

EL MODELADO DE LA CUENCA DEL RÍO VÉLEZ (PROVINCIA DE MÁLAGA)

JOSÉ M^a SENCIALES GONZÁLEZ.

RESUMEN

Se ha investigado la evolución de una cuenca hidrográfica enclavada en el sector oriental de la provincia de Málaga, la cuenca del río Vélez, a lo largo del periodo Cuaternario y hasta nuestros tiempos. Del mismo modo, se han analizado las formas resultantes de dicha evolución.

ABSTRACT

This investigation attempt to the evolution of a bassin, the Velez river bassin (East of Malaga province, Spain), from the Quaternary age to the present time. Also, we have analyzed the resultants forms of this evolution.

Las formas de relieve están ligadas, de un lado, a la estructura geológica y, de otro, a los procesos erosivos que se combinan en el sistema morfoclimático característico de cada área. En este esquema es de destacar la evolución reciente que se ha evidenciado en el área analizada, la cuenca del río Vélez: por una parte, la evolución desde el Pleistoceno hasta nuestros tiempos, y, por otro, las formas y procesos resultantes de esta evolución existentes en la actualidad.

Por ello, en el presente análisis se ha pretendido dejar patente la evolución geomorfológica reciente, responsable del relieve actual y de la que existen evidencias en un área de gran diversidad fisiográfica como es la cuenca del río Vélez. Así, se ha investigado todo el proceso responsable de la evolución del modelado posterior al levantamiento del «edificio bético» sucedido con el plegamiento alpino, así como también las formas resultantes de dicho proceso.

En esta investigación ha sido necesario el empleo de diversas fuentes: cartográficas, fotogramétricas y, entre las fuentes bibliográficas, tanto las que investigan aspectos geológicos, estratigráficos o geomorfológicos, como las que abordan documentos históricos e investigaciones arqueológicas.

1. LOCALIZACIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO.

La cuenca del río Vélez, con 610 km² de superficie, es el colector de mayor tamaño que drena la comarca ubicada en el sector oriental de la provincia de Málaga conocida como la Axarquía. Dicha cuenca se encuentra englobada en su totalidad dentro del conjunto conocido como Cordilleras Béticas, drenando un área en el que se representan gran parte de las unidades que caracterizan a dicho conjunto.

Así, la alineación montañosa denominada por BLUMENTHAL (1931) como «la Alta Cadena», formada por las sierras Prieta, Camarolos, Jobo, San Jorge y Tres Mogotes, con una altitud máxima de 1.637 m. (pico Chamizo), separan la red del Vélez, al sur, de la del Guadalhorce, al noroeste. Las sierras de Alhama y Tejeda-Almijara, con 1.500 (pico la Torca) y 2.065 m. (pico Maroma) como cotas máximas, respectivamente, separan por el N.E. parcialmente a la cuenca del Vélez de la cuenca endorreica del Arroyo de la Madre y de las cuencas de los ríos Alhama y Cacín (tributarias del Genil).

Menos clara resulta la divisoria de aguas entre los ríos Vélez y Guadalmedina (al oeste), trazada entre promontorios del Pasillo de Colmenar; aunque en los Montes de Málaga, la línea de cumbres formada por las lomas del Viento (1.031 m.) y de la venta Garvey (944 m.) separan ambas cuencas de un forma más manifiesta. Al este, la divisoria entre la cuenca del río Vélez y las del río Seco y río Algarrobo, queda trazada por promontorios que descienden a modo de cuerda de la sierra de Almijara hasta Torre del Mar. Finalmente, la divisoria entre los cortos cauces que desaguan directamente en el mar, al oeste del río Vélez (Totalán, Benagalbón, etc.), queda también trazada por una serie de promontorios descendentes desde el monte Santopitar (1.020 m.) en dirección O.-E., ONO.-ESE. y, finalmente NO.-SE. hasta el este de Almayate (cerro de Almayate). (Figura 1).

2. EVOLUCIÓN DEL MODELADO DURANTE EL PLEISTOCENO.

Producidas las estructuras ligadas al plegamiento alpino y, tras él, el aporte de materiales procedentes de la degradación de estas estructuras a la cuenca marina resultante de la transgresión marina pliocena, el clima y el tiempo cronológico se encargaron de modelar tales estructuras. Es especialmente con el cambio a un clima más seco y la retirada del mar al final del Plioceno cuando se registra una gran actividad erosiva.

Durante el Cuaternario se producen las sucesivas fases de relleno y excavado que quedan registradas en los distintos niveles de terrazas, encajadas y escalonadas, de los ríos mediterráneos.

La primera fase que se produce es la villafranquiense, etapa de características climáticas parecidas al actual clima mediterráneo, con lluvias torrenciales pero de mayor volumen anual. De esta fase apenas quedan restos en la cuenca del río Vélez, sólo en la mesa de Zalia, que es un resto de un gran cono de deyección a la salida del «Boquete de Zafarraya».

Como señala JUSTICIA SEGOVIA (1984), parece existir una cierta falta de información entre el periodo Villafranquiense y la glaciación Riss. No obstante, aunque la intensa evolución

experimentada por el relieve, especialmente a causa de la disección fluvial, no permite la observación de áreas de deposición colgadas sobre el relieve actual intermedias a ambos periodos, sí es posible constatar indicios de sucesivos niveles de aplanamiento descendentes localizados entre diversas cotas tipo, como señalamos más adelante.

Las siguientes fases se producen en las glaciaciones Riss y Würm (etapas pluviales). Se construyen en el interglacial de estos periodos las playas tirrenienses que actualmente pueden identificarse como niveles «colgados» a lo largo de la costa. De época rissense están datadas algunas terrazas, pero no una auténtica formación de glacis, posiblemente, como señala LHENAFF (1977), por el hecho de ser un clima demasiado húmedo, aún dentro de un ambiente general frío y seco.

Ya en la glaciación Würm destaca, sobre todo, la existencia de conos de deyección y terrazas actualmente cubiertas por aportes más recientes. También son frecuentes las coladas de soliflucción y de derrubios en las montañas. Los suelos son barridos de una forma más intensa que durante la glaciación Riss; se crean grandes conos de deyección, se colmatan los valles y se forma una sucesión de terrazas discontinuas. La intensa glaciación dio lugar a que el mar se situase en un nivel inferior al actual; esta posición, unida a la crisis rexistásica, generó de nuevo sucesivas fases de deposición y encajamiento para alcanzar el perfil de equilibrio.

