

# **ESTUDIOS GEOMORFOLOGICOS EN EUSKAL HERRIA**

IÑAKI ANTIGÜEDAD

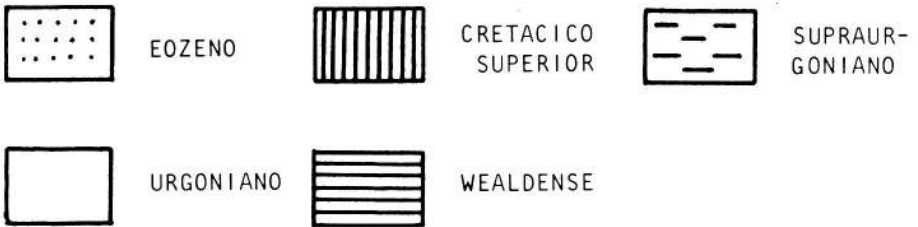
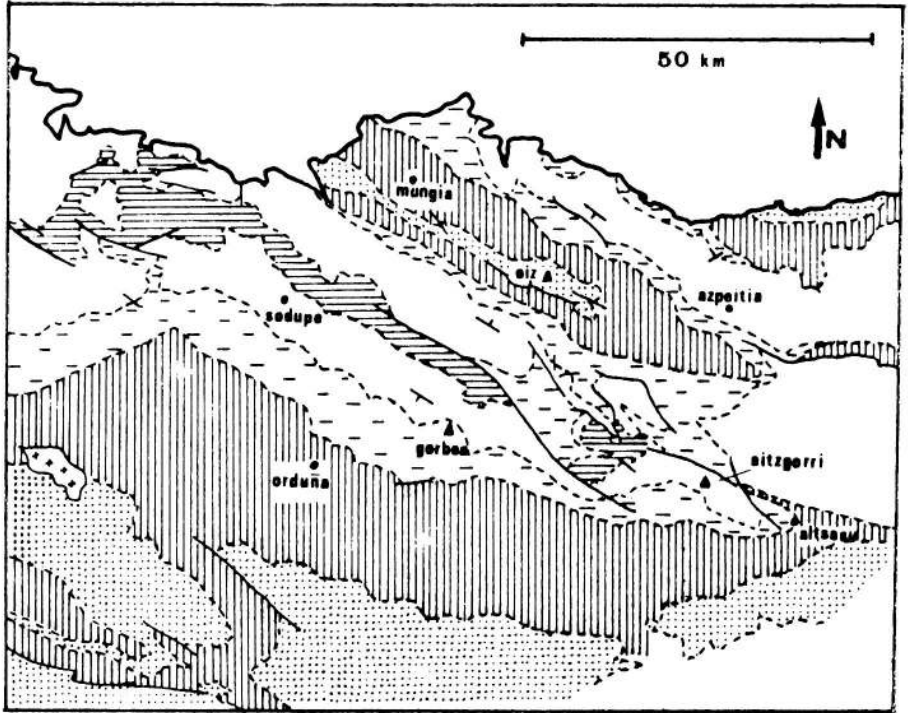
La investigación en el campo de la geomorfología en Euskal Herria ha comenzado hace poco a dar sus primeros pasos. La razón de esta tardanza habría que buscarla, fundamentalmente, en la falta de una tradición universitaria, y como consecuencia concreta, en la falta de grupos de investigación que puedan tener en el estudio de los fenómenos que constituyen la Geodinámica Externa su objetivo principal.

Si bien es reciente el inicio de la investigación geomorfológica en nuestro país, es de destacar, sin embargo, la labor realizada por algunos estudiosos a finales del siglo pasado y comienzos de éste. Entre ellos cabe citar al lekeitiarra Ramón ADAN DE YARZA autor de numerosos trabajos sobre los aspectos geológicos del País Vasco, de Bizkaia fundamentalmente. Entre dichos trabajos destacan los siguientes: «Descripción física y geológica de la provincia de Vizcaya» (1892); «Descripción geológica de Vizcaya. Movimiento y demudaciones del suelo» (1897); «Descripción fisico-geológica del País Vasco Navarro» (sa.).

