

BOLETIN DE ESTUDIOS GEOGRAFICOS

VOL. XI

Abril-Junio 1964

N° 43



INSTITUTO DE GEOGRAFIA
FACULTAD DE FILOSOFIA Y LETRAS
UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
REPUBLICA ARGENTINA

Boletín de Estudios Geográficos

Publicación trimestral del Instituto de Geografía
de la Universidad Nacional de Cuyo

Patricias Mendocinas 1327
Mendoza (República Argentina)

—
Director
MARIANO ZAMORANO

SUMARIO

G. VIERS, La depresión de Potrerillos. Estudio morfológico (3 fig., 5 fot.)	73
<i>Notas y comentarios bibliográficos</i>	102
<i>La geografía urbana a través de dos obras señeras (M. Z.) - Las tierras áridas y el hombre. El reto de las tierras áridas de los Estados Uni- dos (M. Z.) P. P. GEIGER, Evolução da Rêde Urbana Brasileira (M. Z.)</i>	

Los conceptos emitidos, en artículos firmados,
son de exclusiva responsabilidad de sus autores.

Boletín de Estudios Geográficos

GEORGES VIERS

LA DEPRESION DE POTRERILLOS ESTUDIO MORFOLOGICO

Cuatro tipos de paisajes se reparten el piedemonte de Mendoza. En la vecindad de la montaña, altas colinas muy disectadas, lomas y mogotes, esculpidas en conglomerados mal cementados, se levantan por encima de amplios *glacis* de erosión escalonados. Hacia abajo, a 20 ó 30 km de los grandes relieves, los *glacis* acaban por fundirse en inmensas planicies de expansión: los bolsones, mientras que, sobre los flancos de colinas frecuentemente abarrancadas: las *huayquerías*¹, materiales terciarios muy finos, reaparecen a favor de anticlinales poco pronunciados. Estas unidades morfológicas difieren tanto por el aspecto como por sus posibilidades de valorización. Gracias a la irrigación, la agricultura conquista poco a poco los bolsones² y las *huayquerías* encierran importantes yacimientos de petróleo; pero los *glacis* y sobre todo las lomas y mogotes, permanecen dentro del dominio de una ganadería altamente extensiva.

Desde hace largo tiempo, se ha admitido en principio que la historia morfológica de un macizo montañoso se descifra más fácilmente sobre su piedemonte que en sus propios relieves. Sobre el particular, la región subandina no ofrece más que el

¹ VIERS, G., *Le piedmont semi-aride disloqué de Mendoza (République Argentine)*, en "Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest", t. XXXIV (Toulouse, Institut de Géographie de Toulouse et de Bordeaux, 1964), pp. 89-114.

² DEFFONTAINES, P., *Les oasis du piedmont argentin des Andes*, en "Les Cahiers d'Outre Mer", N° 17, 5me. année (Bordeaux, Institut de la France d'Outre Mer, 1952), pp. 42-69.

ZAMORANO, M., *Le vignoble de Mendoza (Argentine)*, en "Les Cahiers d'Outre Mer", N° 43, 11me. année (Bordeaux, Institut de Géographie de la Faculté des Lettres, 1958), pp. 232-257.

obstáculo de la elección, como acabamos de sugerirlo. Lamentablemente, cada una de las topografías enumeradas más arriba está afectada por algún inconveniente. En los bolsones, los sedimentos correlativos están ocultos y no se pueden observar más que los últimos depósitos: limos fluviales o eólicos. Las *huayquerías* están ya bien alejadas de la montaña; por lo demás, sus materiales muy blandos, movidos por la tectónica cuaternaria, han conservado sólo los modelados más recientes sin que, por otra parte, podamos descubrir de otra manera que por los sondeos petroleros, la serie de sedimentos correlativos de los cuales tenemos necesidad³. Las lomas y mogotes, particularmente extendidos al norte de la villa de Tupungato, están tallados en un material igualmente homogéneo, pero espantosamente disecado en el Cuaternario reciente; no se dejan de este modo enfocar por la investigación morfológica.

Es sin embargo en una pequeña región privilegiada, la depresión sinclinal de Potrerillos, donde la serie sedimentaria subandina parece representada casi en su totalidad en afloramientos. Se debe por una parte al dispositivo sinclinal, que juega como lazo en sedimentos y, por otra parte, a un levantamiento tardío que ha permitido un descortezamiento moderado de los estratos enlazados. Al mismo tiempo han sido conservados los diferentes modelados elaborados desde el Plioceno al menos, lo que permite, gracias a su estrecha yuxtaposición en el espacio, bosquejar la cronología de la evolución reciente. En fin, la presencia del río Mendoza, uno de los raros grandes cursos de agua perennes que franquea a la vez el sinclinal de Potrerillos y la Precordillera (fig. 1), nos autoriza a precisar las condiciones y la edad de la instalación de la red hidrográfica regional.

I. EL SINCLINAL DE POTRERILLOS Y SUS MATERIALES⁴.

Es una región baja, constituida por materiales sedimentarios de origen continental.

³ Y se sabe que los geólogos petroleros se ocupan muy poco de los materiales superficiales.

⁴ Este estudio ha sido realizado durante una estada de tres meses en Mendoza, donde, respondiendo a una invitación de la Facultad de Filosofía y Letras, hemos ocupado la cátedra de Geografía del Hemisferio Oriental. Quercemos aquí

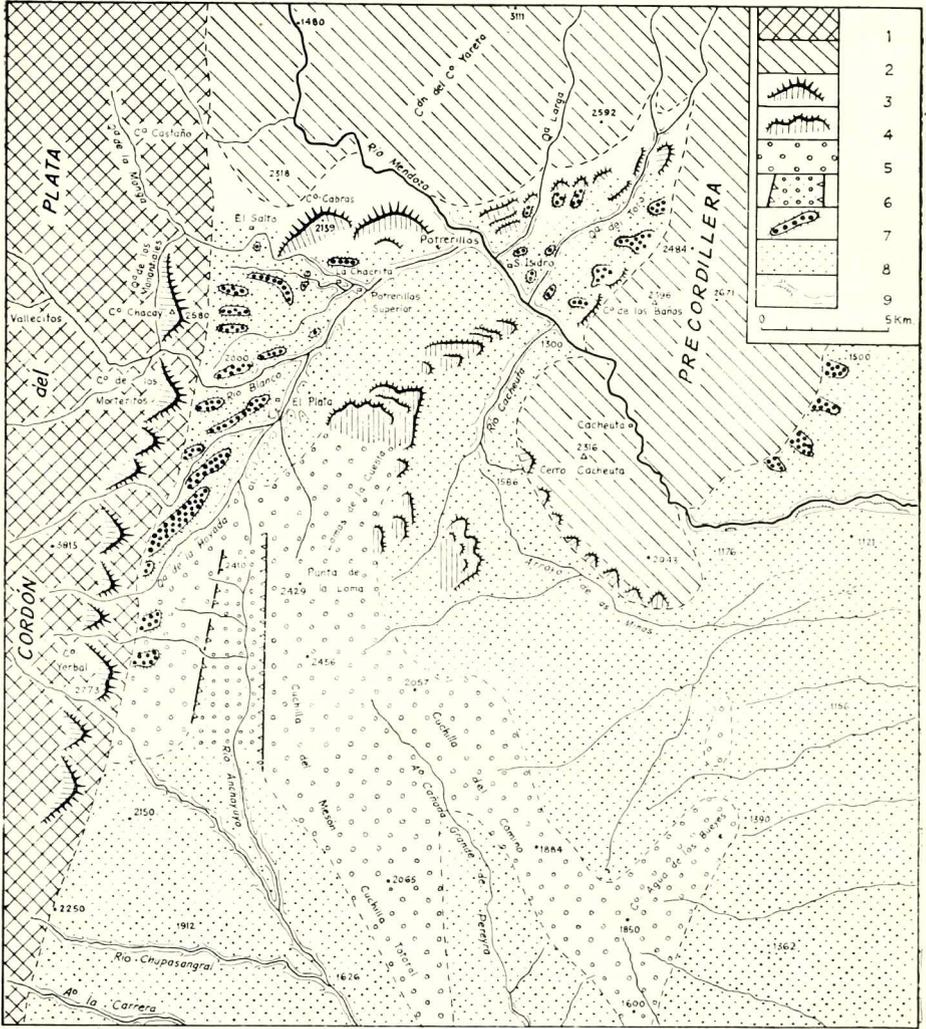


Fig. 1 — Depresión sinclinal de Potrerillos y sus bordes.

