenas había cambiado. De un total de 52 municipios más de la mitad, 32, no llegaban al 10 % de población dispersa (377-380). Este análisis estadístico es relevante, pero necesario para dar un paso más y explicar el peso que los factores geográficos, entre ellos el relieve, han tenido en el dominio del poblamiento concentrado y en la abundancia de aldeas dispersas.

El segundo tema que requiere de un mayor grado de profundización, es la influencia del relieve y otros factores geográficos en la formación, consolidación y arraigo de las cuadrillas alavesas. En Álava es muy fácil hacer propuestas de comarcalización, pues, de hecho, ya existen divisiones históricas del territorio muy consolidadas. Ciertamente, no son

unidades morfoestructurales, pero una observación atenta permite constatar que el fundamento último de tales divisiones es geomorfológico y, más específicamente, morfoestructural. Esto no es tan obvio como parece. Existen muchas comarcas o regiones históricas de gran diversidad interna, en las que las morfoestructuras no son el fundamento último. En el caso del territorio alavés, esto no es así. Sería necesario desarrollar una investigación a la vez geográfica e histórica, capaz de explicar el peso que los factores geográficos, en especial el relieve, han tenido en la formación y consolidación de estas divisiones del territorio.

**CAPITULO 7. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS y FUENTES
CARTOGRÁFICAS**

- Aranburu, Arantza, Alejandro Cearreta, Enrique Serrano, María José González Amuchástegui. “El cuaternario de la Cuenca Vasco-Cantábrica”. En *Geología de la Cuenca Vasco-Cantábrica*, editado por A. Bodego et al., 129-140. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 2014.
- Cañamero Redondo, Antonio. “Evolución del poblamiento en el País Vasco (1950-1981),” *Cuadernos de Sección. Historia-Geografía*, 22, (1994): 359-392.
- Edeso Fito, José Miguel. “El relieve del País Vasco.” En *Euskal Herriko Geografi Elkargoa (INGEBA) Ikastaroa/Curso Superior de Geografía* (2006). <http://ingeba.org/liburua/cursosup/ edeso/csgedeso/> (consultado el 2-5-2020).
- Eguiluz, Luis e Hilario Llanos. “El diapiro de Salinas de Añana: un ejemplo de ascenso diapírico modificado por esfuerzos cizallantes.” En *II Congreso Geológico de España*, 131-134. Granada: Universidad de Granada, 1988a.
- Eguiluz, Luis e Hilario Llanos. “Aspectos hidrogeológicos del diapiro de Salinas de Añana”. En *II Congreso Geológico de España*, 383-386. Granada: Universidad de Granada, 1988b.
- Eguiluz, Luis. “El diapiro de Salinas de Añana: un mar de hace 200 millones de años”. En *Geología 2011* (2011). http://sociedadgeologica.es/divulgacion_geologia_activ2011.html
- Francovic, Edward Allen. Análisis cinemático de la pared de sal Euskal Batea (Golfo De Bizcaia) y de los diapiros salinos de Añana y Maestu (Cuenca Vasco-Cantábrica, Álava). Tesis doctoral, Universidad del País Vasco (2010).
- Friedman, Thomas. *La tierra es plana. Breve historia del mundo globalizado del siglo XXI*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca, 2005.
- García Fernández, Jesús. *Geomorfología estructural*. Barcelona: Ariel, 2006.
- García Rodrigo, Bernardo y José Manuel Fernández Álvarez. *Estudio geológico de la provincia de Álava*. Madrid: Instituto Geológico y Minero de España, 1973.
- González Amuchástegui, María José. “Itinerario nº 7. El Valle del Río Purón: sector comprendido entre Ribera y Herrán.” *Lurralde: investigación y espacio* 16 (1993a): 235-250.
- González Amuchástegui, María José. “Itinerario nº 8. La cuenca alta del río Ayuda: sector comprendido entre Okina y Saseta.” *Lurralde: investigación y espacio* 16, (1993b): 251-263.
- González Amuchástegui, María José, Enrique Serrano Cañadas, José Miguel Edeso Fito. “Formaciones tobáceas holocenas en el valle del río Purón (Álava-Burgos).” *Geotemas* 1, 3 (2000): 365-368.
- González Amuchástegui, María José e Enrique Serrano Cañadas. “Evolución geomorfológica, cambios ambientales e intervención humana durante el Holoceno en la cuenca alta del

