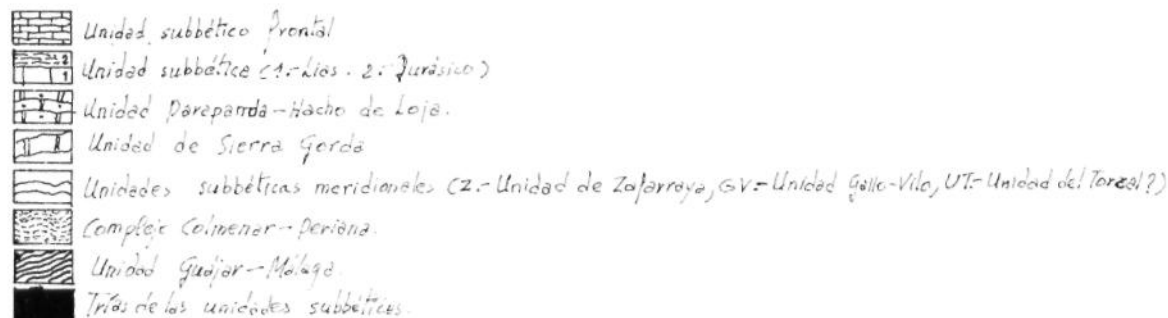
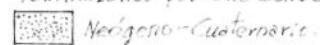


UNIDADES ESTRUCTURALES



FORMACIONES POSTOROGENICAS



SA.-Sierra de Albarite. SCH.-Sierra de Chénizas. HL.-Hacho de Loja. TM.-Tres Mojones. GV.-Gallo-Vila.

Corte estructural esquemático de las Cordilleras Béticas, según la transversal de Loja.

GRAFICO NUM. 22

F.T.E.: J. A. VERA

En el Mioceno Inferior (Burdigaliense), se produciría la fase orogénica principal que afectó fuertemente a Bético y Subbético actuales. Sería también la época de máxima succión entre ambas alineaciones.

Tras ello, y como fase tectónica final, una serie de fuerzas de compresión y descompresión serían las responsables de pequeños movimientos y reajustes que afectarían al primitivo edificio modificándolo hasta una época muy reciente, incluso al momento actual.

Los primeros orígenes del Bético y Subbético hay que buscarlos en un momento anterior a la época triásica, en el que ya aflorarían algunos terrenos del Bético.

Ya a finales del Paleozóico, se distinguen fácilmente dos zonas bien marcadas que corresponderían a los actuales Bético y Subbético. El plegamiento Hercíniano, debió afectar a las dos zonas, notándose más su acción en la Subbética que en la Bética, y en aquélla, debió ganar intensidad cuanto más al N.

En el Trías, la acumulación de materiales crea un depósito que se establece sobre todo el conjunto con facies muy diferentes, según la distancia de la costa y la profundidad de la cuenca, el triás de la zona Bética, sería de facies diferente a la del Subbético, en aquél es de facies detrítica.

A partir de este momento, comienza la diferenciación fundamental de las cordilleras Béticas, la zona Bética sufre una emersión, o al menos se convierte en una zona sólo cubierta por aguas bajas, el resultado es que en ella no se depositan materiales jurásicos, cretáceos ni nummulíticos. Por el contrario en la unidad de Guajar-Málaga, la sedimentación continúa.

La etapa orogénica principal, como ya indicamos, tuvo lugar durante el Mioceno Inferior (Burdigaliense), momento en que se deforman aún más las es-

tructuras anteriores y toma su aspecto definitivo el edificio de las Cordilleras Béticas.

Vera continúa señalando una serie de movimientos en la zona, aunque mucho menos intensos después del Vindoboniense.

Lhenaff (38), por su parte, señala como últimos terrenos afectados por la erosión al material oligocénico del flysch de Colmenar, o sea, lo localiza en un momento ligeramente anterior al señalado por Vera, teniendo en cuenta, por supuesto, el punto señalado por ambos de que aún hoy persisten los movimientos de reajuste.

Considerando las ideas de ambos y que los movimientos fueron más fuertes e intensos en el N. y de ahí van haciéndose más imperceptibles y tardíos a medida que se avanza hacia el S. y SW., los últimos movimientos orogénicos podían localizarse para el Bético de Málaga en un momento intermedio, posterior al Oligoceno que señala Lhenaff y anteriores al Vindoboniense.

VI. MORFOLOGÍA

VI. 1. Planteamiento de la situación.

En el estudio de las formas de la región del valle del Guadalmedita, creemos ver desde el principio, que el dominio de lo morfológico sobre lo estructural aparece de una forma palpable. En casi todos los casos, consideramos a los fenómenos erosivos como únicos responsables de las actuales formas, dejando para las disposiciones estructurales la sola colocación de los materiales y el aporte de una



masa sólida sobre la que se dispuso la actuación de la erosión a lo largo de una intensa sucesión climática.

Las únicas diferencias que en el dominio morfológico podemos distinguir, son debidas a las escasas

diferencias de materiales que en la región hemos señalado, y en una mayor escala espacial a las distintas series de escalones que forman las Cordilleras Béticas. Escalones que dan lugar a un relieve diferencial concretado en grandes espacios.



Cultivos de secano en las laderas del río

El medio sobre el que la erosión ha actuado es una gran masa pizarrosa que se extiende dentro de la región, ocupando todo su largo, ancho y alto. Una masa de materiales tremendamente plegada y replegada a gran y pequeña escala, incluida en el buzamiento general de toda la masa del Bético hacia el S. y SW., roto y triturado hasta lo más profundo, atravesado por una gran cantidad de filones y diques calizos de apenas unos centímetros de anchura, que profundizaron y se incrustaron en la pizarra aprovechando sus numerosas fisuras y fallas, que también en gran número se entrecruzan densamente en espacios de superficies muy reducidas.

Junto a todo ello, y también como consecuencia del tipo de material y de los movimientos y presiones a las que se ha visto sometida la región, una intensa trituración de todos y cada uno de los estratos pizarrosos que llevan a las capas de pizarra a convertirse en una gran multitud de pequeñas plaquetas unidas intensamente entre sí, mientras hay algún otro elemento que proporciona esta fuerza de unión, pero fácilmente aislables unas de otras en el momento en que la fuerza que las sujetaba en un primer momento cesa.

Este punto que nos determina la destrucción de la roca de una manera natural y sin que la erosión haya participado en ello para nada, creemos va a ser fundamental a la hora de explicar algunas de las formas con que nos encontramos y el aspecto general que presenta la región.