1. Cordillera frontal. — 2. Precordillera. — 3. Crestas de areniscas triásicas. — 4. Cuestas de areniscas terciarias. — 5. Colinas de la formación de Mogotes. — 6. Fosa de Anchayuyo. — 7. Testigos del glacis superior. — 8. Glacis principal. — 9. Corredores fluvio-glaciares y sus terrazas.

A. *La posición estructural.*

Entre 30° y 40° de latitud sud, los Andes se subdividen en tres unidades estructurales:

La *Cordillera principal* con el Aconcagua (6.959 m) y el Tupungato, a lo largo de la línea de partición de las aguas entre Chile y Argentina.

La *Cordillera frontal*, separada de la precedente por un largo surco estrecho por el cual corren los ríos de los Patos, Tupungato y el Tunuyán superior.

La *Precordillera* en fin ⁵.

La Precordillera de Mendoza se borra un poco al sud de esta ciudad hacia 32°30' de latitud, mientras que la Cordillera principal se pone en contacto directo con el piedemonte ya en el río Diamante hacia 34° de latitud. El sinclinal de Potrerillos está plegado entre la Cordillera frontal al oeste y la punta meridional de la Precordillera al este. Los relieves que lo dominan al poniente son considerables: es el cordón del Plata, que tendría más de 6.000 m de altitud y posee todavía glaciares. El borde oriental, constituido por la Precordillera, en cambio, desciende del norte, donde pasa los 3.000 metros, hacia el sud donde se hunde en la muy clásica terminación periclinal del cerro Cacheuta. Entre estas dos masas montañosas, el sinclinal de Potrerillos está pinzado en cuerno: se estrecha y se levanta hacia el noreste; desciende y se abre hacia el sud. Las rocas que afloran en su eje son, pues, cada vez más recientes cuando se dirige del norte hacia el sud y el mismo constituye (relativamente a su alrededor) una región baja, que va de los 1.500 m en el río Mendoza a 2.400 m en las lomas de Tupungato.

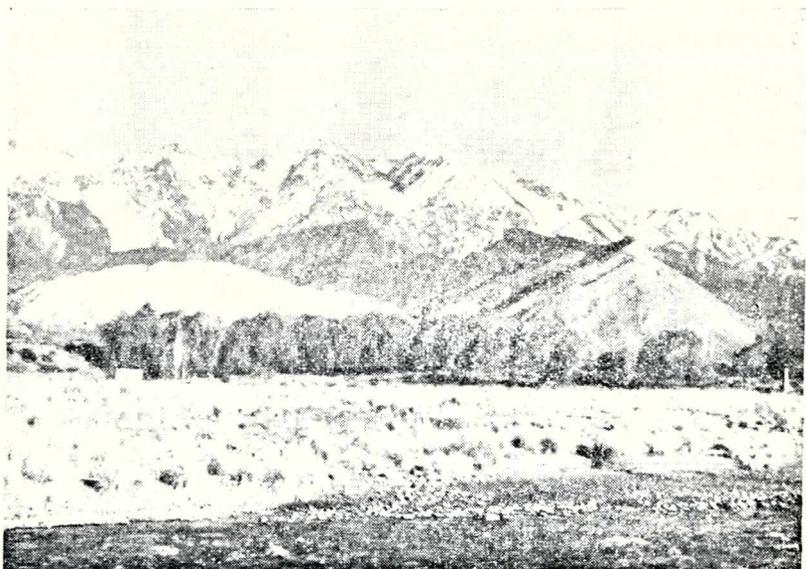
dejar constancia de nuestro agradecimiento a quienes hicieron posible esa permanencia y nos ayudaron en su transcurso, particularmente a los profesores Mariano Zamorano, Ricardo G. Capitanelli y Rosier Omar Barrera. Once salidas sobre el terreno, en las cuales totalizamos 125 km a pie, nos han permitido bosquejar esta presentación que dedicamos, en testimonio de gratitud, a nuestros colegas geógrafos de Mendoza. El trabajo ha sido primeramente publicado en francés: VIERS, G., *La dépression de Potrerillos dans les Andes de Mendoza (Argentine). Etude morphologique*, en "Annales de Géographie", LXXIIIe année, N° 395 (Paris, Société de Géographie, 1964), pp. 21-45. La traducción al español se debe al Prof. Ricardo Capitanelli.

⁵ DESANTI, R., *Geologic outline of natural regions of Mendoza, Argentina*, en "Bull. Amer. Assoc. Petroleum Geologists", vol. 42, N° 11, 1958, pp. 2670-2691.

B. La serie sedimentaria del sinclinal de Potrerillos.

Es una serie esencialmente continental, que se escalona del Permo-Trías al Cuaternario, pero con considerables lagunas estratigráficas.

Los materiales permotriásicos ofrecen casi las mismas facies que en Europa extra-alpina: conglomerados y areniscas coloradas fuertemente consolidadas (serie de Las Pircas). El Trías superior está constituido también por conglomerados y areniscas en las cuales se intercalan arcillas de colores vivos: rojos, verdes, o amarillos: son los estratos de Las Cabras o de Paganzo ⁶. Estos están sobremontados por los estratos de El Víctor, atribuidos a veces al Infra-Lías, capas arcillo-bituminosas que los geólogos



Fot. 1 — Cordón del Plata visto desde el río Mendoza, en Potrerillos. A la derecha, cresta de arenisca permotriásica del cerro Cabras. Al centro, en el medio de la fotografía, depresión en los estratos de El Víctor.

⁶ Las series continentales de los Andes son pobres en fósiles y el paralelismo a distancia es difícil. Resulta de ello una multiplicación de las denominaciones, que no facilita la lectura de los textos. Ver sobre el particular: GARCÍA, E. *Contribución al conocimiento de la Precordillera mendocina*, en *Actas de la XV Semana de Geografía*, Mendoza, Universidad Nacional de Cuyo, 1955, pp. 491-507; PICARD, L., *La structure du Nord-Ouest de l'Argentine avec quelques réflexions sur la structure des Andes*, en "Bull. Soc. géol. France", t. XVIII, N° 8-9 (Paris, 1948), pp. 765-846.

consideran como la roca madre de los ricos yacimientos de petróleo del piedemonte. Esta serie inferior está lo suficientemente contrastada como para que allí se dismantelen crestas y *hog-backs* de los cuales precisaremos más adelante la localización.