- Ebro: las tobas de los valles del Purón y Molinar.” *Estudios Geográficos* 263 (2007): 527-546.
- González Amuchástegui, María José, Enrique Serrano Cañadas, María González García, M. “Lugares de interés geomorfológico, geopatrimonio y gestión de espacios naturales protegidos: el Parque Natural de Valderejo (Álava, España)”. *Revista de Geografía Norte Grande* 59, (2014): 45- 64.
- Francisco Javier Gómez Piñeiro, E. Mikel Ochoa López, María Antonia Gandarillas, María Dolores Villanueva Senosiain. *Geografía de Euskal Herria. Volumen III - <Álava>*. San Sebastián: Luis Haranburu Editor, 1980.
- Gutiérrez Elorza, Mateo, José Luis Peña Monné. “Depresiones terciarias. A) Depresión del Ebro.” En *Territorio y sociedad en España I. Geografía Física*, editado por Vicente Bielza de Ory, 151-161. Madrid: Taurus, 1989.
- Instituto Geológico y Minero de España. Mapa Geológico de España E 1:50.000. Landaco (Hoja 86). Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, 1976.
- Instituto Geológico y Minero de España. Mapa Geológico de España E 1:50.000. Elorrio (Hoja 87). Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, 1978.
- Instituto Geológico y Minero de España. Mapa Geológico de España E 1:50.000. Orduña (Hoja 111). Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, 1979.
- Instituto Geológico y Minero de España. Mapa Geológico de España E 1:50.000. Vitoria (Hoja 112). Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, 1978.
- Instituto Geológico y Minero de España. Mapa Geológico de España E 1:50.000. Salvatierra (Hoja 113). Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, 1978.
- Instituto Geológico y Minero de España. Mapa Geológico de España E 1:50.000. Miranda de Ebro (Hoja 137). Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, 1978.
- Instituto Geológico y Minero de España. Mapa Geológico de España E 1:50.000. La Puebla de Arganzón (Hoja 138). Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, 1978.
- Instituto Geológico y Minero de España. Mapa Geológico de España E 1:50.000. Eulate (Hoja 139). Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, 1978.
- Instituto Geológico y Minero de España. Mapa Geológico de España E 1:50.000. Haro (Hoja 170). Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, 1979.
- Instituto Geológico y Minero de España. Mapa Geológico de España E 1:50.000. Viana (Hoja 171). Madrid: Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria, 1987.
- Instituto Tecnológico Geominero de España. Mapa Geológico de España E 1:200.000. Bilbao (Hoja 12). Madrid: Instituto Tecnológico Geominero de España, 1989.
- Kaplan, Robert D. *La venganza de la geografía*. Barcelona: RBA, 2017.

- López-Horgue, M.A, y Hernández, J.M. “La cuenca terciaria continental del Diapiro de Murgia: la Formación Izarra (Oligoceno superior-Mioceno inferior, Cuenca Vasco-Cantábrica)”. *Geogaceta* 33 (2003): 123-126.
- Lozano, Pedro e Itxaro Latasa (dirs.). *Catálogo de paisaje de la Llanada alavesa*. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 2016.
- Martínez-Torres, Luis M. *Transversal a la Cuenca Vasco-Cantábrica: introducción a la estructura y evolución geodinámica*. Bilbao: Servicio Editorial de la Universidad del País Vasco, 1997.
- Muñoz-Rojas, José, Rosa María Carrasco González, Javier Pedraza Gilsanz. “Geomorfología Regional y Ordenación Integral del Territorio: nuevas perspectivas basadas en la incertidumbre y la complejidad de las formas del terreno. Aplicación en la cuenca del Río Bullaque (Montes de Toledo, España).” *Boletín de la Real Sociedad Española de Historia Natural (Sección Geología)* 103 (1-4) (2009): 23-47.
- Ramírez del Pozo, José. *Síntesis geológica de la provincia de Álava*. Vitoria: Institución Sancho el Sabio, 1973.
- Rodríguez Vidal, Joaquín. “Aportación de la geomorfología aplicada a la ordenación del territorio y el medio ambiente en el occidente andaluz.” *Revista de estudios andaluces* 9 (1987): 41-54.
- Ruiz Urrestarazu, Eugenio. “Territorio, geografía e historia”. En *Historia de Álava*, editado por Antonio Rivera, 19-44. San Sebastián: Nerea, 2003.
- Ruiz Urrestarazu, E. (2020). Voz Álava-Araba. Geografía. (*Aunamedi Eusko Entziklopedia*). En: <http://aunamendi.eusko-ikaskuntza.eus/eu/alava-araba-geografia/ar-21037> (23-IV-2020).
- Ruiz Urrestarazu, E. y Galdós Urrutia, R. *Geografía del País Vasco*. San Sebastián: Nerea, 2008.
- Sáenz de Olazagoitia Blanco, Ana. (2004). “Espacios de interés geomorfológico en Álava.” *Azkoaga* 12 (2004): 247-278.
- Ana Serrano y Martínez del Olmo, Wenceslao. “Estructuras diapíricas en la zona meridional de la Cuenca Vasco-Cantábrica.” En *Geología de España*, editado por J. A. Vera et al., 334-338. Madrid: Sociedad Geológica de España e Instituto Geológico y Minero de España, 2004.
- Soria Jáuregui, Ángel. “Evolución geomorfológica cuaternaria del Alto Ebro: sector cuenca de Miranda (España).” *Revista de Geografía Norte Grande* 63 (2016): 185-208.
- Soria Jáuregui, Ángel y María José González Amuchástegui. “Los glaciares de la cuenca de Miranda de Ebro (Burgos): significado climático y evolución geomorfológica.” *Geographicalia* 62 (2012): 67-88.
- Stackelberg, U. Der diapiro von Murguía (Nordspanien). Tesis doctoral, Universidad de Bonn, 1960.

Ugarte Elorza, Félix María. “Montes Vasco-Cantábricos.” En *Geomorfología de España*, editado por Mateo Gutiérrez Elorza. Madrid: Taurus, 1991.

Juan Antonio Vera et al. (eds.). *Geología de España*. Madrid: Sociedad Geológica de España-Instituto Geológico y Minero de España, 2004.