El sistema erosivo que sobre esa roca y en las condiciones que hemos indicado se establezca, no necesitará pues romper el material erosionable, sino sólo desproveerla de la masa protectora para que ella sola cambie de lugar o quede a merced de las aguas de lluvia o el viento para completar el sistema erosivo.

Los trozos de roca, de pizarra, se nos muestran como pequeñas plaquetas colocadas en un gran rompecabezas que nos van formando todos y cada uno de los estratos. Cada una de ellas, de grosor comprendido entre varios milímetros y tres centímetros aproximadamente, y con superficies entre los dos y tres centímetros cuadrados, nos presentan sus

caras superior e inferior con un cierto pulimento y, en sus caras laterales, un granulado muy fino que nos habla de sus condiciones de sedimentación en un medio profundo, a la vez que de las presiones que ha soportado a lo largo de su historia geológica.

Es este cuarteamiento de la roca el que causa las especiales formas de erosión que en todo momento percibimos, y consideramos que, en otras condiciones, no hubiera sido posible la construcción del "relieve informal" en que morfológicamente se ha convertido la región.

La masa pizarrosa, así, ya destrozada y totalmente suelta, no necesitará de ningún proceso ni mecánico ni químico para ser disgregada de la base, sino sólo esperar a que el agente de transporte la mueva y la arrastre ladera abajo.

Allí donde exista un pequeño arroyo o cualquier otro elemento que pueda cumplir esta función transportadora, la masa pizarrosa evolucionará rápidamente y en profundidad, mientras que en aquellos lugares donde esta corriente falte, la erosión aparecerá descarnando sólo superficialmente a la roca y desproveyéndola sólo de delgadas capas superficiales, una acción más de tipo areolar que de tipo lineal, sería a modo de mondaduras muy finas que van haciendo disminuir el volumen de las formas, pero permiten la conservación de las primitivas sobre las que se establece el ciclo erosivo.

El elemento que proporciona sujeción a la capa inferior era el propio peso de la superior, en el momento en que ésta desaparece, queda aquella en condiciones de ser también transportada por el supuesto elemento que continúa actuando sobre el terreno. Existe pues, una continuidad dentro de la acción erosiva que no cesará hasta que no desaparezca el agente transportador.

Las dos acciones sobre la roca en sus dos modos de actuación, areolar y lineal, actúan simultáneamente y en toda la superficie de la misma, sólo allí donde algún elemento protector mantenga unida a la capa pizarrosa, no se manifestará el fenómeno erosivo y se permitirá la conservación de la forma que se creó en el momento en el que la citada masa protectora se estableció en aquel lugar. Nos estamos refiriendo

GRAFICO NUM. 24





Masa forestal en el "monte del Guadalmedina"

do a los depósitos de pendiente, que al establecerse en un determinado lugar por el motivo que sea, evitan que en ese momento no se descoste la roca.

Toda la serie de puntos que hemos establecido, sobre todo este último, considero nos llevan a relacionar directamente la textura de esta roca con la de la arcilla, igualmente suelta y sólo protegida de la disminución del volumen por lo que pueda conservar sobre ella. Así considerado el hecho, consideramos no es tan descabellado llamar BAD-LANDS a las formas que sobre este tipo de roca se han establecido (39).

Las diferencias que entre unos y otros "bad-lands" podamos observar, llegan determinadas por las diferencias de granulometría que existen en una y otra roca, diferencias que llegan en el momento en que aquí son plaquetas perfectamente colocadas en capas más o menos horizontales, mientras que en las arcillas la disposición amorfa de sus granos no distinguirá tanto en la erosión areolar diferenciada con la lineal. La colocación horizontal de las plaquetas, hace que las entalladuras en las pizarras sean más pronunciadas, en ellas no ocurre como en las arcillas en cuanto a que el deslizamiento por gravedad de las masas de material que forman las laderas no se produce, al ser cuerpos con una cierta superficie que da lugar a la conservación de su equilibrio mientras un cuerpo superior esté ejerciendo una presión sobre ella.

La diferencia pues entre estos y los "bad-lands" que pudieran construirse sobre las arcillas, es solo diferencia de forma: en éstos, la cima es más plana, a la vez que las entalladuras más profundas, diferencia que como ya hemos indicado llega tras considerar la distinta contextura de los granos.

Así pues, dos tipos de erosión a considerar dentro de los materiales de la región que actuarán de distinta manera proporcionando en su unión las formas que sobre ella se esparcen.

El proceso areolar, más lento, y el proceso lineal, mucho más rápido, y en medio de ellos, y como consecuencia de sus actuaciones, una ausencia casi total de las formas de acumulación y transporte.

La descolocación de las plaquetas llevará como inmediata consecuencia su traslado a otro lugar, en este caso lejano por la elevada pendiente que hay que salvar entre la cima del "bad-land" y el fondo del barranco. Y allí donde actúa la erosión lineal, el propio ímpetu de la corriente evitará que los trozos de pizarra queden a media ladera y sean obligados a llegar masivamente al eje colector.

De esta manera, tanto las cimas como los fondos de los barrancos, aparecen totalmente limpios, casi no hay transportes cortos de los materiales, los trozos disgregados son arrastrados por la fuerza de la gravedad o por el arrastre de las aguas hasta el fondo de los barrancos colectores, y desde ahí al barranco principal, para en un viaje ininterrumpido, llegar a otras regiones apartadas.

Sólo en el fondo del barranco principal, es frecuente observar algunas acumulaciones de los materiales de la pendiente, ello es debido a la disminución de competencia que en él se experimenta o a la excesiva carga que en algún momento se le tributa.

Es un único proceso de erosión y transporte, no hay diferenciación entre ambas acciones, casi podríamos dejar de mencionar la primera, entendida como destrucción de la roca, y restringir la idea a un simple transporte de los materiales ya destruidos estructuralmente.

VI. 2. Mecanismos de la erosión.

Basándonos en todo lo expuesto, creemos ver que el proceso erosivo depende fundamentalmente de dos factores:

- De la existencia de un agente transportador
- Y de la protección que pueda conseguirse en la ladera.

Ambos condicionantes tienen sus manifestaciones en la morfología, y condicionan el relieve de la zona.



Masa forestal destinada a evitar la colmatación en el vaso del "Embalse del Agujero"

El primero de ellos, el agente transportador, es exclusivamente el agua de lluvia.