Aunque no hay evidencias claras de glaciario en nuestra cuenca debido a que la erosión puede haber barrido todo signo pasado de este hecho, algunos autores (BUENO JIMÉNEZ, 1991) señalan posibles efectos de glaciario en la S^a de Almijara (arista del pico Lucero y posible glaciar colgado de la cabecera del río Chíllar); si bien no creemos oportuno entrar en la discusión sobre la presencia de formas glaciares, este hecho puede ponerse en duda si consideramos que algunas formas apuntadas se sitúan en laderas orientadas al sur y en cotas no muy elevadas; auténticos valles en U como la cabecera y valle medio del río Bermuza pueden ser debidos, sobre todo, a causas estructurales. No obstante, procesos periglaciares son fácilmente detectables en la actualidad en las cumbres de S^a Tejada (nichos nivales, coladas de piedras, cantos ordenados, simas de origen nivo-kárstico), donde, si no la nieve, al menos el hielo está presente buena parte del año.

3. EVOLUCIÓN RECIENTE.

El periodo Holoceno supone el cambio hacia unas condiciones más húmedas y más cálidas que permiten la extensión del bosque; el final de la glaciación Würm llevó a una nueva elevación del nivel del mar, dando lugar a que éste se internase en tierra formando profundas bahías y ensenadas. Sin embargo la progresiva intervención humana provoca la interrupción de la pedogénesis, especialmente donde la densidad e intensidad de la actividad de nuestra especie da lugar al cambio brusco en la vegetación natural por sustitución o, simplemente, desaparición; en cualquier caso, esta intervención fue, en origen, imperceptible para el medio.

Los análisis estratigráficos y las referencias históricas revelan cómo la línea de costa se modifica rápidamente en los últimos milenios.

Así, hacia el año 6000 a.J.C., el actual tramo final del río Vélez era una ría estrecha flanqueada por diversos cerros y que se extendía desde el cerro del Mar hasta la confluencia de los ríos Vélez y Benamargosa (HOFFMANN, 1988). Eran, pues, dos cuencas independientes pero de vertiente a una ría común. Se conoce en esta época una cierta actividad roturadora y metalúrgica centrada en el entorno del Pasillo de Colmenar (cerros de la Peña de Hierro y Capellanía).

Hacia el año 2800 a.J.C. las investigaciones llevadas a cabo sobre los asentamientos fenicios muestran cómo la sedimentación continental había generado un depósito de 2 m. de profundidad a lo largo de un periodo de 1.000 años; las laderas aún no estaban cubiertas con sedimentos terrestres. El poblamiento se intensifica a lo largo del río Vélez, hecho evidenciado en asentamientos de numerosos cerros del interior de la cuenca; con ello, también se intensifica la actividad humana y la transformación del medio que implica.

Tal como señala SCHUBART (1991), el yacimiento fenicio de Toscanos «...fue fundado en su día en la salida de una bahía marítima que se introducía profundamente en el interior de la tierra firme... Después de que se había tenido por seguro que los fenicios podían llegar en barco a sus asentamientos, situados hoy en la mayoría de los casos a orillas de los ríos, ahora está comprobado que esas plazas se encontraban entonces al lado de bahías marítimas más o menos profundas»; buenos ejemplos pueden ser la colonia fenicia del Cerro del Villar en Málaga, junto a la desembocadura del Guadalhorce, que durante su ocupación era una isla, o el conocido caso de Salobreña, igualmente un peñón en medio del mar.

Hacia el año 500 a.J.C. el mar había retrocedido hasta la ciudad de Vélez, cubriendo la sedimentación continental de aluviones el espacio existente entre las confluencias de los ríos Vélez y Benamargosa y la ciudad de Vélez; un estrecho corredor entre el cerro del Cortijo Márquez y la Vega del río Nuevo (topónimo bastante significativo) cierra parcialmente el paso del mar hacia el entorno de Vélez, en tanto que entre este pasillo y el cerro del Mar se forma un pequeño ensanchamiento de colmatación progresiva que acaba convirtiéndose en un pantano lodoso en el área denominada actualmente como «la Campiñuela».

Aún en el siglo I, Plinio el Viejo describe cómo un brazo de mar navegable remontaba hasta Maenuba, ciudad que se ubicaba, según parece, algo más al sur que la actual Vélez (1).

Sin descripciones intermedias de interés, las siguientes referencias históricas descriptivas de la cuenca del río Vélez han de ser buscadas en el siglo XII, época en la que el geógrafo Al-Idrisi describe cómo «... **Mariyyat Ballis** (Torre del Mar) se encuentra al este de la desembocadura de un río llamado **nahr Al-Mallaha** («río de la Salina»), el cual viene del norte, pasa por **al-Hamma** (posiblemente los Baños de Vilo, en Periana)..., sigue por los alfoces del castillo de **Saliha** y aquí caen todas las aguas de **Saliha**; desciende hacia la alquería de **al Fasat** y desemboca aquí, al oeste del castillo de **Mariyyat Ballis**, en el mar» (IDRISI, en TERÉS SÁDABA, 1986). El texto es bastante descriptivo, por cuanto que hace referencia a los caudales del río Salia como muy abundantes. Tal como señala TERÉS SÁDABA, si admitimos que el topónimo al-Fasat, puede ser una transcripción errónea de al-Massat, y que el actual arroyo del Capitán

(1) Vélez-Málaga fue fundada posiblemente durante la dominación árabe (Ballis-Malaca: Torre de Málaga); Maenuba parece ubicarse al pie del Cerro del Mar (frente al cerro de los Toscanos y del Peñón de Almayate).

es también denominado como arroyo del Almazate, el río Vélez desembocaría entonces entre los Cerros del Mar y del Peñón. Ello implica la desaparición del brazo de mar, pero también que el delta aún no existía. Por otra parte, la denominación de «río de la Salina» puede indicar la presencia de la explotación de salinas, como restos de deposiciones marinas aún recientes para esa época, o incluso una costa a muy baja cota respecto al mar.