Por otra parte, hay que tener en cuenta, también, los trabajos realizados en el país en la década de 1950-1960, que si bien son estudios de temática geológica diversa, proporcionan una base fundamental para cualquier trabajo posterior que se tenga que basar en la información geológica, como es, naturalmente, la investigación geomorfológica. Entre los autores a destacar figuran: P. Rat (fig. 1) cuya tesis publicada en 1959 («Les Pays crétacés basco-cantabriques») es hoy en día un documento indispensable para conocer la geología del país; P. Feuillée; P. Lammare; F. Lotze; R. Ciry... Entre los geomorfólogos citaremos las tesis de G. Viers («Pays Basque français et Barétous. Le relief des Pyrénées occidentales et de leur piémont» - 1960); R. Santana Aguilar («Géomorphologie des bassins de la Bidasoa et de l'Urumea» - 1966); J. Hazera («La région de Bilbao et son arrière-pays. Etude géomorphologique» - 1968) además de varios trabajos de F. Hernandez Pacheco y otros autores.

J. HAZERA (1968) estudia las grandes formas monoclinales de la región meridional, y en especial la gran cuesta (fig. 2) que desde el Valle de Mena hasta Orduña forman las calizas del Turonense, estando jalonada por sendos diapiros en las localidades arriba mencionadas. Estudia también las calizas arrecifales del urgoniano, que llaman la atención de cualquier viajero en el Duranguesado, Valle de Arratia, margen izquierda de la ría de Bilbao... por sus abruptos relieves, y en especial las formas originadas en ellas por los fenómenos de disolución, siendo el poljé de Liendo, en la parte occidental de la cuenca vasca, el ejemplo más destacado.

A lo largo de su trabajo Hazera hace incapié en el «rale du socle», y en su influencia en la estructura del manto sedimentario suprayacente: «s'il a joué (el manto sedimentario) pour son propre compte dans les détails, a épousé, dans l'ensemble, les déformations du socle». Relaciona pues la cuenca vasca con una tectónica de revestimiento afectada por el zócalo.