Luego de una enorme laguna que concierne a todo el Secundario, se observa en peneconcordancia una nueva serie continental más simple que la precedente. En la base y sobre un espesor de muchas centenas de metros reinan las areniscas rosas de Mariño con estratificación entrecruzada, con camadas de conglomerados de escaso calibre; esta serie atribuida al Terciario medio (Oligo-Miocena) es de tipo molásico; el cemento es frecuentemente calcáreo y la consolidación, mediocre, es muy irregular ⁷. Arriba de la formación de areniscas las camadas de rodados se vuelven bruscamente preponderantes y se pasa, en algunos metros, a un conglomerado muy grueso, muy mal seleccionado y todavía más débilmente cementado; la formación de Mogotes atribuida al Plioceno ⁸. Estimamos en un millar de metros por lo menos el espesor de esta serie gruesa. Como la datación de los grandes movimientos tectónicos andinos reposa sobre la atribución de una edad precisa a estos conglomerados, no carece de interés discutir la posición estratigráfica.

Se observará ante todo que su atribución al Plioceno, si bien reposa sobre un consentimiento casi general —y sobre la confusión de la nomenclatura local...— no es apoyada por ningún argumento de orden paleontológico. Se recordará enseguida la continuidad estratigráfica que existe entre las areniscas de Mariño y los Conglomerados de Mogotes: éstos forman la cima de un *continuum* sedimentario del cual la base está a veces situada en el Terciario inferior (R. Desanti, *op. cit.*). Este sería un primer motivo para “envejecer” un poco nuestros conglomerados. En

⁷ Este terciario continental ha recibido otras denominaciones: Estratos de Calchaquí o Calchaquense inferior, Serie de Santa María. Areniscas superiores (por oposición a la serie permotriásica o Areniscas inferiores).

⁸ Estos rodados consolidados tendrían por equivalente: los de Jujuy (PICARD, L. *op. cit.*); de la Puna (PENCK, W., *Hauptzüge im Bau des Südrandes der Puna de Atacama*, en “Neues Jahrb. Min. Geol. Pal.”, t. XXXVIII (Stuttgart, 1915); el Calchaquense superior o ripio dislocado (STAPPENBECK, R., *La Precordillera de San Juan y Mendoza*, en “Anales Min. Agr. Nac. Geol.”, t. IV, N° 3 (Buenos Aires, 1910); el Araucaniano mismo (FRENGUELLI, J., *Las Guayquerías de San Carlos en la provincia de Mendoza*, Rosario, Universidad Nacional del Litoral, 1930; y GERTH, H., *Der Geologische Bau der Südamerikanischen Kordillere*, en “Geb. Borntraeger”, Berlín, 1955).

fin si se relacionan los conglomerados de Mogotes al Plioceno, es necesario paralelizarlos con las arcillas y limos cineríticos que forman lo esencial de las huayquerías en el piedemonte, serie bien estudiada por J. Frenguelli y de Carles⁹ y que, según estos autores, representa la totalidad del Plioceno bajo el nombre de Araucaniano. La localización de los conglomerados en el interior de la montaña o en su contacto inmediato permitirá opinar que constituyen una facie lateral gruesa del Araucaniano de Frenguelli.

Tres cortes levantados en la vecindad de la Chacrita, cerca de Potrerillos, podrían dar esta interpretación plausible (figuras 3 A, B, C.).

En la primera, sobre el Arroyo Seco de la Chacrita¹⁰, se observa la presencia de limos cineríticos *beige*-rosado semejantes a los de la Huayquería de Tunuyán, en el seno de los cuales está interestratificada una formación con bloques gruesos verdosos espesos de 3 a 4 m, formación que recuerda el horizonte verdusco-oscuro del piedemonte. Este complejo limo-formación con bloques verdes no corresponde a un horizonte estrechamente

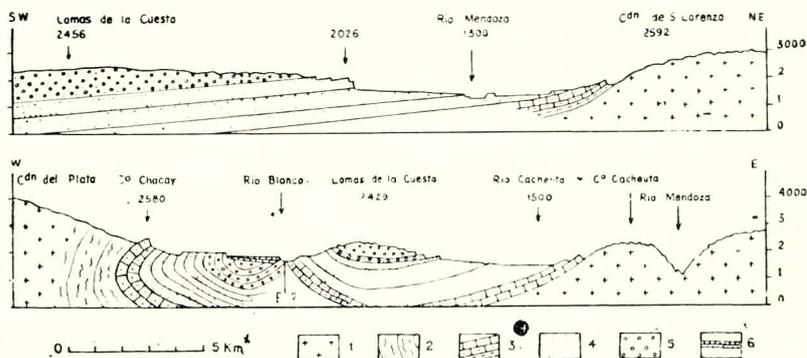


Fig. 2 — Cortes de interpretación en el sinclinal de Potrerillos.

1. Rocas volcánicas y plutónicas. — 2. Esquistos paleozoicos. — 3. Serie permotriásica (arcillas v areniscas). — 4. Molasa arenosa terciaria. — 5. Conglomerados de Mogotes. — 6. Formación de la Chacrita.

⁹ CARLES, E. DE. *Ensayo geológico descriptivo de las Guayquerías del sur de Mendoza (Departamento de San Carlos)*, en "Anales Mus. Nac. Hist. Nat.", Serie III, t. XV (Buenos Aires, 1911), pp. 77-95.

¹⁰ La hoja Estación Potrerillos, 1:100.000, es incompleta en este sector. Adoptamos una toponimia de convención para facilitar la descripción.

local puesto que lo hemos vuelto a encontrar también en la exterior de la Precordillera, especialmente al oeste de Chacras de Coria y de Godoy Cruz.

En el segundo, sobre la ribera izquierda del río de El Salto, la misma formación con bloques verdosos, se ve entre los guijarros, muy gruesos, lo que establece su equivalencia estratigráfica con los limos precedentes,

En el tercer corte, en el cruce de las rutas de El Salto y de Vallecitos, se descubre el eslabón intermediario que concluye la demostración, es decir, el pasaje lateral, en dientes de sierra, de los limos *beige*-rosado a la formación gruesa de los guijarros de la Chacrita. El conjunto viene aquí a apoyarse al oeste en una falla vertical contra un pequeño sinclinal de areniscas triásicas pertenecientes a los repliegues de detalle de la depresión de Potrerillos. Igualmente, sobre otros bordes de esta pequeña estructura, estos guijarros gruesos están en contacto tectónico con las areniscas de Mariño ¹¹ por pequeñas fallas oblicuas (fig. 3, D).

Sin embargo, la asimilación de los guijarros de la Chacrita con la formación de los Mogotes no parece asegurada, ni en consecuencia la hipótesis de la atribución de esta última al Araucanense. El primer complejo (limo-formación con bloques verdes) no está afectado sino por movimientos de fracturas verticales u oblicuas; en la mayor parte de los cortes, a despecho de inclinaciones débiles que lo hacen aparecer y desaparecer a lo largo del Arroyo Seco de la Chacrita por ejemplo, se muestra casi horizontal. Al contrario, el conjunto de areniscas de Mariño y de los conglomerados de Mogotes, concordantes, recordémoslo han sido englobados en los plegamientos. A 6 km hacia arriba, sobre el mismo arroyo, sus estratos están levantados hasta la vertical. Forzoso es admitir que existen aquí dos conjuntos diferentes y que los separa, por lo demás, una poderosa fase tectónica. Si la asimilación de los limos y guijarros de la Chacrita con el Araucaniano del piedemonte es aceptable y si el Araucaniano es claramente de edad pliocena, los conglomerados de los Mogotes serían netamente más antiguos que el Plioceno y éste se acabaría con la colocación de la primera formación.