Los análisis estratigráficos (HOFFMANN, 1988) revelan cómo hasta el siglo XVI existió una franja de playa en las proximidades del Cerro del Mar, alcanzando una profundidad de tres metros. La descripción de la conquista de Vélez narra cómo ésta se realizó por medio de embarcaciones en 1490, (es posible, incluso, que el río Vélez fuese parcialmente navegable).

Jean SERMET describe cómo la fiebre roturadora de los primeros años de dominio cristiano desemboca en una crisis erosiva (SERMET, 1943) (2). Un ejemplo del aluvionamiento que tiene lugar puede ser la Torre Vigía de Vélez-Málaga, situada al pie del peñón de Almayate, es decir, en la actualidad a un kilómetro de la costa. La ensenada, que ya se encontraba con bastante lodo, fue soterrada, de forma que el análisis estratigráfico llega a mostrar acumulaciones de 13 m. de profundidad en sólo 1.000 años.

Así, si en el año 6.000 a.J.C., como hemos visto, el mar llegaba hasta la confluencia de los ríos Vélez y Benamargosa, en la actualidad este área se encuentra en la cota 30 m., coincidiendo con el espesor de la sedimentación continental que ha revelado el análisis de refracción sísmica (HOFFMANN, 1988). El asentamiento fenicio de Toscanos se sitúa a 7 m. sobre el nivel del mar y la punta de Vélez-Málaga (cúspide del delta) se sitúa a poco menos de dos kilómetros de Toscanos y a 1'2 km. de la última estribación rocosa de los Montes de Málaga (es decir, el triángulo invertido del delta tiene una altura cuya longitud son 1.200 m.).

Un posible origen ha de ser buscado en el cambio de usos del suelo. En el siglo XIV, Ibn-al-Jatib, describe la tierra de Vélez como la «yuxtaposición de tierras habitadas como dentro de una colmena, en la que no hay ningún terreno libre» (Ibn-al-Jatib en LAGARDÈRE, 1992); la presión demográfica era considerable. Buena parte de esta tierra se dedicaba al cereal, así como a las huertas; también eran especialmente extensos los viñedos e higueras de los Montes de Málaga: el 40% de los valores agrícolas de El Borge, Comares, Almayate y Sedella eran ya ocupados por la producción de pasas. También se conoce la actividad sedera (y con ello las moreras). No obstante, también se conocía como área de tránsito ganadero antes de la Reconquista el camino de Vélez a Zafarraya; algunos topónimos de la cuenca hacen referencia a áreas de pastizales: Almáchar (en el municipio homónimo) o Almanchares (en Canillas de Aceituno); no obstante, la ganadería tenía un carácter secundario.

Sin embargo, con la conquista del Reino de Granada, la fuente consultada describe cómo gran parte de las tierras altas de cereal irrigado (desde Alfarnate a Zafarraya, pasando por Periana) fueron transformadas en pastizales, en tanto que numerosas huertas son transformadas en cultivos de secano. Si bien el pastizal ofrece una mayor protección del suelo que el cereal, la creación de pastizales suele realizarse quemando los terrenos para evitar el crecimen-

(2) SERMET, J., 1943, (en JUSTICIA SEGOVIA, 1984), describe cómo, mientras en 1490 las aguas del río Guadalmedina, en Málaga, eran limpias y permanentes, desde 1540 bajan turbias, el lecho se llena de aluviones a la par que se alternan sucesivas inundaciones y el caudal deja de ser útil para abastecer a la ciudad, al hacerse estacional.

to de espinares y ello da lugar a una desprotección total del suelo en los momentos previos al crecimiento del pastizal.

La dominación cristiana supone, por una parte, el abandono de buena parte del regadío y, por otra, la conversión de ricas tierras de secano en pastizales, siguiendo el uso castellano; con ello, el suelo pierde gran parte de su protección vegetal. El monte suele ser refugio de infieles y la necesidad de pastos es apremiante; por otra parte, la irrigación es un uso menos habitual (aunque no desconocido) y tiende a ser eliminado en cuanto surgen los primeros problemas de déficit de aguas superficiales que los intensos aluvionamientos acarrear. Sin embargo, la mayor extensión de cultivos en las áreas de fuertes pendientes se centra nuevamente en el viñedo, a expensas de las tierras comunales. Tras algunos intentos de implantación a lo largo de la provincia de Málaga, sólo después de 1570 la caña de azúcar se afianza, especialmente en el área de Vélez-Málaga. También se conocen referencias acerca de la horticultura veleña a lo largo del siglo XVII.

El «Plano de Espelius», del Servicio Geográfico del Ejército, acerca de la ubicación de las torres almenaras de protección contra los piratas berberiscos, permite ver cómo a mediados del siglo XVII la costa aún presenta una configuración rectilínea en el área de la desembocadura del río Vélez.

Una nueva información acerca de la evolución de la costa se puede apreciar en el siglo XVIII. Adentrado en el mar ya varios centenares de metros, el delta adquiere su configuración actual, pasando de ser en 1750 una costa rectilínea con una laguna interior (flecha y lagoon), a un delta en cúspide en 1785 (3), si bien con una configuración costera algo diferente a la actual (la costa de Torre del Mar es algo más cóncava en la actualidad). La ampliación natural del delta permitió la extensión de la ya bien implantada caña de azúcar que ha caracterizado a esta zona (hoy día en franco retroceso en favor de otros cultivos e incluso de la expansión urbanística).

A finales del siglo XVIII, la economía de los Montes de Málaga estaba protagonizada por la «trilogía mediterránea», pero con un fuerte peso de la vid sobre el trigo y el olivo, hecho condicionado por las acusadas pendientes de las laderas de esta unidad fisiográfica que ocupa buena parte de la cuenca del río Vélez.