El carácter de impermeabilidad de la roca apesar de su profunda destrucción, hace que la totalidad de las precipitaciones que se recogen en las cuencas de recepción discurra por la superficie hasta llegar al fondo del barranco-eje: el Guadalmedina.

Englobados en esta masa líquida, toda la serie de materiales capturados en el camino, se precipitarán igualmente hasta el fondo.

Junto a ello, la perpendicularidad de las laderas imprimirá una mayor velocidad a la masa que por ellas desciende.

El primer efecto, el de la caída del agua de lluvia, hace levantar a gran número de las plaquetas que quedarán englobadas en la colada, asimismo, la absorción de la humedad por las mismas, contribuye a su aumento de volumen y a su descolocación dentro del conjunto, aspecto que también favorecerá su posterior arrastre. La masa fangosa así resultante, se precipitará inmediatamente al fondo de los barrancos que drenan la pendiente dándole a los mismos un motivo de erosión lineal muy poderoso.

A ello contribuye notablemente el carácter de las precipitaciones, esporádicas y torrenciales, a la vez que alternadas con amplios períodos de sequía en los que las temperaturas elevadas, desecan considerablemente a las pizarras y las preparan para que su poder de absorción sea aún mayor en el momento de la precipitación. Pero sin lugar a dudas el mayor efecto de las precipitaciones llega al considerar la torrencialidad de su caída que indiscutiblemente establecemos como principal factor en la descolocación de las plaquetas.

El total de las elevadas precipitaciones en ese corto espacio de tiempo arrastrará por la empinada pendiente a toda la masa, reforzando así la erosión lineal en el fondo de los barrancos, mucho más intensa, quizás, por aparecer más localizada que en el caso anterior, lo que ocasiona la construcción de desniveles cada vez más marcados entre el fondo de los barrancos y las cimas redondeadas de esos supuestos "bad-lands".

Dado que las precipitaciones son torrenciales y que el terreno no captura en su interior ninguna masa acuosa, la fuerza de la erosión será prácticamente la misma entre el primer momento de la caída de la precipitación, y el último momento de la misma, con lo que casi no podemos considerar una pérdida lenta de competencia de esos barrancos, toman su máxima intensidad en un corto espacio de tiempo, y también en un corto espacio de tiempo, la pierden. Es una riada que arrastra mientras existe el momento, pues, en las cuencas de recepción dejan de ejercer su función, limitan todo el sistema de transporte casi repentinamente, evitando de esta manera que parte de los materiales arrancados, o mejor, transportados, queden a media ladera, circunstancia que se daría en el caso en que la competencia se fuera perdiendo lentamente.

Así resultan los fondos de los barrancos casi totalmente limpios de materiales en los momentos de calma erosiva.

Una vez ya la masa fangosa en el fondo del barranco colector, o simplemente en uno de estos barrancos con una cierta fuerza por el volumen de sus aguas, aunque con una menor pendiente, asistimos al tercer momento donde, de una forma intensa, se localiza la erosión. Es en la orilla cóncava de los meandros. Es ciertamente el lugar en el que todas las corrientes de agua con mayor o menor intensidad erosionan, pero consideramos que este caso cobra una especial importancia.

Hacemos esta observación porque los meandros aparecen, a nuestro juicio, excesivamente exagerados para el material, estructura y clima que estamos tratando.

La morfología de la región, es casi de grandes y profundos cañones tremendamente retorcidos y sinuosos. Consideramos que tales cañones serían más propios con un trazado rectilíneo, o al menos con unas sinuosidades considerablemente menores, hecho que creemos más correcto, si además consideramos, como en principio así lo hacemos, que los surcos actuales sobre el material pizarroso, serían derivación de los primitivos encajamientos sobre el



Cultivos en el fondo plano del río

material dolomítico que estructuralmente aparece sobre las pizarras.

Siguiendo esta idea, pensamos que una vez que la primitiva corriente que perforara las dolomías de la cima, y el permotrias que aparece bajo ella, llegó al terreno que ahora atraviesa, si simplemente encontró un pequeño obstáculo en su camino, hizo lanzar gran parte de la corriente de agua y materias sólidas contra un punto concreto de la ladera montañosa con lo que concentró una fuerza erosiva, en principio grande, contra un punto concreto, socavándola en su base. Inmediatamente después, el desplome de los materiales sobre el hueco, ciarían a esa ladera su constitución vertical con que se manifiesta actualmente. Continuando progresivamente la misma función, se llegarían a excavar en un tiempo relativamente corto una serie de meandros con esas formas casi perfectas de media luna, sin por ello dejar de actuar las circunstancias que crearon las primeras modificaciones en el curso del río.

La idea creemos verla corroborada en el momento en que comprobamos la existencia de un gran número de meandros abandonados dentro de lo más profundo del valle, dejando entre el antiguo meandro y el actual valle del río, un pequeño mogote que

queda aislado en el centro del valle, y entre dos alturas: la del antiguo y actual valle.

Incluso el hecho de concentración de la fuerza del río contra un punto determinado de su cauce, puede llevar al abandono total del valle del río, y tomar un cauce totalmente nuevo, aunque esto ocurra sólo en cortos tramos. Es el caso que se produce en nuestro valle en el momento en que el Guadalmedina recibe las aguas del arroyo de Humaina, cerca ya de Málaga. Aquí, la llegada de una gran cantidad de materiales unido a la fuerza que los mismos traen, y con una dirección perpendicular a la trayectoria que llevaba el Guadalmedina, hacen concentrar la fuerza erosiva de ambos en un punto muy concreto, a la vez que con los materiales aportados por el arroyo de Humaina, se tapona la salida tradicional del Guadalmedina, con lo que se obliga aun más a concentrar toda la corriente en el punto ya expresado.

De esta manera, el río abandona trozos de su cauce para así contribuir a formar una morfología característica de los excavados fluviales en una zona considerablemente más amplia, y que de otra manera aparecería condicionada por otras formas y elementos de erosión.

Curiosamente en este preciso punto de unión de los cursos del Guadalmedina y del arroyo de Humaina es donde el Guadalmedina entraba en el terreno oligocénico, mucho más blando, con lo que su movimiento hubiera sido más fácil, de tal manera que el excavado de un valle en este material nos hubiera dado un valle de vertientes más suaves. Tras la circunstancia indicada, el río ha de dar un nuevo rodeo antes de llegar a este material, al que encuentra unos cientos de metros más abajo.