¹¹ La coloración rosa de estas areniscas triásicas y de las areniscas oligomiocenas podría prestarse a confusión; pero los estratos de las primeras son abigarrados, mientras que toda la formación de las areniscas de Mariño tiene una coloración homogénea y generalmente pálida.

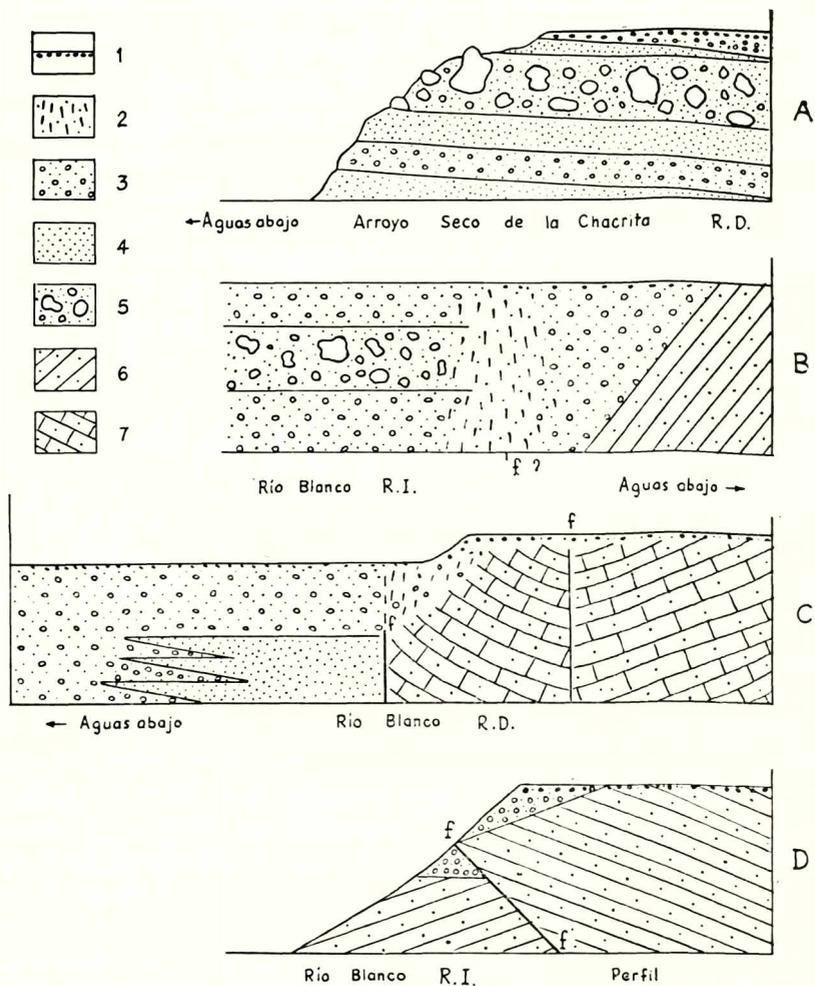


Fig. 3 — Cortes en las formaciones pliocenas de la Chacrita.

- 1. Guijarros superficiales de los *glacis*. — 2. Depósitos de pendiente —
- 3. Cantos rodados. — 4. Limos cineríticos. — 5. Formación de bloques verdes. — 6. Arenisca de Mariño. — 7. Areniscas triásicas.

En cuanto al Cuaternario, Villafranquense incluido, estaría representado por las capas aluviales superficiales de los *glacis* y de terrazas que estudiaremos más adelante.

II. LA ESTRUCTURA Y LAS FORMAS DE DETALLE.

Si el conjunto del sinclinal de Potrerillos está ocupado por vastos *glacis*, los bordes resistentes han escapado a la pediplanación y la erosión ulterior ha actualizado y reforzado ciertas oposiciones litológicas. Se pueden allí distinguir cuatro sectores morfológicos; estos resultan de la doble disimetría litológica y estructural del sinclinal. Al norte, afloran las rocas duras y de resistencia contrastada del Trías y del Terciario medio; al sud, los conglomerados mal estratificados del Terciario superior; al este, hacia la Precordillera y el ante-país, el flanco del sinclinal se levanta sin complicaciones mientras que el flanco occidental, frente a la alta cadena, dibuja numerosos repliegues (fig. 2).

A. Las crestas de areniscas triásicas del Norte.

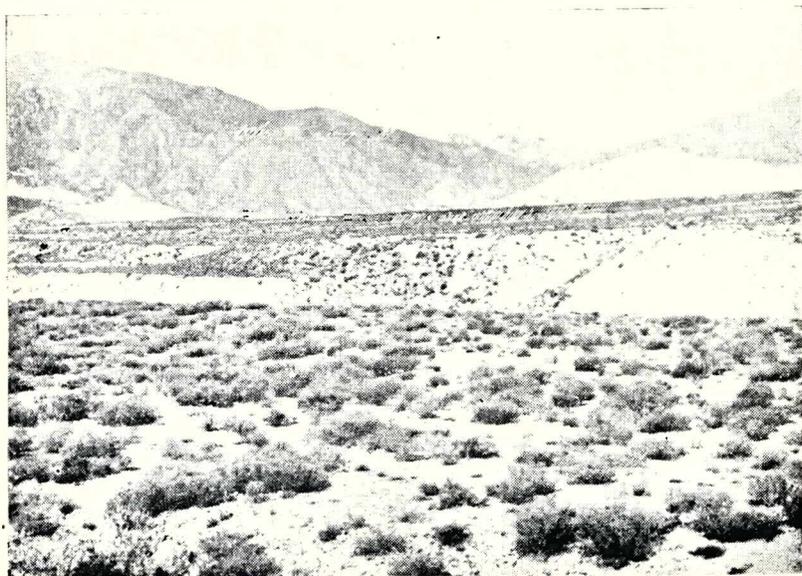
A ambos lados del río Mendoza, inmediatamente arriba de Potrerillos, las areniscas triásicas dibujan crestas vigorosas (figura 1).

Las de la ribera derecha forman altas crestas vivamente coloreadas que alcanzan 2.139 m en el Cerro Cabras, el cual domina al río en más de 500 m. Las complicaciones de detalle no faltan aquí: repeticiones tectónicas debidas a fallas contrarias, anticlinal secundario que abre una pequeña comba al norte de la Chacrita. Un poco al oeste de este sitio, un pequeño arroyo nacido en las arcillas yesíferas triásicas de El Salto entalla en una cañada epigénica en trazo de sierras un domo de andesita violácea rodeado de tobas. La epigenia es por tanto más notable por cuanto el domo volcánico forma un accidente abrupto pronunciado sobre el *glacis* principal. Como las capas triásicas se levantan hacia el domo, la erupción o la intrusión andesítica es posterior al Trías y según parece también al Oligo-Mioceno cuyos estratos parecen peneconcordantes con los del Trías.