Al contrario de lo que pueda suceder en otras áreas mediterráneas, el abandono de las tierras no supuso siempre una aceleración de la erosión. En efecto, la crisis de la filoxera de final del siglo XIX llevó al abandono de cultivos vitícolas en la mayor parte de la cuenca, y hemos de considerar que el viñedo era casi un monocultivo. Como es sabido, la práctica totalidad de los viñedos de los Montes de Málaga fueron afectados y destruidos por la filoxera, conociéndose la desaparición total en los municipios de la cuenca: Almáchar, Benamargosa, Benamocarra, El Borge, Comares, Cútar, Iznate y Vélez, y afectando en menor medida a los restantes municipios vitícolas. La sustitución por otros cultivos no siempre fue posible y, acabada la plaga, la replantación de vides fue escasa por falta de inversiones. Junto con la filoxera,

(3) Puede ser significativa en esta evolución la cronología que la «Historia de Málaga» (SUR, 1994) expone sobre catástrofes públicas acaecidas a mediados del s. XVIII, destacando entre ellas las torrenciales lluvias de 1745, el maremoto de 1755 (con marcada «retirada del mar» momentánea) y las inundaciones de 1764.

también a finales del siglo XIX, las heladas acabaron con la caña de azúcar, llevando a un abandono más generalizado del campo.

En un área de pluviometría generalmente moderada en cuanto al volumen, pero suficiente para la vegetación, el abandono de tierras, que vino parejo con un vacío demográfico (y por tanto una reducción de otras actividades humanas, como la propia ganadería) dio lugar a la regeneración de buena parte de las tierras más elevadas de los Montes de Málaga. Sin embargo, puesto que el abandono no vino acompañado de acciones reforestadoras y de control, a menudo el erial surgido era frecuentemente pasto de llamas (4) y, por tanto, con frecuencia el suelo quedaba desnudo. La existencia de tierras vacías y marginales permitió la creación del Parque Forestal de los Montes de Málaga (en 1927) (5), que afecta marginalmente a la cabecera de la cuenca del río Vélez. Sin embargo, otras áreas no fueron reforestadas y, como tierras marginales, han venido ocasionalmente registrando una actividad de abandono-roturación que ha terminado por imponerse como sistema de regeneración del suelo.

Pasada la crisis de la filoxera, buena parte de las tierras escarpadas más cercanas a núcleos de población volvieron a poblarse paulatinamente de viñas, en tanto que las tierras altas de los Montes de Málaga, diversificaban los cultivos, alternando viñedos, almendros y olivos con el pastizal-matorral que, con frecuencia, no es otra cosa que el campo abandonado.

Por el contrario, el área del Pasillo de Colmenar, afectada en menor medida por los problemas vitícolas, continuó con su tradicional agricultura cerealista, salvo en las áreas en que las pendientes lo dificultaban, donde el olivar adquirió cierta importancia.

Las sierras de Tejeda-Almijara y Alhama, con habitual dedicación al pastizal, fue cobrando una cierta importancia forestal hasta que en 1974 un importante incendio devastó gran parte de la S^a Almijara. En este sentido puede decirse que, salvo la actuación en el municipio de Colmenar (Parque Natural de los Montes de Málaga) y algunos municipios de la S^a Tejeda (en especial Alcaucín), las áreas serranas han conservado su dedicación pascícola frente a la forestal; localmente, algunas áreas de monte bajo y monte alto son dedicadas a la caza menor e incluso a una pequeña actividad montañera, pero el porcentaje cercano al 10% de cobertura forestal no debe ocultar la realidad de una cuenca eminentemente agrícola en la que, tras la aguda crisis que supuso la intensidad de la roturación de la dominación cristiana, el tiempo transcurrido ha llevado a que buena parte de las laderas estén en gran medida controladas en sus aportes, aún dentro de una erosión potencial que puede clasificarse como muy alta (SENCIALES GONZÁLEZ, 1995).

En la actualidad se registra en el delta una intensa erosión en la margen occidental y punta del delta a causa de una corriente de deriva de componente E., que circula paralela a la costa. Esta corriente se manifiesta especialmente en los temporales de levante que, con relativa frecuencia, asaltan el paseo marítimo de Torre del Mar además de introducir el agua del mar varios centenares de metros a través del curso bajo del río Vélez, habitualmente seco. El cauce

- (4) Usualmente, estos incendios han tenido como objetivo facilitar el crecimiento de nuevos brotes para el ganado y «eliminar los inútiles espinares», según la creencia tradicional de algunos pastores.
- (5) El proyecto fue redactado en 1919 y aprobado en 1927; se inició en septiembre de 1930 y concluyó en los años cincuenta (V.V.A.A., Guía Ambiental del Parque Natural de los Montes de Málaga, 1994).

del río Vélez, en su recorrido final, ha conservado normalmente el mismo trazado rectilíneo actual o muy próximo a éste. Por ello, el delta del río Vélez se ha formado a partir de sucesivos desbordamientos por avenidas, que han ido distribuyendo los aportes a uno y otro lado del lecho, a la vez que han ido prolongándolo y ganando terreno al mar. Finalmente, el mar ha ido retocando estos aportes hasta dar lugar a un delta en cúspide.

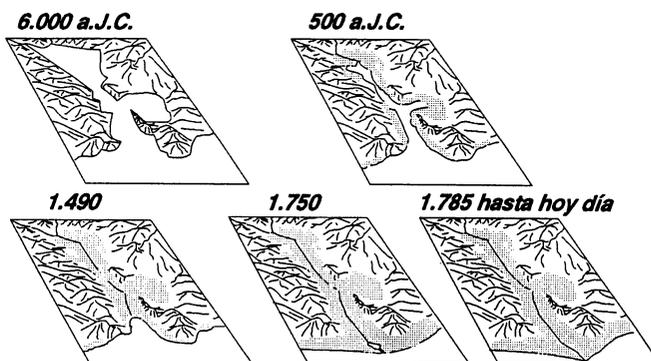
Toda esta evolución conduce a cuestionar el hecho de que el intenso aluvionamiento haya sido producido únicamente por la roturación de la Reconquista. Como hemos señalado, buena parte de este aluvionamiento está provocado por una tendencia natural paralela a la intervención humana en la que se incluye, entre otras causas, el posible levantamiento paulatino del continente, que a escala geológica podría definirse como brusco, llevando a la aceleración de la erosión por aumento de las pendientes en un medio que durante el holoceno parece no haber dejado de ser semiárido. No obstante, está claro que el aumento de la erosión produjo un incremento de los aportes y, con ello, tanto de la deposición como de la emisión de sedimentos: elevados volúmenes de material grueso debían quedar depositados en áreas intermedias e incluso bajas de la cuenca, en tanto que los finos iban contribuyendo a colmatar la antigua área pantanosa y la propia ensenada del cerro del Mar.