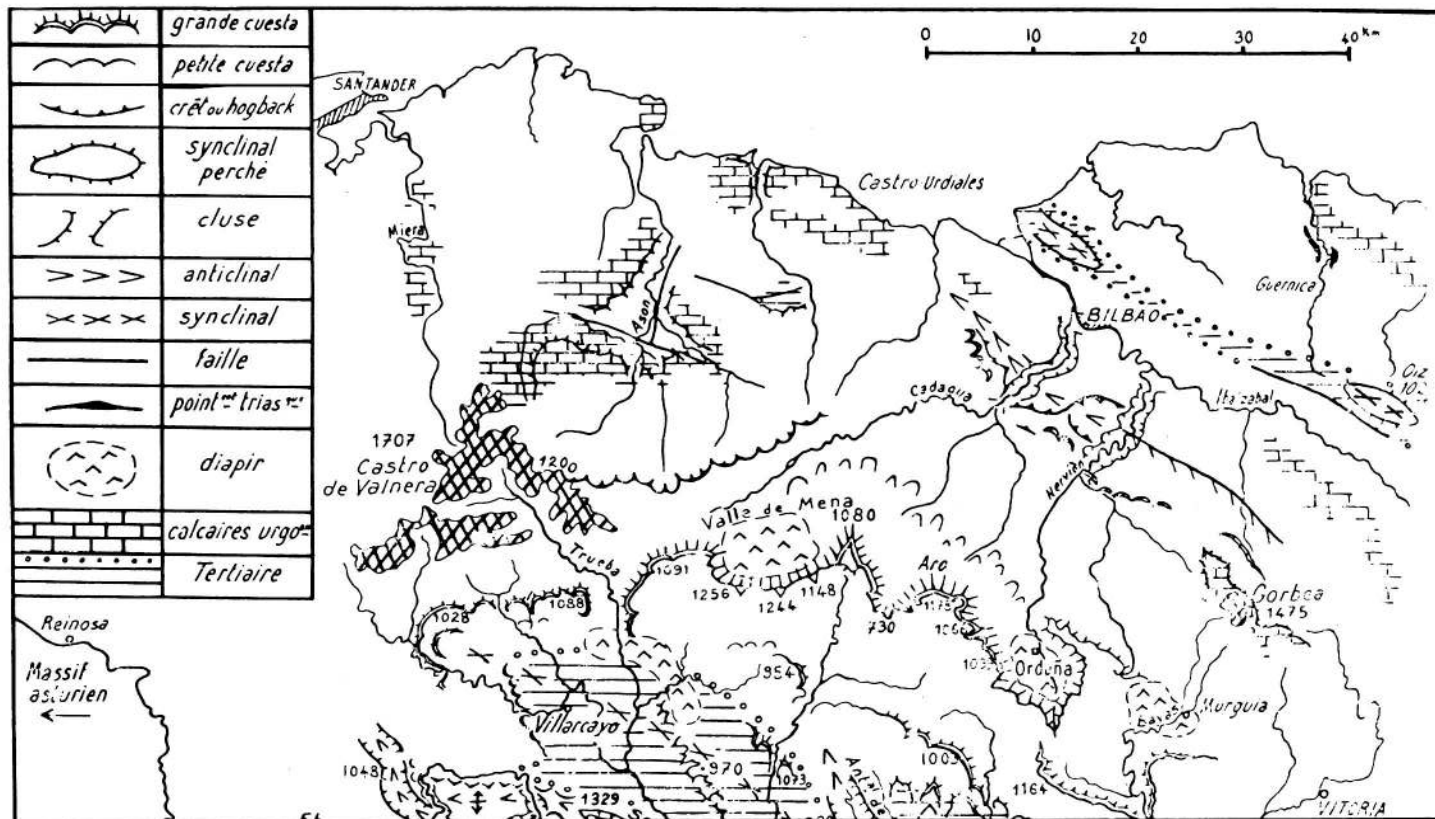


1. *irudia*. Arroko disposapen tektoniko orokorra (RAT)  
 Figura: Disposición tectónica general de la cuenca (RAT)

Es a partir de estos trabajos y con una Universidad (Universidad del País Vasco-Euskal Herriko Unibertsitatea) que comienza a marchar, que la geomorfología da sus primeros pasos, aún a pesar de los inconvenientes.

## 2. LA GEOMORFOLOGIA EN EUSKAL HERRIA, HOY

El tratar sobre la situación actual de la investigación geomorfológica en Euzkalian Herria supone el plantear también la infraestructura que esta investigación necesita para su normal realización. Ya en 1890 W.M. Davis agrupaba en una trilo-



2. *irudia*. HAZERAK emandako ilustrazio orokorra. «La Gran Cuesta» Valle de Mena-tik Orduña-raino luzatzen da, herri biotan diapiro bana izanik.  
 Figura 2. Esquema geomorfológico de la cuenca vasco-cantábrica, dado por HAZERA. Se observa «La Gran Cuesta» extendiéndose desde Valle de Mena hasta Orduña.

gía los factores que actuaban en la modelación del relieve, y que, por tanto, eran de obligado estudio en el análisis geomorfológico:

### STRUCTURE - STAGE - PROCESSUS

La «estructura» considera la litología y la disposición de los materiales que constituyen el relieve; el «estado», su actual imagen, y los «procesos» el conjunto de fenómenos que hacen de él una realidad cambiante. Una geomorfología que sólo se base en el «estado» será descriptiva, no explicativa, no genética, ya que para esto hay que tener en cuenta también los otros dos factores de la trilogía. De aquí que hayan surgido diferentes escuelas queriendo poner más incipiente en un factor determinado que en los otros, y que se usen términos como «geomorfología estructural» y «geomorfología bio-climática».

Visto desde esta perspectiva se entiende que un estudio geomorfológico necesite información previa, tanto geológica (litología/tectónica) como bio-climatológica (precipitación, evapotranspiración, suelos...), tanto más de detalle cuanto la investigación más lo exija, y es precisamente esta información básica la que, en nuestro caso, escasea en demasiadas ocasiones. En el aspecto geológico se puede decir que se va superando la desinformación, originada por la gran cobertura vegetal que limita bastante la labor de campo, con el apoyo de estudios de detalle realizados como tesis, bien de licenciatura bien de doctorado, y que poco a poco van cubriendo el territorio.

En lo referente a los datos climáticos, el asunto es deplorable. Con muy pocas salvedades, la red de estaciones meteorológicas no cumple su objetivo: estaciones mal situadas o estropeadas, sin control de datos o con control dudable, sin centralización, a nivel de organismos del país, de los que puedan ser válidos... Es de señalar también que la gran mayoría de las estaciones sólo constan de pluviómetro, teniendo algunas termómetro. La vía de salida a esta desinformación climatológica, no solamente necesaria a los geomorfólogos, está en un planteamiento oficial de lo que tiene que ser una red de estaciones, de su conservación, control y centralización de datos.