Sobre la ribera izquierda, los relieves estructurales guardan su netitud pero pierden el vigor. Se vuelven a encontrar las capas triásicas levantadas frente al cordón del cerro Yareta, dibujando delgados *hog-backs* y una ondulación anticlinal igualmente excavada en comba¹². De este lado, estrechas depre-

¹² La carta topográfica 1.100.000 es muy sumaria para localizar con precisión estos accidentes y estudiar correctamente sus relaciones. Por otra parte, no hemos encontrado en Mendoza fotografías aéreas de este sector. La calidad de nuestro croquis se resiente.

siones ortoclinales han sido actualizadas entre las crestas de areniscas, pero el arroyo de la Quebrada Larga corta estas últimas tal como el de la Quebrada del Toro un poco más al este. A 10 km al norte del río Mendoza, este arroyo desemboca en la depresión de Potrerillos en posición ortoclinal, insinuándose primero entre las masas cristalinas de la Precordillera, constituida aquí por granitos y las cuestras rojizas del Trías. A 2 km abajo, penetra en el sinclinal y desmantela dentro de la masa blanda de las arcillas del Trías superior una depresión ortoclinal por encima de la cual se levantan bellas cuestras desmoronadizas y abigarradas. Las arcillas blancas, grises o azuladas, están disecadas en *bad-lands* vivos en la base de las vertientes; pero una vegetación de monte bajo y de gruesos cereus colonizan los acarrees caóticos que la erosión no llega a atacar. Más baja todavía, la alta cuesta de la ribera derecha de la Quebrada del Toro desaparece, arrasada por el *glacis* principal y los estratos que la constituyen no se observan más que en cortes en los taludes de los dos *glacis* de su ribera izquierda. De aquí en adelante, y hasta la confluencia del río Mendoza, el arroyo corre sobre areniscas rosas oligo-miocenas. Su curso no está pues



Fot. 2 — El *glacis* principal, cerca de Potrerillos, en la parte alta. A la izquierda se distingue el talud de la terraza superior del río Blanco. Al fondo, la Precordillera.

adaptado a la estructura más que de modo fortuito. Como él, se ha establecido sobre *glacis* que han cortado las capas de la depresión; la inadaptación se explica fácilmente.

La gran dificultad consiste en relacionar las unidades estructurales sobre las dos riberas del río Mendoza. Alguna, la del labio sud-oriental del sinclinal parece plegada regularmente: a las pequeñas crestas de areniscas triásicas apoyadas contra el cerro de los Baños, y que arrasas los testimonios del *glacis* superior, corresponden los *chevrons* que se levantan al sud contra el cerro Cacheuta y sobre una buena parte del periclinal que él constituye. No ocurre lo mismo sobre el flanco nor-occidental donde las estructuras apretadas visibles al norte de la Chacrita y las formas muy amplias de Potrerillos no parecen corresponder a las de la ribera izquierda del río Mendoza, ni por la dirección ni por el estilo. Es necesario pues proponer dos soluciones: o bien el cambio de dirección corresponde a una torción suave de los pliegues que se amoldan sobre los contrafuertes del cerro Yareta, o bien un gran accidente fracturante que transversalmente, con orientación NW-SE, separa las dos riberas desemejantes del río Mendoza. Elegir entre estas dos soluciones no es sólo una simple tarea de geólogo, pues una de las respuestas podría explicar la posición epigénica de este gran curso de agua¹³.

B. Cuestas y depresiones en la molasa arenosa terciaria del centro.

Por el hecho de que aflora en la parte ensanchada del sinclinal, la serie de areniscas rosas oligo-miocenas parece mucho menos dislocada. Una parte de estos estratos han sido cortados por el *glacis* principal que se desarrolla tanto al norte del río Mendoza como al sud del río Blanco. De este lado, el *glacis* principal viene a chocar, con débiles *embayments*, con vigorosas escarpas de areniscas talladas en gradas de escalera de una altitud de decenas de metros cada una. Por lo que se puede juzgar sobre los cortes visibles a lo largo de la ruta nacional N° 7 entre Cacheuta y Potrerillos, el sector arrasado corresponde a facies más blandas donde los bancos de areniscas y los pasajes conglomerádicos tienen menos importancia.

¹³ Es evidente que el estudio sobre fotografías aéreas permitirá cortar el debate.

Hacia el sud y por consecuencia hacia la cima de la serie, las areniscas resistentes predominan, determinando una cuesta de una altitud de 250 m tornando su frente hacia el Cerro Cacheuta al ESE, hacia el río Mendoza al NE y, parcialmente, hacia el río Blanco al WNW. Se advierte que la reactivación del escarpamiento por la erosión diferencial en la formación molásica es debida ante todo a la elaboración de un amplio *glacis* de erosión en su pie. Otro sistema de erosión no habría sin duda podido “descubrir” un contraste litológico suficiente para crear un tal resalto topográfico. Se puede ver aquí una justificación de las ideas de J. Budel sobre la formación de las cuestas.

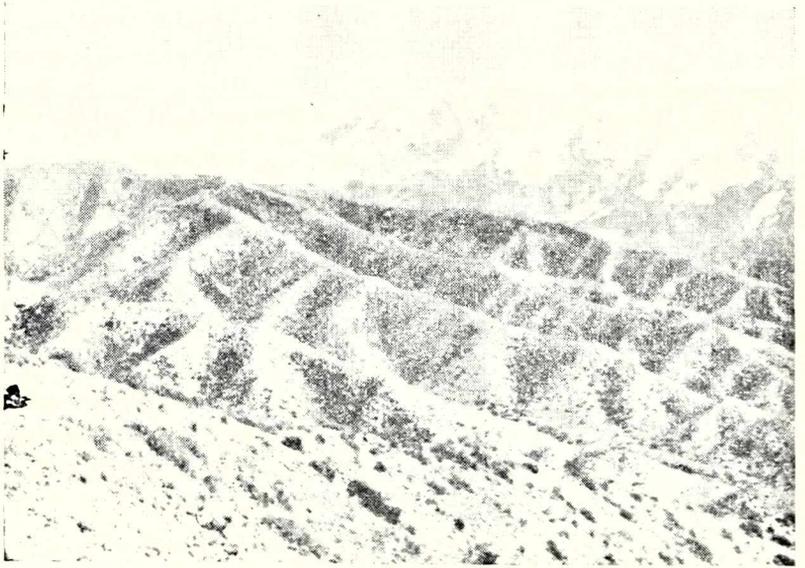
En total, el dispositivo topográfico parece muy simple al norte y al este de la molasa. Se puede admitir que la base de la serie es más pelítica que la cima, más calcárea también y de hecho menos resistente; en la cima, el material silicoso (fracción arenosa y cementada) predomina y pronto, la formación se vuelve aun más gruesa con los guijarros de los Mogotes. Una depresión ortoclinal casi continua se ha desarrollado entre las areniscas triásicas por una parte y las areniscas terciarias por la otra. Coincide en lo principal con las partes bajas que drenan el río Mendoza, el río seco de Cacheuta y el arroyo de las Minas. Pero la cuesta de las areniscas terciarias desaparece hacia el oeste frente a la estancia El Plata. Aquí, en efecto, las capas se levantan hacia la Cordillera frontal y toman inclinación de 30° a 40° facilitando su desmantelamiento. Al nivel de El Plata, la región más baja parece estar excavada en las arcillas del Trías superior y ya no en la molasa inferior mal consolidada. Es verdad que la estructura se complica singularmente de este lado y que otros factores entran posiblemente en juego ¹⁴.