La intensa erosión ha sido un proceso secular en el que el grupo humano ha aportado diversas modificaciones; no obstante, el hecho de las escasas formas de relieve residual existentes a lo largo de la cuenca apunta la posibilidad de haber sido un proceso de mayor envergadura que la sola intervención humana, barriando las laderas y reduciendo a pequeños puntos, normalmente no cartografiables, las acumulaciones correspondientes a los diversos periodos cuaternarios; estas reducidas dimensiones impiden que tales formas lleguen a tener alguna repercusión en la dinámica hídrica de la cuenca o siquiera de las subcuencas en que se ubican. Muy diferentes son las formaciones de conos y coladas, cuya actividad, aún actual pero de larga intervención histórica, supone modificaciones frecuentes a los cursos de agua, salvo en los casos en los que la intervención humana reduce estas formas a una actividad latente (por ejemplo, arroyo del Mineral y río Iznate, cuyos conos de deyección están actualmente controlados por cauces artificiales).

También es estimable la posibilidad de que el intenso aluvionamiento viniese asociado a causas climáticas. El periodo comprendido entre la segunda mitad del siglo XVI y mediados del siglo XIX, conocido como «Pequeña Edad de Hielo» (BARRIENDOS y MARTIN VIDE, 1994) pudo caracterizarse por una aproximación a una nueva fase morfogenética, debido al aumento de la intensidad de las precipitaciones y, por lo tanto, de los caudales punta de los ríos. Con ello, las escarpadas laderas de la cuenca sufrirían fuerte erosión, reforzada por la escasa protección vegetal, del mismo modo que el fondo de los cauces. Si consideramos que a lo largo del siglo XVII se registran en la ciudad de Málaga al menos seis inundaciones de gran importancia (en JUSTICIA SEGOVIA, 1984), puede señalarse que es en este siglo cuando experimentan el mayor desarrollo la vega y el delta del río Vélez, aunque los aluviones importantes ya habían empezado en el siglo XVI. El proceso culmina en el siglo XVIII. La desprotección del suelo continuó en el siglo XIX y XX; los suelos no han desaparecido por completo, pero no parece haber existido una nueva evolución costera desde finales del siglo XVIII, al menos con la intensidad de los trescientos años anteriores.

Los posteriores retoques de la línea de costa parecen haberse debido a la actividad marina en mayor medida que a los aportes desmesurados previos. También es importante señalar que las isolinéas batimétricas apuntan hacia una costa que se profundiza rápidamente, de forma que, a poco menos de 500 m. de la Punta de Vélez, la profundidad es de 10 m., alcanzando rápidamente los 20 m.. Valga señalar como comparación que en las proximidades de la ciudad de Málaga la pendiente submarina es inferior, localizándose la cota -20 m. en ocasiones a más de dos kilómetros de la costa.

Utilizando la descripción del proceso evolutivo expuesto hasta el momento, hemos realizado unos bloques-diagramas que resumen los hitos de dicha evolución, tomando dibujos de las fuentes consultadas (HOFMANN, 1988):



4. FORMAS DE RELIEVE RESULTANTES DEL PROCESO EVOLUTIVO DE LA CUENCA.

El modelado elaborado sobre la estructura orogénica depende en gran medida de la resistencia de los materiales a la erosión. Así, las sierras subbéticas (la Alta Cadena) y las Alpujárrides (Tejeda y Almirajara), formadas por materiales carbonatados (calizas, dolomías y mármoles), permeables, presentan procesos erosivos diferentes a los producidos en las áreas pizarrosas de Montes de Málaga (6).

En las sierras carbonatadas se conserva un relieve abrupto y vigoroso que produce las mayores altitudes de la zona: Maroma, 2.065 m.; Chamizo, 1.637 m.; y también, con ello, las mayores pendientes (es normal superar el 60% de pendiente). Son habituales en estas sierras las crestas y aristas, junto con los fuertes escarpes, que ponen de manifiesto fracturas, en

- (6) La denominada Alta Cadena esta constituida predominantemente por calizas y margocalizas correspondientes al Subbético Interno, complejo perteneciente a las Unidades Externas de los Sistemas Béticos. Por su parte, las sierras de Tejeda y Almirajara se constituyen predominantemente de mármoles y esquistos del Complejo Alpujárride, perteneciente a las Unidades Internas de los Sistemas Béticos. En los Montes de Málaga predominan las pizarras y calizas alabeadas del Complejo Maláguide de las Unidades Internas de los Sistemas Béticos. Finalmente, las margas y areniscas del Pasillo de Colmenar tienen origen en las formaciones de flysch que caracterizan a las Unidades Intermedias de los Sistemas Béticos.

muchos casos espectaculares por los derrumbaderos provocados por los desprendimientos en masa de grandes bloques. Dichas áreas son relieves estructurales que se muestran claramente en la zona de los Tajos de Sabar (por sus apretados pliegues) o, sobre todo, en Tejada y Almijara, donde el relieve guarda relación con un potente anticlinal.

Es frecuente observar en estas zonas carbonatadas un fuerte modelado lineal que se traduce en escarpadas torrenceras y sus respectivas cuerdas, así como conos de derrubios al pie de los canales de desagüe; también, a causa de la dureza litológica, el modelado lineal produce encajamientos en profundas y escarpadas gargantas, a las que afluyen gran número de torrenceras. Por otra parte, son habituales los trazados de valles en forma angulada, como evidencia de fenómenos tectónicos (líneas de falla, frentes de cabalgamiento) por los que discurren los escarpados colectores.

En todas estas áreas carbonatadas (calizas de la Alta Cadena o mármoles de Tejada y Almijara), existe un largo cortejo de formas cársticas: lapiazes, dolinas, poljés, pozos de disolución, simas, nichos de nivación. En áreas muy concretas, por encima de los 900-1.000 m., los procesos de gelifracción son funcionales actualmente y se manifiestan por la existencia de lapiazes con crestas decapitadas, por la formación de torrentes de piedras activos (carentes de cubierta vegetal), e incluso, por numerosos desprendimientos de grandes bloques rocosos; aparte de condiciones estructurales favorables (fuertes buzamientos, diaclasas, etc.), son desencadenados por procesos de hielo-deshielo en la estación invernal. Este hecho se puede considerar generalizado en zonas superiores a 1.600 m. de altitud (alrededor de un 1% de la cuenca), cota a partir de la cual se producen medias mensuales negativas en enero.