Es con estas dificultades que grupos de trabajo han empezado a hacer geomorfología en Euskal Herria. Veamos tres muestras de ello:

#### 2.1. GEOMORFOLOGIA FLUVIAL:

La investigación en este campo de la geomorfología se está llevando a cabo, fundamentalmente, en el Departamento de Geomorfología-Geotectónica de la UPV-EHU dentro de un proyecto hidrogeológico. En efecto, el estudio morfométrico de las cuencas y de sus redes de drenaje puede proporcionar valiosa información tanto geológica como hidrológica de gran interés en la investigación hidrogeológica, en la que se deben de considerar conjuntamente, y como parte del mismo sistema, las aguas subterráneas y superficiales. El estudio morfométrico supone la cuantificación de las formas del relieve, de tal forma que el medio físico pueda ser analizable en términos matemáticos, para, posteriormente, y como se-

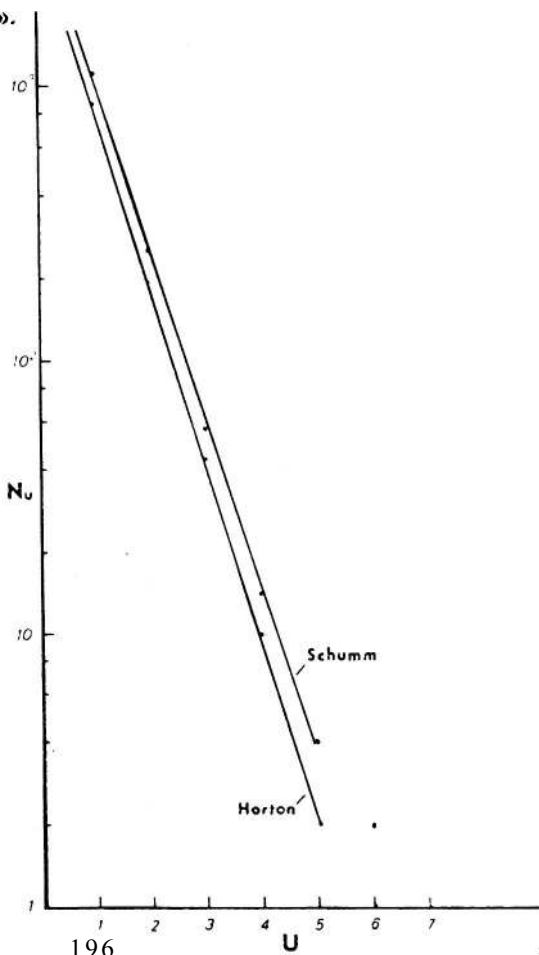
ñala Dubreuil (1974), poder establecer comparaciones de comportamiento hidrológico entre cuencas próximas, lo cual es de gran interés a la hora de conocer el funcionamiento hidrogeológico de las mismas.

#### *Análisis cuantitativo de redes de drenaje.*

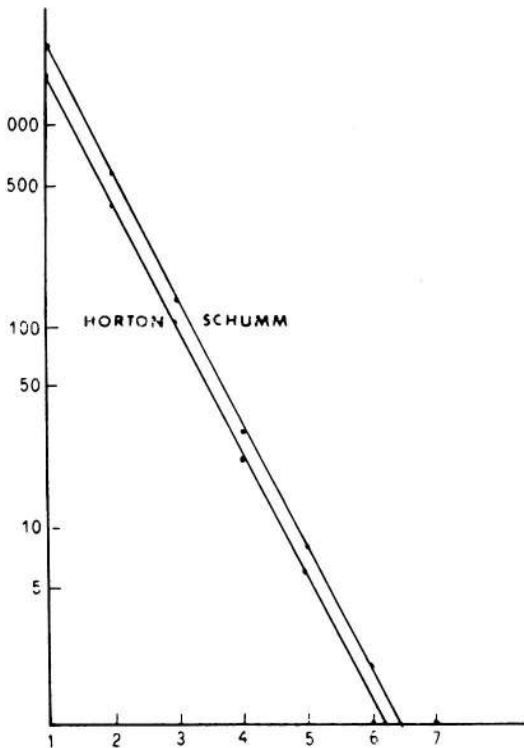
Es, quizás, la red de drenaje el elemento del relieve que más ha llamado la atención de los geomorfólogos, y ya desde hace tiempo se han venido desarrollando diversos métodos para su estudio. Entre éstos caben destacar los relativos a la jerarquización de cauces, y que han sido propuestos por diversos autores: HORTON (1945), STRAHLER (1952), SCHUMM (1956), SCHEIDEGGER (1965), SHREVE (1966)...