El plioceno, desde este punto, y abriéndose de forma triangular hasta tomar su base en la costa, aparece rellenando una zona depresionaria, que por el tipo de material que presenta (pliocénico), hace pensar en que el lugar en que se sedimentó, en ese momento existía un antiguo surco que posiblemente tuviera relación con un antiguo río antecesor del Guadalmedina.

Hay noticias de que es este el último momento en que el mar inunda la zona, pensamos así que desde

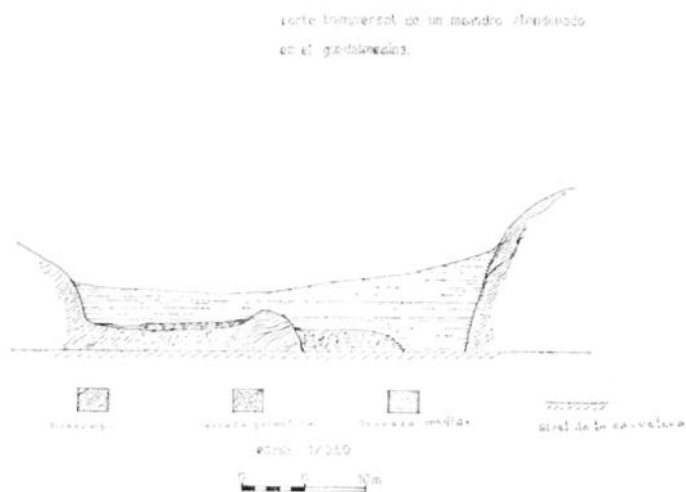


GRAFICO NUM. 25



Tipo de ocupación humana del suelo en el valle

la última transgresión marina fue desde cuando el río excavó el último tramo de su curso. En estas circunstancias, la contribución del arroyo de Humaina en la forma ya indicada a la variación del cauce del río, nos parece fundamental.

Queda sin embargo un problema relacionado con el mismo tema sin analizar: la existencia sobre los materiales pliocénicos de un valle seco que es prolongación del valle del Guadalmedina. Hay un punto pues en el que se unen los tres valles: la desembocadura del arroyo de Humaina, el comienzo de este valle seco y el punto en que el Guadalmedina varía su cauce. Debemos pensar, en principio, que el Guadalmedina atravesó aunque sólo fuera por un corto espacio de tiempo, los materiales del Plioceno desde su comienzo hasta la desembocadura y que fue en un momento posterior en el que el río cambió su trayectoria, dejándonos este valle abandonado a una altura de 120 metros (25-30 metros sobre el valle actual del río).

Hacemos esta última observación porque durante gran parte del tiempo en el que realizábamos este trabajo consideramos que el supuesto valle abandonado sobre el Plioceno, no fuera tal, sino sólo un barranco excavado con independencia del curso del río. O sea, tras el momento en que la costa se elevó después de haber recibido los sedimentos del Plioceno, el Guadalmedina no volvió a tocarlos en ese punto, sino que simultáneamente al retroceso de la línea de costa el río fue ocupando su nuevo valle.

Sólo nos queda por considerar dentro de este punto que el momento en el que se producen las principales precipitaciones, es precisamente el tiempo del otoño, en el que todo aparece más seco y por consiguiente cuando los materiales están en mejores condiciones para absorber la humedad que les proporciona la precipitación y descolocarse del rompecabezas mucho más rápidamente.

El viento pudiera parecer en principio responsable de una acción erosiva más o menos fuerte, por su aparición de una manera intensa y casi continua en algunos puntos de la región, sea por ejemplo el llamado Pico del Viento, precisamente por la frecuencia de éste en la zona; sin embargo, no hemos ob-

servado la existencia de formas típicas del mismo en ningún punto de la región. El por qué lo consideramos elemental, es la carencia casi absoluta de partículas finas de material esparcidas en el terreno; su carácter, lo repetimos una vez más, nos da las características plaquetas que siempre aparecen con un volumen y peso lo suficientemente grandes como para no ser desplazadas por el citado agente.

Nos queda, por último, hacer observar la carencia absoluta de otras masas de agua que no tengan su origen en la precipitación. Ya hemos indicado el carácter impermeable de los materiales, y por tanto la imposibilidad o escasez de manantiales de agua en la zona que puedan proporcionar una corriente regular de humedad e imponer un sistema de erosión permanente. Junto a ello, la existencia en las zonas limítrofes (Subbético y flysch de Colmenar) de materiales porosos, evita el pensar en que de ellos pueda proceder una corriente de agua de cierta consistencia. Tanto es así que en la región que estudiamos la ausencia de materiales de estas otras regiones es casi total. En los materiales de arrastre del río, el predominio de los de origen pizarroso, es total, y no hemos encontrado en el lecho del río otros que nos puedan recordar que en sus cursos alto y medio atravesó otras regiones que aparecían constituidos por otro tipo de materiales.

El segundo punto que consideramos fundamental dentro del hecho erosivo de la región, es el nivel de protección con que cuentan las vertientes del valle del río.

En la margen derecha, la desnudez de la ladera es total. La ausencia de una masa de vegetación tupida que cubra el suelo, deja desprovista a la misma de protección, haciendo que el proceso erosivo actúe en toda su intensidad.

Contrasta esta margen derecha con la margen izquierda del valle, recientemente repoblada con pinos, y en fase de comienzo de ser explotada comercialmente.

Se trata de una masa forestal densa, cubriendo la mayor parte de la ladera, que ha actuado sobre la morfología ya existente antes de la replantación fi-



Pequeña obra para utilizar el escaso caudal del río en regadío de cultivos

jando las antiguas formas de erosión (las que existían en el momento de la replantación) y proporcionando a la ladera un nuevo sistema erosivo más fino y selectivo.

Hemos podido constatar la presencia en algunos puntos de un espesor de hasta tres metros de suelo conservado bajo los pinos, que indiscutiblemente se traduce en una esponja capaz de almacenar una cantidad considerable de humedad en el momento de la precipitación, para en el momento en que ésta falta, volver a soltarla y de esta manera administrar la humedad de que dispone la ladera por un tiempo más prolongado. De esta manera se consigue una mayor humedad y se evita que el agua de lluvia se precipite masivamente hasta el fondo del barranco en el mismo momento en que se produce.

Son unas auténticas condiciones de biostasia las que imperan sobre la ladera oriental del Guadalmedina, con todo lo que ello lleva consigo:

- Menor evaporación.
- Mayor capa de suelo.
- Sujeción de la ladera rocosa.
- Elaboración de una capa esponjosa, etc.