En los materiales de flysch del Pasillo de Colmenar se produce un modelado de disecación muy variado. Su estructura, con una máxima elevación que actúa como divisoria de aguas junto a Colmenar, es atravesada por gran número de cauces. Esta profusión de cauces da lugar a un relieve disectado, responsable de interfluvios alomados, con pendientes poco acusadas, producido sobre unos materiales generalmente de tipo margo-arcillosos, fácilmente erosionables y en los que son frecuentes los procesos de reptación y soliflucción, favorecidos con la remoción de tierras por laboreo.

Las áreas de pendientes más acusadas del Pasillo de Colmenar son, frecuentemente, relieves residuales formados por materiales más resistentes, como son klippes sedimentarios calizos o margocalizos, o bien afloramientos areniscosos o conglomeráticos. Producen en el terreno cerros aislados con poco más de 100 m. de desnivel relativo sobre la depresión (salvo excepciones).

No es frecuente el abarrancamiento denso en los materiales del flysch de Colmenar, a excepción de zonas de material brechoide, como las pertenecientes a la «Formación de la Viñuela». Sin embargo, las margas y margocalizas de la depresión están afectadas por procesos de hidroclastia y por procesos de soliflucción crónicos, cuyas coladas o masas deslizadas actúan de agentes de transporte de otros acarreos depositados sobre ellos como los cantos y bloques calizos procedentes de conos de derrubios o de canchales depositados al pie del flanco sur de la sierra Camarolos. Estos procesos son fácilmente identificables en el paisaje, en cuanto que han modelado muchas laderas «abolladas» de colinas de la depresión, o son fácilmente

cartografiados al pie de la sierra de Camarolos, en forma de lenguas de varios kilómetros de recorrido por los acarreos calizos anteriormente señalados.

Como estos procesos son funcionales en la actualidad, constituyen un elemento de peligrosidad geomorfológica con el que han de convivir los que usan el territorio. Esta peligrosidad geomorfológica se manifiesta por la degradación continua de las infraestructuras viarias de la zona: ondulación de las carreteras, invasión de coladas de barro, desprendimientos de laderas... (7).

Los Montes de Málaga, si bien presentan un relieve relativamente homogéneo, también muestran algunos relieves estructurales destacados, producto de litologías más resistentes (calizas jurásicas, normalmente). En general, las calizas alabeadas, las filitas y los micaesquistos y esquistos (a E. y O. del río Vélez), tanto maláguides como alpujárrides, dan lugar a un relieve similar. Dicho relieve se caracteriza por su gran disección y compartimentación, provocada, no sólo por los numerosos cauces, sino, sobre todo, por tratarse de unos materiales poco permeables, donde los procesos de arroyada arrastran gran cantidad de derrubios, especialmente cuando la protección de la cubierta vegetal ante las precipitaciones es escasa.

En los Montes de Málaga se produce un relieve de «lomos de elefante», de laderas convexas, con pendientes acusadas, donde las calizas suelen marcar las mayores altitudes (La Reina, Santopitar) y las mayores pendientes, especialmente las calizas jurásicas (Comares, Solano). No obstante, las calizas jurásicas quedan restringidas normalmente a cerros aislados y destacados sobre el resto, del mismo modo que sucede, como hemos visto, en el Pasillo de Colmenar con los klippen calizos y afloramientos areniscosos. Las fuertes pendientes dan lugar a fenómenos de reptación, especialmente en las zonas más desprotegidas de cubierta vegetal.

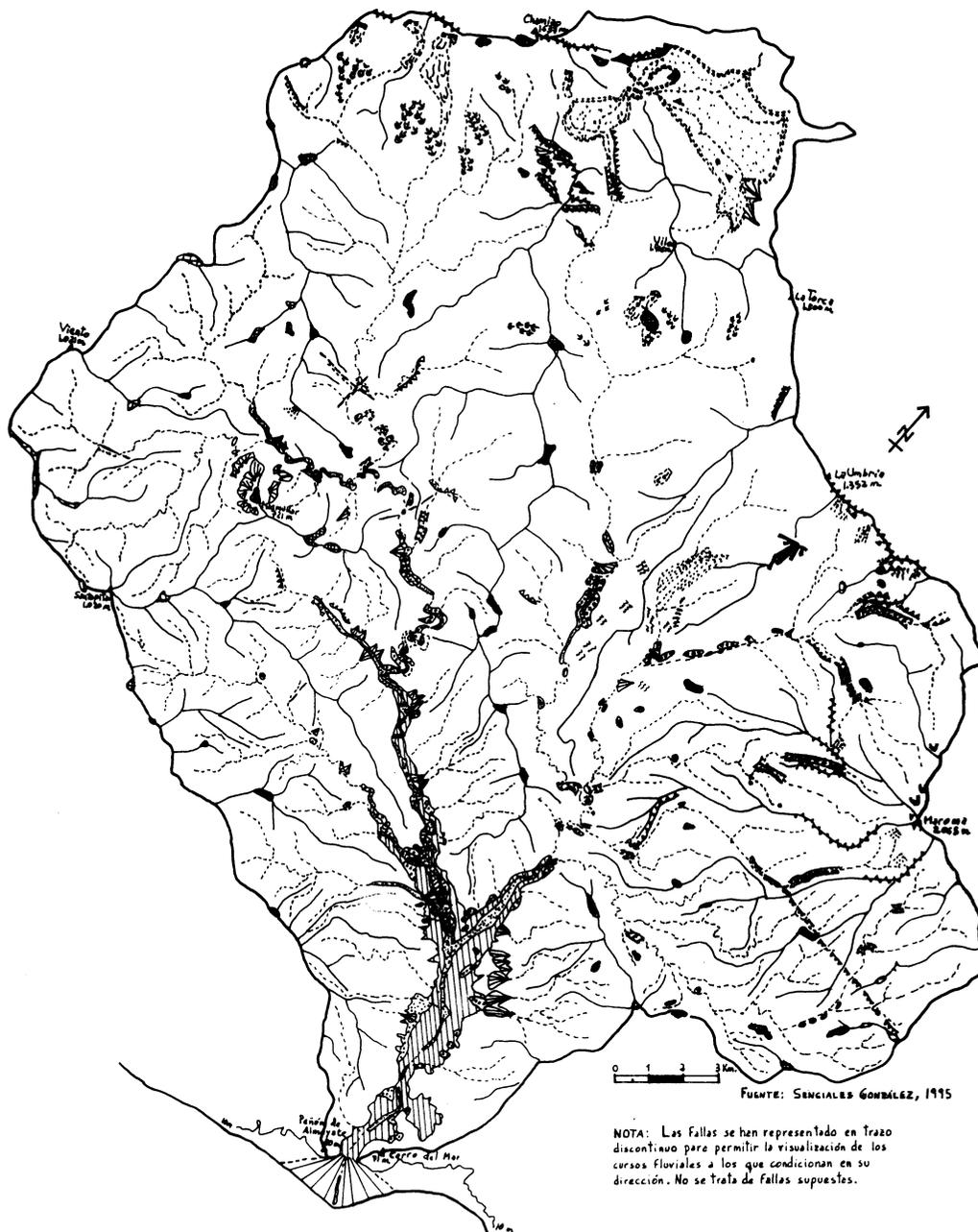
De esta forma, existe una gran densidad de drenaje en los Montes de Málaga, marcada por una red generalizada de tipo dendrítico, clásica de las pizarras y esquistos en un clima semiárido como es el mediterráneo.