Los métodos de jerarquización de Horton y Schumm-Strahler han sido empleados en diferentes cuencas de Euskal Herria, comprobándose en ellas el cumplimiento de las denominadas «Leyes de Horton». A modo de ejemplo he aquí el cumplimiento de la primera de dichas leyes (Ley del número de los cauces) que se expresa: «el número total de segmentos de cauces de órdenes sucesivos forma una progresión geométrica».

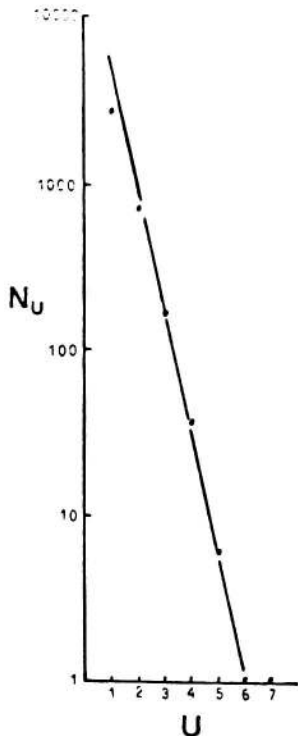
— Cuenca del río Arratia (BIZKAIA)  
Superficie = 136 km<sup>2</sup>  
(Fig. 3)  
U = orden de cauce  
N<sub>u</sub> = número de cauces por orden.



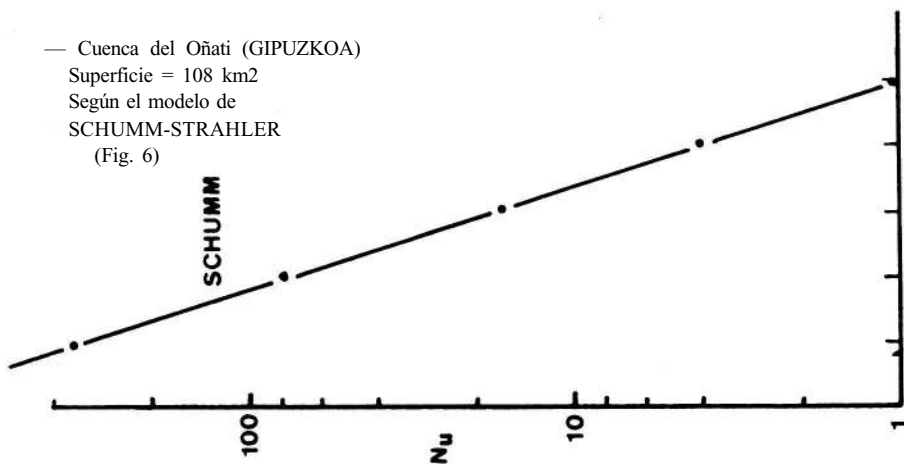
— Cuenca del río Nervión  
(BIZKAIA-ARABA)  
Superficie = 525 km<sup>2</sup>  
(Fig. 4)



— Cuenca del Ibaizabal-Nervión  
(BIZKAIA-ARABA)  
Superficie = 941 km<sup>2</sup>  
Según el modelo de HORTON  
(Fig. 5)