Todo ello llevará a la favorable situación para el establecimiento de plantas menores en altura, que redundarán sobre la ladera afianzando los efectos que ya conseguía la masa de pinos.

Hay que observar también la existencia de una serie de pequeñas fuentes (manantiales) de agua, que desde los picos más altos de la ladera discurren hasta el valle del río. Estas fuentes, manan precisamente en los puntos más altos de la zona (Pico de la Reina), a casi 1.000 m. de altura en un terreno que ya hemos catalogado como impermeable.

Las formas que hallamos en esta ladera, son de lo más diverso, junto a los amplios "bad-lands" (amplios barrancos), anteriores al establecimiento de la masa vegetal, una fina red de arroyos que de una forma quebrada descienden en pequeños saltos impuestos por una roca más unida, o la raíz de un árbol, por estrechos y profundos canales que utilizan como base a la propia roca dejando al descubierto el espesor del suelo que ha fabricado la masa boscosa. Al aso-

ciarse, dan lugar a arroyos más amplios que discurren sobre la roca viva y resultan modificados en sus trayectorias por las discontinuidades más pequeñas que puedan aparecer sobre el terreno. En sus límites laterales, podemos seguir viendo los cortes verticales de las formaciones de suelo.

La labor erosiva de estos pequeños arroyos se traduce únicamente en limpiar de suelo el surco por donde transcurren, surco que por su parte, aparece con multitud de limitaciones llegadas de los pequeños o grandes obstáculos que encuentra en su camino a los que respeta totalmente. Es un agua limpia que no erosiona.

Una vez que los arroyos salen de la zona en la que se realizó la repoblación forestal, vuelven a dar formas similares a las de la orilla opuesta, aunque quizás menos profundas.

Se trata de dos laderas iguales, estructural, litológica y morfológicamente en su base, pero contrapuestas actualmente por sus distintos sistemas de erosión que en último término vienen condicionados por la acción humana sobre una vertiente ligeramente más húmeda. Dos procesos de erosión que en la actualidad dan distintas formas: las naturales y las buscadas por el hombre para la detención de la arroyada.

VI. 3. Formas de acumulación.

Junto a ambos tipos de formas, las de la margen derecha e izquierda del río, en el fondo del lecho fluvial aparecen depositados en forma plana una serie de materiales finos fácilmente arrasables por la erosión y que no son sino los materiales desprendidos de ambas vertientes y abandonados en el fondo del lecho en el momento en que el agua de arroyada pierde parte de su competencia al hacerse menor la pendiente por la que ha de discurrir. Es un auténtico "valle en artesa".



Penetración de Málaga por el valle del Guadalmedina

Las formas planas del fondo del río son las de mayor trascendencia desde el punto de vista humano y económico, ya que será sobre ellas donde se establecerán los cultivos más rentables de los que existen en la zona. Sin embargo, su importancia morfológica es escasa, ya que es una mínima parte del terreno la que aparece ocupada por estas formas de acumulación.

Mayor importancia por el área ocupada tienen los materiales del plioceno que, como indicamos anteriormente, en forma de triángulo y desde la confluencia del Guadalmedina con el arroyo de Humaina se abren hasta la costa. Son los materiales sobre los que transcurre el último tramo del curso del Guadalmedina.

Son materiales sedimentarios, estratificados horizontalmente, de contextura fina y sin ningún elemento que les dé cohesión. En ellos el agua del río transcurre de una manera casi anárquica, sin una jerarquización propia, sólo mantienen los surcos ligeramente entallados y mucho más abiertos, que hereda de los barrancos pizarrosos que a él llegan. Incluso muchos de ellos aparecen corregidos a través de muros de contención que han creado zonas artificialmente aterrazadas. Los mismos barrancos que en este lugar desembocan en el Guadalmedina aparecen igualmente abancalados.

Todo lo expuesto, unido a la mínima pendiente que el río lleva en este último tramo, explica lo que enunciamos al principio respecto a la red anárquica.

Gran parte del material pliocénico y antes de su canalización a su paso por Málaga debió de ser el lecho de inundación del río, con una serie de formas planas mucho más acentuadas que las que hoy existen tras la canalización y corrección de la red en este lugar.

Un último punto a tener en cuenta en este último tramo es la existencia del embalse regulador del Agujero, unos cientos de metros antes de la salida del río de su entalladura pizarrosa. Por todo ello, la única actividad fluvial que actualmente registramos se acompaña sólo del transporte de finísimos materiales arcillosos (los que se mantienen por suspensión en la escasa corriente) que quedan estancados y deteni-

dos en el más pequeño recodo. La acumulación de los mismos en el fondo del valle es lenta, pero efectiva, y ha llegado a elevar en algunos tramos el lecho del río sobre el asfalto de las vecinas calles malagueñas, de las que se separa mediante los muros de canalización.

Consideramos en este punto la actividad normal del río sin tener en cuenta el período o momento concreto de la crecida, en el que la actividad fluvial se torna en labor fundamentalmente erosiva.

La red fluvial, canalizada casi en su totalidad, ha abandonado totalmente la labor erosiva que en otro momento pudo realizar en los puntos más altos de este terreno sedimentario, quedando fosilizado el relieve en toda el área cercana a Málaga. Sólo el agua de lluvia podrá actuar sobre el mismo modificándolo ligeramente.

Las únicas formas de la región son pequeños y redondeados cerros, testigos de entre diez y doce metros de altura sobre el lecho actual, testimonio de antiguos niveles de erosión y que han quedado por su posición en los interfluvios. No es raro ver sobre ellos finas costras de otro material coherente que indudablemente habrá influido también en su conservación y que les dan formas características de mesa. Las consideramos formas de erosión tabulares sobre la llanura pliocénica.

En el resto del terreno las formas planas sólo presentan leves y muy redondeadas elevaciones desde el fondo del valle hasta el límite lateral de las pizarras.

El contacto lateral entre el material pliocénico y el substrato pizarroso lo determina un ángulo limpio. Sólo en el Oeste la unión del plioceno con el permotrias aparece tapada por un corto pasillo pizarroso.

La altura máxima a la que aparecen los materiales pliocénicos es de 192 metros sobre el nivel del mar en el punto o vértice desde donde éste comienza a abrirse. No hemos constatado la presencia del material pliocénico en niveles superiores, lo que nos hace pensar que esta altura ha sido la del descenso marino desde el período pliocénico y la excavación realizada por el río en este tiempo.