A lo largo de la cuenca se han constatado restos de superficies de erosión cuya datación nos es desconocida, pero cuya presencia hemos podido identificar tanto dentro de la cuenca como al oeste, en el Parque Natural de los Montes de Málaga. En general, no existen restos deposicionales sobre estas superficies, siendo el rasgo más característico la isometría y la presencia de rellanos rocosos, bien a media ladera, bien en cuerdas y collados, o bien en cumbres (Figura 2). Estas superficies se han identificado en tres niveles diferentes:

- El primer nivel se halla entre las cotas 830 y 850 m.. Se corresponde en altitud con la base del cono villafranquiense de la mesa de Zalia y el cercano cerro de «loma de las Monjas» (Espino, 850 m.), pero se localiza de manera más extensa a lo largo de los Montes de Málaga, constituyendo parte de la alineación principal de esta unidad fisiográfica: cerros de Granados (829 m.), Murillo (840 m.), del Moro (850 m.) y cuerda del Pto. de la Bolina (840 m.). Y también se ha identificado en el sector oriental de la cuenca, en los cerros de Fogarate (848 m.) y del Tablón (840 m.), sobre Salares.

(7) El último deslizamiento espectacular se produjo en enero de 1970: destruyó la antigua carretera Málaga-Granada, movió miles de toneladas de piedra (algunos bloques tienen 15 m. de eje mayor) y desplazó toda aquella masa unos kilómetros ladera abajo.

FIGURA 2
MAPA GEOMORFOLOGICO



NOTA: Las fallas se han representado en trazo discontinuo para permitir la visualización de los cursos fluviales a los que condicionan en su dirección. No se trata de fallas supuestas.

FIGURA 2
LEYENDA

Estructural denudativo		Fronte de cabalgamiento.
		Falla.
		Escarpe de falla con expresión morfológica
		Interfluvio.
		Interfluvio agudo (cresta).
	Niveles de aplanamiento:	
		alto
		medio
		bajo
	Dinámica fluvial	
		Terraza alta
		Terraza media
		Terraza baja
		Llanura de inundación
		Cono de deyección
		Delta
		Cauce fluvial
		Cauce de fondo plano
		Barra
		Garganta
		Meandro abandonado
Dinámica de laderas		
		Talud de derrubios
		Deslizamiento: nicho y lengua de despegue
		Lóbulos de solifluxión
		Manantial
Karst		Nicho nivo-kárstico
		Dolina
		Semi-polje
		Hum
		Sima
		Cueva
		Travertinos

También coincide en altitud con este nivel la parte más baja de la depresión de Alfarnate (en las proximidades de Alfarnatejo).

- El segundo nivel es el más extendido y, por ello, el de más fácil identificación. Se localiza entre las cotas 700 y 730 m., siendo las superficies más características los cerros de Masmúllar y Comares (721 y 720 m., respectivamente). En los Montes de Málaga se localiza también en los cerros Cara Cuesta (725 m.), Córdoba (730 m.), cuerda de Carrión (720 m.), cuerda del Cerro del Moro (720 m.), cuerda de Granados (720 m.) y cuerda del Jaral. En el Pasillo de Colmenar, se ha identificado este nivel en algunos cerros destacados, como Alcolea (731 m.) y Atalayón (740 m.) y cuerda de Colmenar (710 m.), así como en diversos rellanos en torno a los Baños de Vilo. Igualmente, en el sector oriental de la cuenca, se ha identificado en el cerro Veas (702 m.), Peñas Blancas (Salares, 702 m.), La Portadilla (Sedella, 725 m.), y Caserío de Canto, (703 m. y 720 m.). Incluso, algo más al este, fuera ya de la cuenca, se identifica este nivel en el cerro Benthomiz (706 m.).
- Por último, un tercer nivel se ha identificado entre las cotas 460 y 480, y se localiza preferentemente en cerros próximos al área central de la cuenca. Así, en los montes de Málaga, destacan cerro de Iznate (463 m.), cuerda de Patarra (460 m.), Peña de Hierro (471 m.), Las Cuevas-El Romo (460-480 m.), los Romanes (465 m.), Garaupa (480 m.), cuerda de Agudo (470 m.) y Atalaya (461 m.). En el Pasillo de Colmenar, se ha localizado sólo junto a Riogordo, al pie del cerro Sacristía (470 m.) y en las Rozas (460 m.). Finalmente, al este del río Vélez se ha identificado en la cuerda y pie de Veas (460 m.), Cerro Gordo (472 m.), Casa Rando (460 m.), Casa de Pando (480 m.) y Cuevas de X (482 m.).

La existencia de un cuarto nivel más bajo podría coincidir en altitud con los niveles de terrazas más antiguas que se exponen a continuación.

Los materiales pliocenos apenas forman un relieve característico. Se trata de formaciones de relleno de la cuenca que producen un relieve plano o suavemente alomado, poco resistente, salvo encostramientos (como el del Peñón de Almayate, junto a la desembocadura del río Vélez).