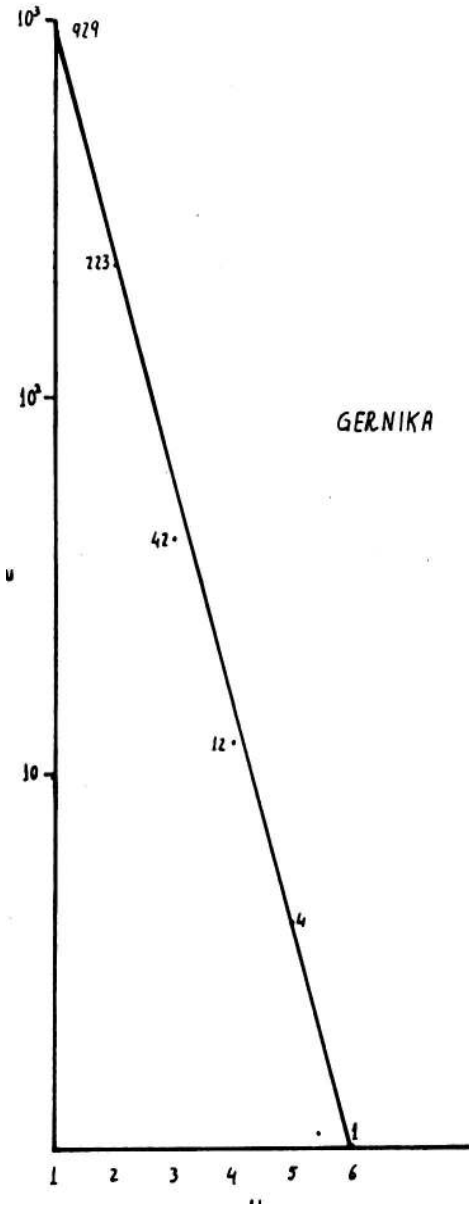


— Cuenca del Oñati (GIPUZKOA)  
Superficie = 108 km<sup>2</sup>  
Según el modelo de  
SCHUMM-STRAHLER  
(Fig. 6)

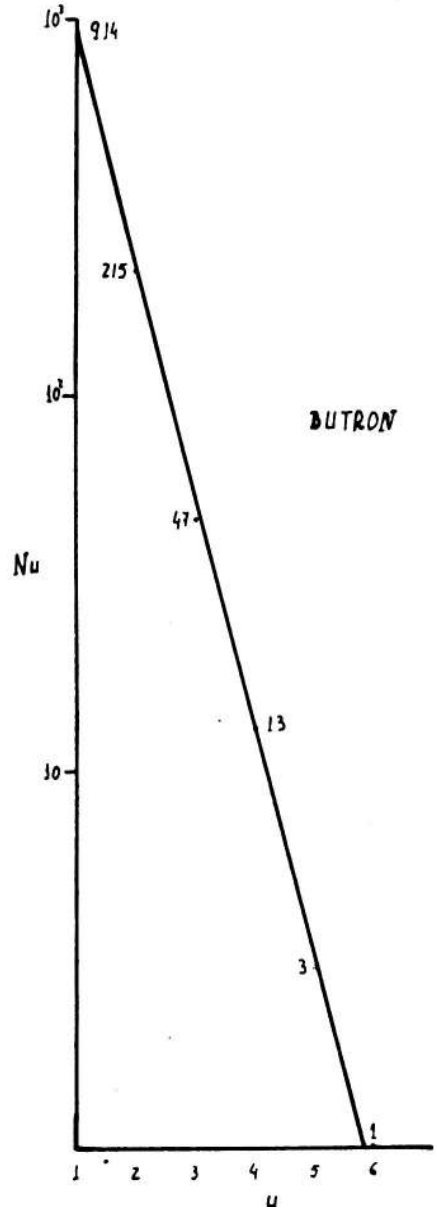




HORTON



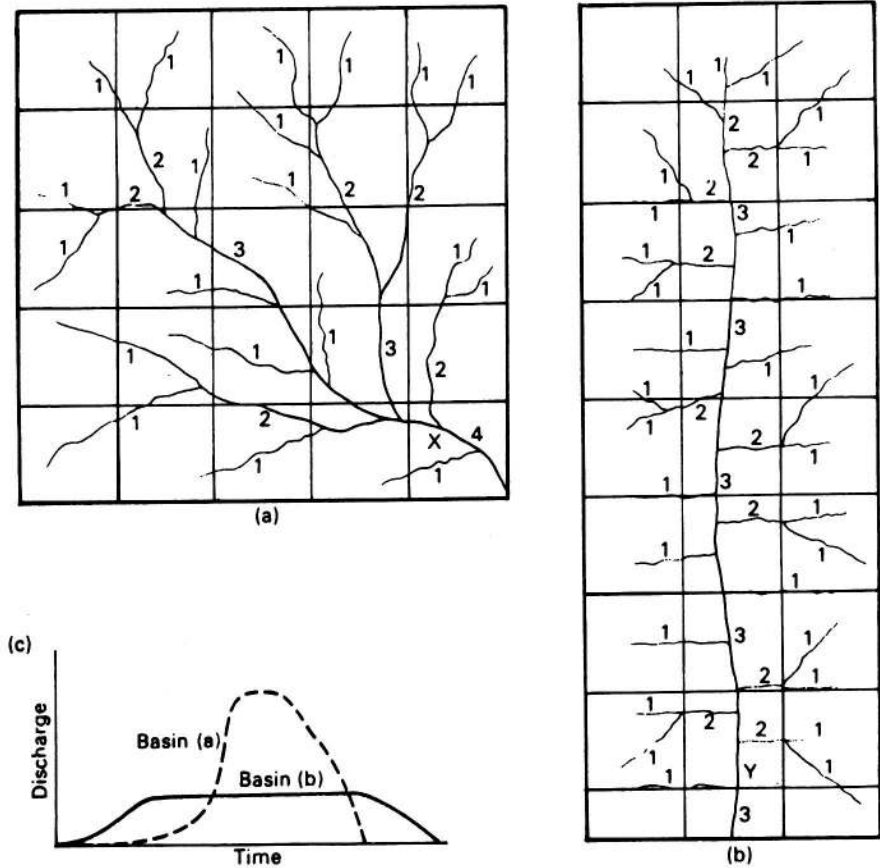
— Cuenca del río GERNICA  
(BIZKAIA)  
Superficie = 187.9 km<sup>2</sup>  
Según el modelo de HORTON