C. Barrancos y colinas en los conglomerados del sud.

La formación conglomerádica de los Mogotes se extiende sobre 45 km de norte a sud, hasta la villa de Tupungato, donde sus relieves vienen a fundirse en el *glacis* principal del piedemonte andino. Se tiene allá una masa enorme de materiales gruesos,

¹⁴ Podría ser que la disimetría tectónica de la estructura de Potrerillos esté acompañada de una disimetría estratigráfica. Las capas no tendrían ni los mismos espesores ni exactamente las mismas facies de un flanco al otro del sinclinal.

varias centenas de kilómetros cúbicos seguramente, cuyo modelado de detalle no refleja en nada la estructura (fot. 3). Una infinidad de barrancos ha cortado en el material no seleccionado de la formación un dédalo de colinas de forma aguda. Senderos de cabras —los únicos animales que frecuentan en rebaños estas soledades— siguen las crestas principales donde se descubren inmensos panoramas. Pues, paradójicamente, los puntos



Fot. 3 — Barrancos en la formación de Mogotes, cerca de la Hoyada. Al fondo pesadas crestas inferiores del Cordón del Plata, restos hipotéticos de una topografía de edad Villafranquense.

culminantes del sinclinal de Potrerillos se encuentran en la formación más reciente, es decir en su eje; se está a 2.429 m en la Punta de la Loma, a 2.456 m a 3 km al sud y el paso tomado por la ruta de Potrerillos a villa Tupungato está hacia 2.300 m. Como se trata de una formación de rellanamiento y que, por otra parte, nos encontramos en el punto más bajo de la estructura actual, debemos admitir que el rellanamiento ha ahogado la terminación periclinal de la Precordiillera y especialmente el cerro Cacheuta (2.316 m).

El conjunto del volumen formado por los conglomerados diseña hacia el sud dos conos rebajados (fig. 1). El del este en-

vuelve a distancia el cerro Cacheuta del cual lo separa la cuenca del arroyo de las Minas; se afila al sud en la cuchilla Cieneguita y la loma Barro Negro. El del oeste es más corto y más irregular; se acaba por las cuchillas del Mesón, Totoral y Mesillas, separado del primero por el arroyo Cañada Grande de Pereyra.

La formación de los Mogotes es bien visible al pie del Cordón del Plata al sud de la Hoyada. Entre estas colinas inmediatamente subandinas y la masa precedente se interpone la pequeña



Fot. 4 — La depresión de Potrerillos, vista desde el sud (La Hoyada). Restos importantes del *glacis* superior. El *glacis* principal aparece al fondo y a la derecha.

fosa tectónica de Anchayuyo, descendida en una centena de metros entre dos fallas meridianas. Testimonia, entre otras pruebas, una actividad orogénica posterior a la sedimentación del Terciario superior.

D. La cresta de flanco inverso del borde occidental.

Las cimas nevadas y englazadas del Cordón del Plata (6000 m?) dominan en más de 4.000 m los *glacis* de Potrerillos. Sus crestas alpinas, como sus pesadas lomas que evocan las *plaa*s pirenaicas, pertenecen a otro dominio y, para quien las

ve de abajo, como otro mundo poco accesible. A su pie —en su basamento para mejor decir— corre una cresta subrayada en el paisaje por el abigarramiento de las rocas y que se continúa sobre 25 km de sud a norte, marcada por el cerro Yerbal (2.773 m), la loma de los Morteritos, el cerro Chacay (2.580 m), el cerro Castaño (2.877 m). Al norte del río Blanco, este borde es tan rectilíneo que evocaría una escarpa de línea de falla si el estudio estructural no revelara otra disposición.

El corte que sigue, descendiendo el río Blanco desde la estación de esquí de Vallecitos hasta la salida de la montaña, luego a lo largo del arroyo seco de la Chacrita, muestra que los esquistos paleozoicos reposan en serie invertida sobre las areniscas del Trías inferior y que éstas, en la magnífica cresta de flanco inverso de la loma de los Morteritos, recubren los esquistos bituminosos del Trías superior (estratos del Víctor) (fig. 1). En la base misma de las grandes vertientes del cerro Chacay, se ven los estratos de Mariño afectados a su turno por una pendiente oeste vigorosa (alrededor de 50°). Hacia el este, alejándose de la montaña, las pendientes pasan a la vertical y se alcanzan, en esta posición, las primeras capas de los conglomerados terciarios. La continuidad del corte excluye la hipótesis de dislocaciones de detalle, ya que el espesor de la serie post-paleozoica invertida alcanza 2.000 a 3.000 m. Se pueden hacer las mismas observaciones —a vuelo de pájaro esta vez— utilizando como mirador uno de los testimonios del *glacis superior* que dominan El Salto y sus villas. Aquí, sin embargo, el retroceso de la cresta triásica ha sido más considerable puesto que los dos *glacis* han mordido ampliamente en el Trías arcilloso luego que ellos no han pasado, más al sud, la molasa terciaria. Es aquí igualmente donde, sobre 10 km, un esbozo de depresión ortoclinal se inscribe entre las areniscas del Trías y la serie esquistosa del Paleozoico: quebrada de la Manga, quebrada de los Manantiales que se prolonga por un barranco afluente del río Blanco superior.

Así, mientras que los tres sectores precedentes permiten plantear las bases de una discusión respecto a la evolución morfológica y más particularmente los problemas de la red hidrográfica local o regional, el sector estrictamente subandino nos lleva a precisar la edad relativa de la tectogénesis en los Andes de Mendoza. Seguramente, una fase de plegamientos vigorosos (... y no solamente una fase de orogénesis con movimientos

verticales de estilo quebradizo) se inserta entre la colocación de los guijarros de los Mogotes —que están plegados— y la de la formación de la Chacrita, que es poco perturbada o solamente fallada. Aunque se querría aceptar la datación propuesta precedentemente para lo conglomerados terciarios: Mioceno superior, resta que nosotros podamos titubear todavía sobre la equivalencia de los estratos de la Chacrita con el Araucaniano (Plioceno). Nos es necesario por tanto emplear otros métodos para aprehender la solución de más cerca.

III. LA EVOLUCIÓN MORFOLÓGICA PLIO-PLEISTOCENA.

Emmanuel de Martonne ha señalado, en su artículo célebre sobre las regiones andinas¹⁵, la perennidad de las condiciones semiáridas en esta parte de América del Sud. El piedemonte de Mendoza no escapa a la regla y, en su referencia a la sedimentación terciaria, se verificará lo bien fundada de esta posición. En general, el clima plio-pleistoceno parece haber sido siempre más seco que el clima actual. Sin embargo, con sus 195,4 mm de precipitaciones por año (1892-1956), precipitaciones repartidas sobre todo en un pequeño número de días del verano, el clima de la región mendocina no podría pasar por particularmente húmedo. Además, la vegetación esteparia lo testimonia: es una formación arbustiva abierta, el *jarillal*, donde dominan arbolillos siempre verdes, las Larreas (llamadas jarilla) de 1,50 de alto, acompañadas de espinosas tales como el Chañar-Brea, de sub-arbustos olorosos como el Tomillo y de cactus en especies poco numerosas: *Opuntia*, *Trichocereus*, *Cereus*, *Echinopsis*, todas de talla relativamente modesta.

Pero este ambiente climático continuamente seco ha sido interrumpido por fases más húmedas favorables al abarrancamiento; la última en fecha representa el episodio glacial del Cuaternario reciente. Se observa pues, como en otros países templados, un encajamiento de formas de aplanamiento y de incisión que no es necesario ahora describir.

¹⁵ MARTONNE, EMM. DE, *Problemes des régions arides sud-américaines*, en "Annales de Géographie", XLIV^e année, N^o 247 (Paris, Société de Géographie, 1935) pp. 1-27.