Los niveles de terrazas pleistocenas apenas están representados a lo largo de la cuenca del río Vélez, si bien son observables algunos niveles de aplanamiento, así como conos de derrubios en las confluencias de ciertos arroyos. Sólo en la zona baja de la cuenca son visibles algunos niveles de estas terrazas, como por ejemplo, al sur de Vélez (Cortijo Alberquilla), o en la confluencia de los ríos Vélez y Almanchares y al norte de la Viñuela (monte Negra).

El nivel superior, a 300 m. s.n.m. (monte Negra), es un cono «colgado» a 125 m. sobre el nivel actual del río Vélez; está constituido por grandes cantos calizos heterométricos envueltos en una matriz blanca-amarillenta y alcanza una potencia de unos 30 m..

Un segundo nivel, más bajo, se localiza sobre la confluencia de los ríos Almanchares y Vélez (entre 130 y 160 m. sobre el nivel del mar), constituido por cantos calizos heterométricos envueltos en una abundante matriz amarillenta grisácea; su potencia es de unos 30 m.. Próximo a estos restos de terraza y a una altitud similar, se localiza también un pequeño nivel de terraza (3 m. de potencia) con una constitución muy diferente: cantos homométricos bien redondea-

dos y cementados, envueltos en poca matriz.

Por último, el nivel más bajo, se localiza tanto en la confluencia del río Almanchares como al sur de Vélez y está formado por pequeños cantos bien rodados envueltos en matriz roja, sin encostramiento alguno (JUSTICIA SEGOVIA, 1984).

Correspondientes generalmente con los dos últimos niveles, se han reconocido diversas terrazas a lo largo de los ríos Vélez y Benamargosa. En este último río se han identificado, además, varios meandros abandonados a más de 20 m. sobre el nivel actual del río Benamargosa (Salto del Negro y pie de la presa del río de la Cueva).

También es de destacar la presencia de algunos conos de deyección de actividad latente, que contribuyen a la formación de la vega de Vélez: conos de Iznate, Mineral y Salinas, entre otros.

Finalmente, la llanura de inundación reciente, está formada por aluviones que han constituido la vega de Vélez-Málaga, una llanura aluvial en el litoral y un delta triangular o en cúspide, como ya citamos. Este fenómeno de deltas se observa, además, hacia el este, en los ríos Torrox, Chíllar, Verde (Almuñécar), Guadalfeo, Adra, Andarax...; y al oeste, en ríos como Guadalhorce (poco visible) o Guadalmina, entre otros.

En la Figura 2 se realiza un esquema geomorfológico de la cuenca del río Vélez en el que se representan las formas anteriormente expuestas. Igualmente, se puede observar el área teórica correspondiente al delta, a partir de la isolínea de 10 m. y del cierre natural que suponen los cerros del Mar y del Peñón de Almayate. Más allá del área teórica de incidencia, trazada a partir de la fotografía aérea y cartografía (como todo el mapa comentado), los aportes del río Vélez se unen a los procedentes de otros arroyos, de forma que no es posible identificar si los depósitos corresponden a uno u otro río, salvo que se recurra al análisis sedimentológico. Tampoco existen en el delta trazados de antiguos cauces, a excepción de algunos vestigios varias decenas de metros al este del cauce actual.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- BARRIENDOS VALLVE, M. y MARTÍN VIDE, J. (1994), «Algunos métodos cuantitativos en Climatología histórica: las correlaciones lineales con desfase en el análisis de series», en *Perfiles Actuales de la G^a Cuantitativa en España*. Actas del VI Coloquio de G^a Cuantitativa. Ed. Univ. de Málaga y A.G.E.. Málaga.
- BUENO JIMÉNEZ, M. (1991), *Paisaje y educación. II*. Ed. Miguel Bueno. Imp. Sta. Rita. Málaga.
- CASERMEIRO, E., ESCUDERO, C., GUEVARA, J.M., PULIDO, A., ROMERO, V., SALAS, R. y URBANO, A. M^a, (1994), *Guía Ambiental del Parque Natural de los Montes de Málaga*. Junta Rectora de los Montes de Málaga. Málaga. 162 páginas.
- HOFFMANN, G. (1988), «Holozänstratigraphie und Küstenlimienverlagerung an der Andalusischen Mittelmeerküste», *Berichte aus dem Fachbereich Geowissenschaften der Universität Bremen*. 177 páginas.
- JUSTICIA SEGOVIA, A., (1984), *Evolución de las estructuras y el paisaje agrarios en la Axarquía y Montes de Málaga*. Tomo I. Universidad de Málaga. Málaga. 490 páginas.

- LAGARDERE, V. (1992), «Agriculture et irrigation dans le district (iqlim) de Vélez- Málaga. Droit des eaux et appareils hydrauliques», *Cahiers de civilisation médiévale*. X-XII siècles. XXXV Année, nº 3. Juillet-Septembre. Université de Poitiers. Centre d'études Supérieures de Civilisation Médiévale. 279 páginas.
- LHENAFF, R. (1977), *Recherches Geomorphologiques sur les Cordilleres Betiques centr-occidentales (Espagne)*. Universidad de Lille III. Tesis. Service de reproduction des theses. 1981.
- MARTÍN ALGARRA, A., (1987), *Evolución geológica alpina del contacto entre las zonas internas y las zonas externas de la Cordillera Bética*. Departamento de Estratigrafía y Paleontología. Facultad de Ciencias. Universidad de Granada. Tesis Doctoral. 2 Volúmenes, 1.171 páginas.
- SCHUBART, H. (1991), «Investigaciones geológicas y arqueológicas sobre la relación costera de los asentamientos fenicios en la Andalucía Mediterránea», en *Atti del II Congresso Internazionale di Studi Fenici e Punici*. Consiglio Nazionale delle Ricerche. Istituto per la civiltà fenicia e punica. Roma. pp. 1245-1251.
- SENCIALES GONZÁLEZ, J.M., (1995), *La Cuenca del río Vélez. Estudio Hidrográfico*. Tesis Doctoral. Colección Tesis Doctorales. Universidad de Málaga.
- SUR (1994), *Historia de Málaga*. Prensa Malagueña. S. A..
- TERES SADABA, E. (1986), *Materiales para el estudio de la toponimia hispanoárabe. Nómima fluvial. Tomo I*. Madrid.