— Cuenca del río BUTRON  
(BIZKAIA)  
Superficie: 162.9 km<sup>2</sup>  
Según el modelo de HORTON

También se ha puesto de manifiesto en estas mismas cuencas el cumplimiento de las otras leyes de Horton, a saber, la ley de la longitud de los cauces, la ley del área de las cuencas, la ley del crecimiento alométrico, si bien existen, en algunos casos, irregularidades debidas a la aparición en el relieve de bancos duros, o materiales extremadamente permeables, de los cuales llegan a dar información.

El estudio morfométrico y de redes de drenaje en otras cuencas próximas, la comparación entre ellas y el control continuo de caudales en las mismas podrán proporcionar importante información sobre sus respectivos comportamientos hidrológicos, ya que como afirman algunos autores (MCCULLAGH 1978) la relación tiempo/descarga está en función de la forma de la cuenca y de la disposición de su red de drenaje.

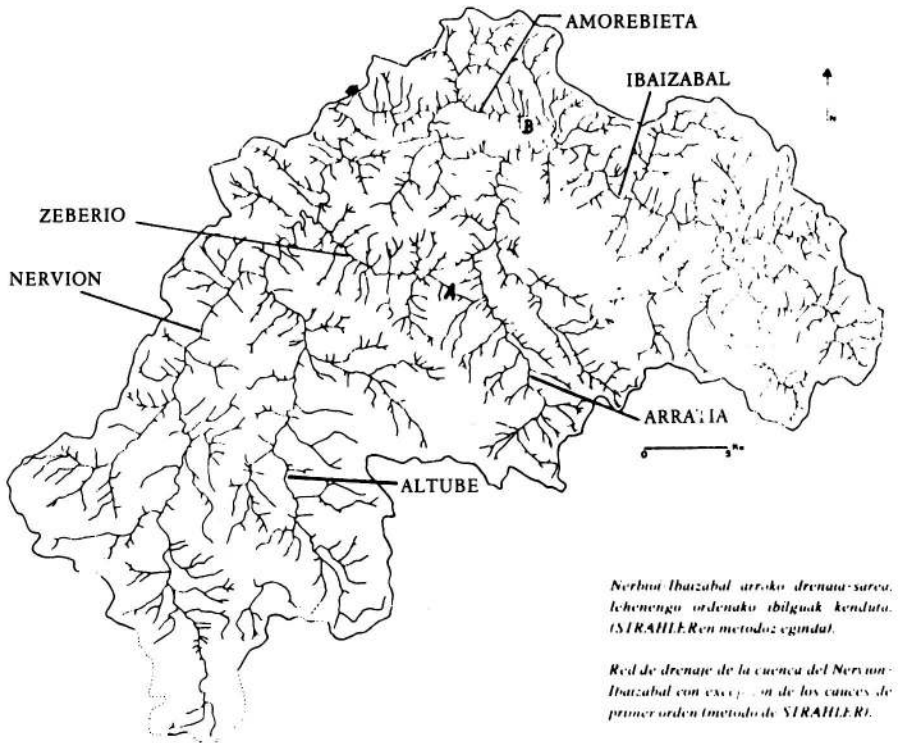


7. irudia. Arro desberdinen (a eta b) erantzun desberdina.  
 Figura 7. Diferente respuesta de diferentes cuencas (a y b). Ambas cuencas tienen la misma superficie y la misma longitud total de cauces.