Saliendo de las pizarras del "Bético" el relieve se torna más suave y menos accidentado

VI. 4. Formas calizas

Por el Oeste del valle pliocénico del río aparecen una serie de pequeños oteros, cubiertos en sus cimas por paquetes calizos, más concretamente dolomíticos, que dominan todo el valle bajo el río y que se alinean en dirección nordeste-sudoeste.

Son recuerdos de los antiguos niveles de sedimentación que existieron sobre las pizarras que hoy predominan en la zona. Su altura es de alrededor de 220 metros y serían las capas más elevadas del Bético de Málaga que se han conservado por el buzamiento de los estratos hacia el Sur y Sudoeste.

Estructuralmente, son pequeños mantos de corrimiento cabalgados hacia el Norte, que han superpuesto sobre la estratificación normal esquistos primarios-permotrias, nuevos esquistos primarios seguidos de permotrias y de las rocas dolomíticas (40).

Pequeños mantos de corrimiento que destacan sobre la llanura oligocénica elevando las dolomías verticalmente. El paso de la llanura a la cima de los oteros se hace a través del permotrias y primario, primero de una manera suave y acentuando la pendiente a medida que aumentamos en altura.

Las calizas dolomíticas duras y, en algún momento, recrystalizadas son una excelente protección del material subyacente, siendo la causa de estas variaciones en la pendiente.

En la cima, un típico relieve calcáreo (41) en el que aparecen por la amplia diaclasación natural de la roca, inmensas grietas y pequeñas hoces, pequeñas porque la potencia de los estratos es escasa, asimismo podemos apreciar pequeñas simas morfológicamente perfectas aunque por el mismo motivo de pequeño tamaño.

Las dolinas, reducidas en su extensión pero con cada uno de sus elementos netamente marcado, cortos cañones y un perfecto acantilado, son los elementos de erosión que podemos encontrar en una superficie de solo algunos metros cuadrados.

Es curioso observar cómo en una extensión tan reducida pueden aparecer casi todos los elementos típi-

cos de la erosión sobre la roca caliza: diaclasas, cañones, dolinas, simas, grutas, etc.

Es de destacar que sobre esta masa calcárea predominan las formas de erosión mecánica sobre las formas de disolución química. Las formas químicas, aparte de las dolinas, son escasas; abundan, sin embargo, formas de precipitación química consistentes en finas costras calcáreas adosadas a las paredes a modo de concreciones calizas secadas en los acantilados. No parecen sino recuerdos de una situación climática más cálida con frecuentes e intensos aguaderos que determinarían una intensa disolución química de la roca seguida de una precipitación de la misma en sus paredes al ser atraída la disolución interior hacia el exterior por fenómenos osmóticos.

Sobre esa profunda disolución química una erosión física actual que ha derrumbado las cortas galerías y ha producido cañones de hundimiento a la vez que ha sembrado los alrededores del emplazamiento calizo de trozos angulosos del mismo material separados de la cima.

En la misma ladera de uno de estos oteros, el "Monte Coronado", aparecen una serie de grandes masas de conglomerados brechoides del tamaño de varios metros cúbicos, constituidos a base de trozos de caliza de aristas muy vivas cementados fuertemente por una sustancia calcárea de color beige claro. Los mismos cubos o grandes bolas aparecen limitados por aristas igualmente vivas. Da la impresión a través de su disposición anárquica a lo largo de la pendiente de que hubieran rodado por la misma o simplemente se hubieran deslizado desde la cima.

En principio no es difícil explicar el origen de estos conglomerados. El material anguloso que los forma junto al material esparcido por la ladera que presenta unas características similares al que aparece formando los bloques aunque sin cementar, lo consideramos propio de una fuerte acción de crioclastia o litoclastia que supondría la existencia de períodos frío y húmedo o cálido y húmedo. Lo que nos resulta más complicado, es explicar el proceso de cementación tan intenso como el que aparece en este caso.



La gran aridez es la determinante climática de la zona

Considerando las condiciones de calor para el momento en que se formaron, explicaríamos la ruptura de la roca y las costras que acompañan a la masa caliza que aparece in situ, pero difícilmente nos aclararían la cementación de los conglomerados. El período frío iría en contra de las concreciones que rodean a la roca de la cima sana. Sólo nos queda considerar dos momentos distintos para explicar los dos fenómenos: un momento en el que la roca se fracturaría, fruto de un período climático frío y húmedo que a la vez que trituraba mecánicamente a la roca, la disolvía intensamente, uniendo ambos elementos en un fondo cercano, posiblemente un fondo marino en el que por precipitación del carbonato cálcico disuelto volvieran a unirse, y posteriormente en un momento cálido, como ya hemos indicado, se formaría la concreción caliza en las paredes de la ladera.

Con respecto al primer punto, en el que desarrollamos el modo de unión de los guijarros, somos conscientes de las dificultades que esta explicación entraña y que de haber ocurrido como indicamos, su aspecto sería más bien en forma de planchas que de bolas, pero es el único método que consideramos lógico en la formación de la misma.

No faltan opiniones (42) que achacan los conglomerados a la presencia de algunas fallas cercanas que, sin embargo, no aparecen señaladas en los estudios geológicos (43) que hemos consultado. De cualquier manera ello sólo explicaría la presencia de la roca triturada y no su posterior cementación. Nosotros consideramos como más acertada la opinión de que los guijarros tengan un origen morfológico más que tectónico.

VI. 5. Niveles de erosión y acumulación.

Hemos constatado la presencia de una serie de niveles a distintas alturas, bien de erosión o de acumulación, a los que creemos interesante hacer referencia, por lo que pueden significar dentro de la

evolución morfológica del río, más que por la importancia que desde el punto de vista del estudio de las formas puedan entrañar. Su extensión superficial es escasa, son sólo elementos aislados a lo largo y ancho del valle que apenas tienen significado fuera de lo que representan.

De arriba abajo localizamos:

—Un alto nivel de erosión poco marcado y muy destruido en la falda del Monte Coronado y que se extiende desde éste hasta el fondo del valle entre las alturas de 180 y 160 m. respectivamente sobre el nivel actual del río. Sobre él aparecen los conglomerados brechoides de que ya hemos hablado.