A. *Las altas superficies de la montaña.*

Aunque la Cordillera está fuera de nuestro tema, no se puede pasar en silencio la existencia de las altas superficies señaladas en otras partes de los Andes. La Cordillera frontal parece haber sido parcialmente nivelada anteriormente a la disección cuaternaria. En su desembocadura en la fosa de Uspallata, el río Mendoza parece salir de un macizo antiguo: tan grande es la regularidad del nivel de las crestas que lo rodean. Desde que uno se eleva un poco en los bordes del Cordón del Plata, a pie o en avión, se vuelven a ver los mismos perfiles que evocan el Macizo Central francés o las "altas superficies" pirenaicas.

Es difícil dar una edad a estos residuos de aplanamientos incontestables. Naturalmente, sería poco inteligente imaginar que son anteriores a la fase tectónica mayor que hemos descrito o luego se debería pensar que el gran pliegue volcado de la Cordillera Frontal no es más que un accidente aberrante y que el resto de los Andes no ha sido afectado más que por movimientos puramente orogénicos. Lamentablemente, hay pliegues en todas partes, aunque sean flojos a veces, y parece bien, como lo afirma L. Picard¹⁶, que engloban todas las capas desde el Paleozoico superior hasta el Terciario. Como no hemos podido todavía fijar una edad precisa a los últimos estratos sometidos a la tectónica (C. de los Mogotes), no sabemos exactamente cuando se sitúa esta tectogénesis.

Las únicas observaciones que hemos hecho sobre las relaciones entre las altas superficies y el borde de la montaña nos han hecho suponer que pueden haber existido dos superficies recortándose bajo un ángulo neto. Una culminante, de apariencia horizontal, corta las crestas del interior de los Andes pero deja emerger las grandes cimas: Tupungato, Aconcagua... No se puede aclarar con la hipótesis de un *obergipfel/lur* pues existen numerosos testimonios extendidos de esta superficie. La otra se inclina hacia el piedemonte de Mendoza pero puede ser el resultado de una apariencia y del descenso regular de los contrafuertes del Cordón del Plata. Delante de algunos perfiles, hemos tenido la impresión que se relacionaba con la parte alta de las colinas esculpidas en la masa de los conglomerados de los Mo-

¹⁶ PICARD, L., *op. cit.*

gotes. La posibilidad de una tal relación importa algunas observaciones. Si no se trata de una ilusión óptica, es necesario saber si el perfil de conjunto de estas colinas representa el nivel terminal del rellenamiento (nivel sin duda un poco basculado...), o si se trata de una superficie de erosión posterior a la sedimentación gruesa y que corta a la vez montaña y piedemonte de acumulación tectonizado.

Para adoptar la primera solución, sería necesario verificar que la parte superior de los conglomerados es discordante sobre la base fuertemente plegada y que la discordancia progresiva descrita por P. Birot en las pudingas de los Pirineos orientales catalanes se vuelve a encontrar aquí también. Quedamos lejos todavía de tal conclusión... Pero veremos que la segunda hipótesis (superficie de erosión común a las dos unidades) es pasible de otras objeciones.

En fin, si no se quieren tener en cuenta las relaciones de las formas, o si se las ignora, se puede dar lugar a una solución cercana de las hipótesis de investigación y que tendría el mérito de la simplicidad, si no el de solidez. Consistiría en ver en la molasa rosa la formación correlativa de la superficie culminante¹⁷ y en la serie gruesa de los Mogotes la de la superficie inclinada que bisela la primera.

B. *Los glacis de piedemonte.*

Con el sistema de los *glacis* de piedemonte, salimos del dominio de las especulaciones. El encajamiento de las formas es simple. Al pie de los grandes relieves —y más raramente al distanciarse— subsisten los testimonios de un *glacis* superior bien caracterizado.

Frente al Cordón del Plata, éstos son largas tablas, tal el Mesón del Plata, frecuentemente aisladas del frente montañoso por un pequeño paso de flanco. La pendiente de estos testigos está comprendida entre 7 y 5 %; pero disminuye rápidamente hacia abajo. Los guijarros que se observan en el corte están más seleccionados y no muy redondeados, pero encierran menos bloques gruesos que la formación de los Mogotes. En superficie,

¹⁷ Es la solución probable según BIROT, P., *Morphologie structurale*, t. II, (Paris, P.U.F. (Col. Orbis), 1958), p. 300. Pero ella supone que los sectores de ablación no han sido tectonizados ni al mismo tiempo que la molasa se plegaba vigorosamente en los sectores de acumulación, ni posteriormente.

en cambio, están muy rotas, lo que se explica sin duda tanto por efecto de la sequedad como por el efecto del hielo¹⁸. Sería peligroso estudiar el *glacis* superior fuera de los raros cortes que aquí se observan pues las vertientes que lo entallan están tapiadas de un abundante ripio cuyo origen no es nunca cierto. Acá y allá, se verifica fácilmente que corta las areniscas triásicas (al N de la Chacrita) o la molasa rosa de Mariño (en la desembocadura del río Blanco), pero en muchos sectores, cerca de la Hoyada especialmente, recorta la formación de Mogotes constituida ella misma por cantos rodados. Y sabemos que existe otro conjunto de guijarros más recientes que el de los Mogotes, pero todavía vigorosamente dislocados, lo que no parece ser el caso de los *glacis* de Potrerillos.

El *glacis* inferior tiene mucha más amplitud. Se puede también utilizar como superficie de referencia para situar las formas elaboradas anterior o posteriormente. Nosotros le damos pues el nombre de *glacis principal*, término cómodo y puramente descriptivo. En el sinclinal de Potrerillos, se extiende al norte del río Mendoza pero es poco visible desde la ruta N° 7 pues en las vecindades de la Estancia San Ignacio muchos testimonios de *glacis* superior, todavía coronados de sus guijarros, esconden a la mirada su extensión verdadera. Estas colinas tienen una doble significación: son también colinas-testigos de la cuesta de areniscas de la ribera derecha, extendiéndose el *glacis* principal sobre las facies blandas en la base de la formación. Sobre esta ribera derecha, el *glacis* principal juega un gran papel; de 6 km de ancho, 4 a 5 km de profundidad, ocupa todo el espacio entre la gran cuesta molásica, el río Blanco y el río Mendoza con una pendiente de 5 %, en su parte media (fig. 1). Al NW del río Blanco, termina por penetrar en corredores entre los *lenares* del *glacis* superior y viene a apoyarse contra la montaña. Los grandes ríos hoy día perennes lo entallan netamente, el río Blanco sobre todo; pero cursos de agua más modestos como el arroyo El Salto desembocan de la montaña en su superficie y se encajan recién dos kilómetros más abajo. Frente a la estancia El Plata, sobre la ribera derecha del río Blanco y

¹⁸ La cristalización de las sales disueltas debe jugar un gran papel en la disyunción de las rocas diaclasadas. Las fisuras están frecuentemente tapiadas de sales de hierro negro-azulado o de sales blancas de calcio (carbonatos y sulfatos).

de la quebrada de la Hoyada, el *glacis* principal —de una sola sección más al norte— se reduce a testimonios cada vez más estrechos pero muy preciosos para la interpretación.