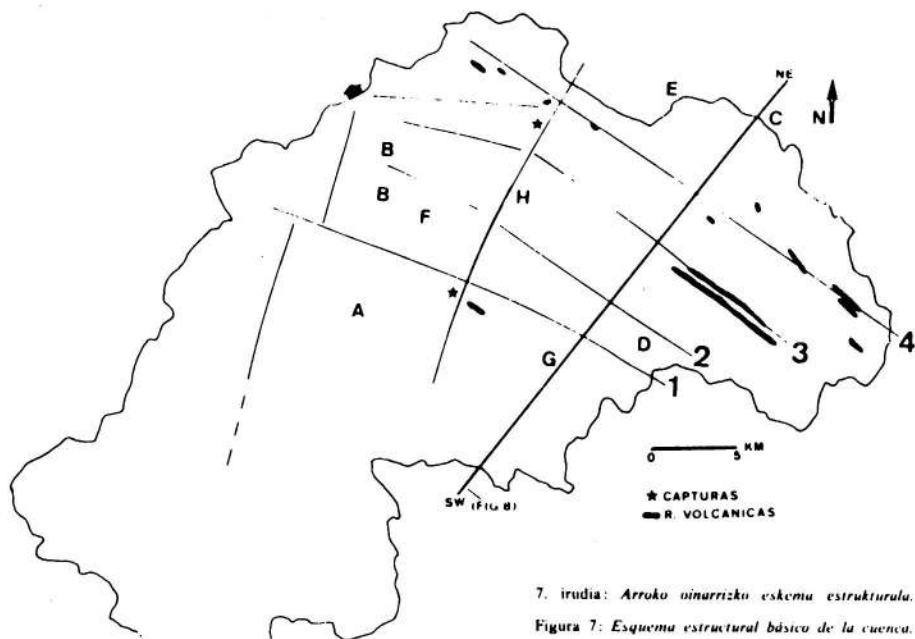
*La red de drenaje en la interpretación estructural*

Recientes trabajos realizados en la cuenca del Ibaizabal-Nervión (BIZKAIA-ARABA) y en el macizo granítico de Peñas de Aia (GIPUZKOA-NABARRA), este último sin publicar, han puesto de manifiesto el interés que presenta el estudio de la disposición de los cauces en la interpretación de estructuras (fallas y fracturas) a gran escala.

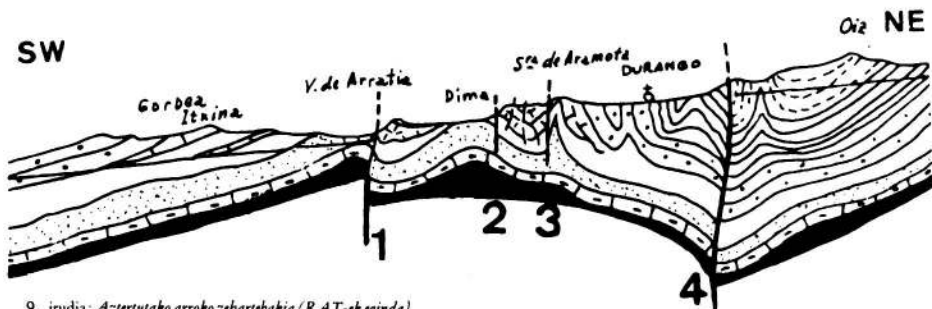
— Cuenca Ibaizabal-Nervión  
Disposición de la red de drenaje (Fig. 8)



A partir de dicha disposición se ha deducido el esquema estructural básico de la cuenca. (Fig. 9).



7. irudia: Arago oinarritzko eskema estrukturala.  
Figura 7: Esquema estructural básico de la cuenca.



9. irudia: Aztertutako arago zeharrekakia (RAT-ek eginda).  
Figura 9: Corte geológico de la zona considerada (según RAT).

### 3. EL FUTURO DE LA GEOMORFOLOGIA EN EUSKAL HERRIA

Cualquier investigación está en función de su aplicación práctica, y la de la geomorfología está, sin lugar a dudas, en la Ordenación del Territorio, entendiéndola como UN PROCESO LOGICO, y por tanto RACIONAL, de planificación de la ocupación del espacio, y entendiéndola, a su vez, este último no como un simple soporte de una actividad económica, sino como EL elemento que condiciona el equilibrio natural, es decir, la reversibilidad o irreversibilidad de los procesos. Siendo, como lo es, nuestro medio físico el continuo resultado de la triple interacción litosfera-hidrosfera-atmósfera, y siendo éste el objetivo de la investigación geomorfológica, es lógico que su aplicación se centre en aquel medio: el territorio.