—En el mismo lugar, o sea, sobre este nivel que consideramos de erosión, una terraza fluvial, recuerdo de un nivel máximo de acumulación. Son materiales redondeados, de tamaño aproximadamente de un puño y menores, fuertemente cementados entre sí y fácilmente diferenciables de las brechas que, a una altura ligeramente mayor, aparecen sobre la misma falda. Es un trozo de terraza de sólo algunos metros cuadrados a media ladera del monte.

—En la ladera opuesta, o sea en la falda del pico Aceitero, a menor altura que la anterior, aproximadamente a 40 m. sobre el actual valle, una nueva terraza que consideramos más reciente por tratarse de materiales, a la vez que igualmente redondeados que los anteriores, sin cementar, aunque envueltos en limos y arcillas más finas; el tamaño predominante de los mismos es menor que en el caso anterior. Su localización exacta la situamos en el interior de la ciudad, ha sido puesta de manifiesto por las obras de construcción de este sector.

—Mucho más recientes que las anteriores, consideramos los materiales acumulados en el mismo fondo del lecho, y que con una altura de 2 a 3 metros, se elevan sobre el mismo. Materiales igualmente redondeados y envueltos en otros más finos igualmente sin cementar. Su tamaño es de lo más dispar, junto a bloques gruesos, encontramos otros de tamaño pequeño. Por la posición que ocupan y la forma en que aparecen los elementos que la forman, pensamos que sea de fecha muy reciente, prácticamente ha podido ser construida en una de las últimas crecidas



En la margen derecha del río, es el almendro el cultivo exclusivo

del río. Aparece localizada casi a lo largo de todo el último curso del río, pero siempre dentro del valle pizarroso.

—En el curso medio del río, y rellenando uno de esos meandros abandonados que exponíamos en capítulos anteriores, la construcción de la carretera que supone el nuevo acceso a Málaga, ha dejado al descubierto dos trozos de terrazas más que aparecen superpuestas. En lo más profundo del meandro abandonado, y reposando directamente sobre el primer lecho del río excavado sobre la pizarra, cantos rodados fuertemente unidos entre sí que atestiguan la existencia de una labor erosiva primero que excavaría el lecho sobre la pizarra, tras la cual, un cambio de actividad fluvial, determinaría la acumulación de estos materiales.

Los mismos materiales, no aparecen de una manera totalmente horizontal, sino que en su nivel, encontramos un amplio surco, testigo de una reexcavación posterior a la acumulación de los mismos.

Cubriéndolo todo, nuevos cantos rodados, en este caso menos cementados que los anteriores, de tamaño ligeramente mayor y con una gran uniformidad en sus volúmenes. Lo recubren todo hasta darnos la altura actual a la que se encuentra el valle colgado.

Las consideramos como dos terrazas sucesivas en el tiempo y consecuencia de dos ciclos completos en la actividad fluvial.

Estos puntos, más los indicados en el capítulo precedente serán los que utilicemos para intentar establecer la historia morfológica de la región que ha dado como resultado algunas de las formas que hoy encontramos en la misma.

VI. 6. Deformaciones post-orogénicas.

Antes de pasar a desarrollar la que consideramos evolución morfológica por la que ha atravesado la

zona, nos es imprescindible hablar de los movimientos orogénicos que se han sucedido en la misma una vez finalizado el gran momento del plegamiento alpino. No son sino etapas de acomodación de las estructuras fabricadas poco tiempo antes.

Tras finalizar la fase orogénica de las Cordilleras Béticas en el Vindobiniense, se efectuó el relleno del mar mioceno que colmataría parte de las depresiones excavadas en un momento anterior sobre el Sistema Bético, hecho que en principio no afecta directamente a la zona que estudiamos.

El retroceso del mar mioceno estaría determinado por una sobreelevación de las Cordilleras Béticas (44) que tendría su manifestación en la Sierra de Pizarra, con un cambio de altura de 700 m. aproximadamente. Este nivel de relleno se ve acompañado por niveles de erosión distribuidos en los alrededores de la Hoya de Málaga y que parece ser tampoco afectaron de una manera plena al Bético de Málaga —región de Los Montes— (45). Es posible que sobre (as zonas del Bético de Málaga se produjera sólo un abombamiento de medio radio de curvatura que lo sobreelevara (46).

En el mismo momento miocénico tendrían lugar una serie de fuertes deformaciones muy localizadas debidas fundamentalmente a la tendencia del triás subyacente a desbordarse (47). Deformaciones que según R. Lhenaff (48) se habrían traducido en movimientos de basculación, sobreelevación y ondulaciones en las zonas limítrofes a la Hoya de Málaga, traduciéndose concretamente en la región de Los Montes en un nuevo abombamiento general que rejuvenecería el relieve. Por ello, la erosión tomaría nueva fuerza que acabaría haciendo desaparecer en la zona que estamos indicando todos los restos de estos niveles de erosión que, al parecer (49) debieron existir.

Tras este abombamiento miocénico, tuvo lugar el relleno del bajo valle actual del río en el plioceno, tras lo cual entraríamos en la nueva etapa de erosión pliocénica tras la retirada del ya citado mar pliocénico.



La carretera de "nuevo acceso" aparece trazada sobre el fondo del valle "Bético"

VI. 7. Evolución morfológica

La presencia de materiales de sedimentación pliocénica en la zona baja del valle del río, es prueba que consideramos clara de la existencia de un golfo a finales del terciario que fue rellenado lentamente por materiales finos. Posiblemente ya entonces fuera la desembocadura de un Guadalmedina terciario, un gran estuario de origen tectónico con más de dos kilómetros de anchura en su punto máximo y aproximadamente cuatro kilómetros de penetración desde la actual línea de costa hasta el punto en el que hoy se unen el Guadalmedina y el arroyo de Humaina. Un mar plioceno que durante su retirada y momentos antes de comenzar la misma pudo destrozar por acción de sus olas la costa dolomítica del monte Coronado acumulando los resultados de la misma en una costa poco profunda. Con su progresiva retirada dejó al descubierto el substrato pliocénico que hoy aparece.

Lhenaff (50) señala en este momento la creación de una plataforma de erosión en el vecino Valle del Guadalhorce que hoy aparece entre los noventa y los cien metros de altura en el extremo Este de la Sierra de Mijas, cuya formación sería sincrónica a la de los conglomerados brechoides que allí aparecen y que son idénticos a los que nosotros hemos observado y ya hemos citado en varias ocasiones sobre la margen derecha del río junto al Monte Coronado.

La fecha que conocemos (51) de la plataforma de erosión del Guadalhorce es de tiempos Calabrienses o Sicilienses (previas a las glaciaciones Günz o Mindel respectivamente).

Señala igualmente (52) un nivel marino junto al río Campanillas —paralelo por el Oeste al Guadalmedina— a una altura mucho menor —65 a 70 metros—, similar al que hemos indicado anteriormente en el Valle del Guadalhorce y similar también al nivel a que nos referimos en el valle del Guadalmedina, aunque en este caso aparezca más bajo que nuestro nivel. El hecho de la diferencia de alturas puede ser explicado en parte por el actual movimiento de basculación de la costa (53).

Este nivel, constatado por la plataforma de erosión y los conglomerados brechoides, sería el primer momento en la actividad erosiva de la región. Tras ello, la citada terraza superior del río sería recuerdo de un período de posterior acumulación y que colmaría el valle. Su fecha es, en principio, difícil de establecer de una manera absoluta, sólo de una manera relativa podemos decir que es posterior a la confección del nivel de erosión.

A ello seguiría un nuevo período de excavación que llevaría consigo el ahondamiento del valle en unos 40 a 50 metros, a la vez que un desplazamiento del mismo (desplazamiento de más de 500 metros) del valle del río hacia el Este. El desplazamiento y excavamiento a la vez eliminarían los materiales de la primera terraza fluvial y ahondarían dentro del plioceno, posiblemente según el ritmo que iba imponiendo el descenso del nivel de base al ir retirándose el mar plioceno.

Consideramos tras este nuevo excavado, o junto a él, una actividad climática de intensos aguaceros, quizás muy similar a la actual, gracias a la cual pudo confeccionarse la terraza del Pico de Aceitero y con los aportes del arroyo de Humaina, por demás fuertes, producirse el cambio del curso del río al taponar aquél el valle del Guadalmedina e impedir su acceso al valle plioceno. Esto explicaría el que aparezca un valle muy disimulado a lo largo de todo el sedimento pliocénico aunque en el momento actual no tengamos ninguna corriente que por él circule. Nos estamos refiriendo al valle que hoy aparece abandonado entre la confluencia Guadalmedina-Arroyo de Humanina y la Finca de la Concepción en el extrarradio ya de Málaga.

La acción erosiva inmediatamente posterior, sería la responsable de la desaparición de los materiales de la segunda terraza a la vez que de los meandros abandonados. Si sobre ellos encontramos restos de la primera y segunda terrazas, es lógico pensar que su abandono se hizo en un momento posterior a la confección de la última de las mismas.



A pesar del amplio espacio abierto al sur de la ciudad, no es esta la zona de mayor expansión de la misma

Tras este último período erosivo, el valle aparecería ya prácticamente formado y con unas características muy similares a las que hoy presenta. Es de suponer que la actividad erosiva continúa y en función de ello el valle va tomando mayores profundidades.

A través de perforaciones realizadas en el lecho actual del río por compañías privadas (54) se pone de manifiesto que bajo los materiales que hoy lo cubren existen paquetes limo-arcillosos mezclados con abundantes plaquetas de pizarra (aproximadamente con un metro de espesor y entre cinco y seis metros bajo el actual nivel de erosión), y sobre ellos una costra de aproximadamente dos metros de espesor de matiz calcáreo-limoso. Consideramos que para la acumulación del primer tipo de materiales (limo-arcillosos) fue necesario un clima más húmedo que el actual, o al menos la existencia de una espesa masa vegetal que conservara la humedad y retuviera los trozos de roca pegados a la ladera, y tras ella un período considerablemente más seco que construyera la costra, cementándola con sustancias calcáreas procedentes quizás del cercano Subbético. Sobre todo ello la terraza actual, fruto posiblemente de las modernas crecidas del río.

Doble puede ser el origen de las mencionadas terrazas. Dado que las más completas aparecen sobre el plioceno y muy cercanas a la costa, pudieron ser las variaciones del nivel marino quienes las provocasen. Nos quedaría por explicar el origen de las que hemos encontrado en el interior del valle pizarroso a donde en principio nos parece difícil pensar que pudieran llegar las consecuencias de estos cambios de nivel marino. Sólo nos queda achacarlas a cambios de actividad climática que llevarían aparejados indiscutiblemente cambios en el nivel del mar, lo que nos daría una fecha sincrónica para ambas.

Tan sólo queda un problema sin resolver; el de determinar la fecha en que se produjo la captura del río de la "Depresión de Colmenar" por el barranco totalmente pizarroso del Guadalmedina.

VII. ASPECTOS HUMANOS

Indiscutiblemente la población que se asienta de una manera concentrada sobre un núcleo (ciudad, pueblo, etc.), no desarrolla su actividad exclusivamente en ese núcleo, siempre existe un lugar geográfico relacionado y dependiente de ese núcleo de población. En ese lugar geográfico es donde realiza parte de sus actividades económicas, de sus actividades de ocio, parte de sus proyectos, y en función de él, establece sus posibilidades de expansión. De él dependen los suministros alimenticios, industriales, forestales, de construcción, etc., y a él tiene que mirar y atender continuamente. Pero cuando esta relación, la que hemos establecido entre el núcleo de población y el marco geográfico circundante, es tan estrecha, definen a tal núcleo, como de población rural, o simplemente como núcleo rural como contrapuesto a lo urbano. La contraposición entre lo rural y lo urbano, nos llega en cuanto que éste, el urbano, emplea a un mayor porcentaje de sus habitantes en actividades que se desarrollan dentro de los propios límites de la ciudad, y organiza para sus necesidades un espacio geográfico mucho mayor en su entorno. Cuando empezamos a realizar la encuesta, creímos estar frente a un lugar geográfico abandonado por los núcleos de población circundantes. El espacio geográfico aparece ordenado muy escasamente, no negamos que forma parte del hinterland de los núcleos de población que lo rodean, pero pareciera que los tres núcleos lo ignoraran casi totalmente. El espacio geográfico del valle del Guadalmedina nos parecía un espacio rural abandonado.

Fue en vista de ello, por lo que decidimos pasar a considerar sus efectivos de población globalmente, en la seguridad de que el estudio demográfico, quedaría igualmente completo. Pero pronto vimos que los ocupantes del valle sólo permanecen allí durante la noche, sólo están de una manera física durante algunas pocas horas a lo largo del día, y los mismos no se sienten dependientes ni siquiera ligados a la tierra sobre la que duermen. En su idea aparece plasmado el sentimiento de pertenecer a la ciudad pró-