Estos testimonios muestran, en efecto, que con anterioridad a su disección por una multitud de barrancos, las colinas en la formación de Mogotes estaban modeladas por una topografía regular de vertientes sin incisiones, afectadas de pendientes comprendidas entre 6 y 10°, vertientes que se vinculaban insensiblemente con las partes bajas y de menor declive de los *glacis*. El perfil que envuelve las lomas de Tupungato en el exterior y al sud de la depresión de Potrerillos es, pues, la resultante final de la erosión durante la fase que modela el *glacis* principal. Este perfil pues no podría vincularse con el que bisela las altas superficies de la Cordillera pues es claramente visible que el *glacis* principal no ha mordido sobre la montaña, sino bajo la forma de corredores que hemos vuelto a encontrar al sud en el Cordón del Portillo.

En cambio, el *glacis* superior ha debido aquí tener raíces más anchas si se lo juzga por las relaciones observables alrededor de la quebrada de la Hoyada. Se puede también asegurar que una buena parte de la Cordillera debía haber adquirido formas muy suaves análogas a las que bordeaban el *glacis* principal en los relieves de piedemonte, sin incisiones bruscas. La superficie inclinada evocada más arriba no es otra, sin duda, que esta topografía discada posteriormente por dos olas de erosión sucesivas. No puede pues tener por sedimentación correlativa los conglomerados de los Mogotes que son mucho más antiguos¹⁹.

Fuera de la montaña, la energía responsable del modelamiento del *glacis* principal parece haber sido tan vigorosa como anteriormente. Es cierto que aquí atacaba a rocas de consolidación mediocre y parece que las facies de areniscas han resistido mejor esta vez, lo que explica la conservación de los testimonios del *glacis* superior sobre tales afloramientos. Fuera de este sector, por todas partes, el *glacis* corta indiferentemente las capas triásicas, la molasa terciaria, los conglomerados de los Mogotes y los guijarros de las Chacritas con su cortejo de limos y de bloques verdes. Como las incisiones en el *glacis* principal toman frecuente-

¹⁹ Pese a esta constitución, nos ha parecido necesario considerar primero un cierto número de hipótesis de trabajo.

mente el aspecto de barrancas mantenidas vivas por las crecidas de los torrentes y de los ríos, los cortes aquí son mucho más frescos que los del *glacis* superior; éstos son los cortes, seguidos por nosotros sobre una veintena de kilómetros, que nos han permitido bosquejar una cronología de la sedimentación plio-pleistocénica.

Nos permiten también insistir sobre el hecho de que los *glacis* no son conos de deyección como una literatura abundante lo hace suponer. En Potrerillos, en el interior de la Cordillera, como en Mendoza, en el exterior, el piedemonte está caracterizado por *formas de erosión* inclinadas: los *glacis*, sobre los cuales reposa una película aluvial, material en tránsito hoy en día inmovilizado. Pero los pocos metros de espesor —y frecuentemente un metro apenas— de esta película no tienen ninguna medida común con la altura en la base (flecha) de estos pretendidos conos: 350 m en Potrerillos, 1.200 m sobre el piedemonte. No se trata pues de *formas construidas*, aún si ciertas vertientes tapizadas de guijarros desmoronados o si ciertos cortes pueden sugerir, luego de una observación rápida, una tal hipótesis. Cuando se encuentra en corte un talud formado de piedras en todo el espesor, no se trata de aluviones situados durante el modelamiento del *glacis* sino de guijarros más antiguos, tectonizados, y arrasados por el *glacis* como los estratos terciarios o triásicos.

C. Corredores y terrazas fluviales.

A lo largo de los cursos de agua perenne tales como el río Blanco, el río Mendoza y algunos arroyos intermitentes como el río Papagayos de Mendoza, se puede observar un sistema de dos terrazas discontinuas.

La más alta se inscribe a media altura entre el *glacis* principal y el talweg actual del río Mendoza; la segunda domina en 4 a 6 m este talweg. Este mismo sistema de terrazas se vuelve a encontrar debajo de los grandes valles englazados del sud de la provincia de Mendoza, donde la más alta se vincula a las morenas externas del río Tordillo, por ejemplo. Testimonian un cambio radical en las condiciones de la erosión por las aguas corrientes: aquí no hay ni erosión lateral, ni planación, ni pedimentación. La planicie aluvial fluvio-glacial de la cual la terraza

constituye el testimonio, forma un corredor estrecho, con los bordes muy rigurosamente paralelos, inscripto en la inmensidad del *glacis* principal. El sobrevuelo de los *glacis* de Tupungato-Tunuyán al sud del dominio aquí estudiado, da una visión sorprendente del contraste que opone la amplitud de las formas de erosión preglaciares y la estrechez de los *taluieg* fluvio-glaciares (figura 1).

La terraza más baja marca sin duda, como en Europa, la recurrencia tardiglaciara. Una y otra no aparecen más que al estado de lenguas discontinuas pues el "corredor" fluvio-glaciara era tan estrecho que la erosión lateral debida a las crecidas actuales lo ha hecho desaparecer en numerosos puntos. Observaciones someras podrían, pues, hacer creer en un modelado mucho más simple que lo que es en la realidad, ya que el lecho actual de los cursos de agua parece frecuentemente entallado directamente dentro del *glacis* principal. En fin, se notará que los pequeños ríos como El Salto desembocan de la montaña en la superficie misma del *glacis* principal que han debido terraplenar algún poco y que no se encajan dentro de él más que al cabo de 1 a 2 km. Si se sigue el río Blanco desde Potrerillos-Superior, se ve el corredor de la alta terraza perder poco a poco su altura relativa para vincularse al nivel de la terraza del río Mendoza.

A estas terrazas se ligan, en las gargantas que preceden la travesía de la depresión de Potrerillos como en la garganta de Cacheuta que le sucede, enormes conos de deyección hoy día reentallados por los torrentes que los han construido, erosionados al pie por el río mismo que rectifica poco a poco su curso. Estas *formas construidas* no tienen evidentemente ninguna relación con el sistema de *glacis* descrito precedentemente, ni por su escala, ni por las condiciones de su génesis. Pero llaman la atención por su número y su volumen²⁰. Muestran también, la perennidad de las condiciones relativamente áridas, aun durante los episodios glaciares; mientras que los cursos de agua principales salidos de la Cordillera disponían de crecidas estivales para evacuar su carga aluvial, los pequeños torrentes locales se encontraban fuertemente trabados por los productos de la gelifración

²⁰ Han sido indicados o descritos por ENJALBERT, H., *La vallée du rio Mendoza* (Argentine). *Essai sur l'évolution du modelé des Andes seches*, en "Bull. Assoc. Géol. Français", N° 267-268 (Paris, 1957), pp. 10-27.

que no podían evacuar completamente. Sobre el frente montañoso exterior, estos pequeños conos de deyección están *posados* sobre el *glacis* principal.

No obstante estas particularidades últimas, el inventario de las formas más recientes: *glacis* de erosión y terrazas, permite poner en evidencia la oposición fundamental que existe entre el sistema de erosión de los *glacis* y el sistema contemporáneo de la glaciación. Si se toma como referencia el clima actual, se comprueba que el primero fue incomparablemente más seco y dotado de intemperies más violentas mientras que el segundo fue indiscutiblemente más frío (de una decena de grados al menos...) y ciertamente más húmedo. La amplitud es pues muy grande entre estos dos sistemas de erosión, lo que conduce a rechazar toda construcción cronológica a “repeticiones climáticas”, o por mejor decir: poliglacialista. El clima que precede la extensión máxima de los glaciares es sin duda todavía mal conocido pero no fue ciertamente “glaciar”.

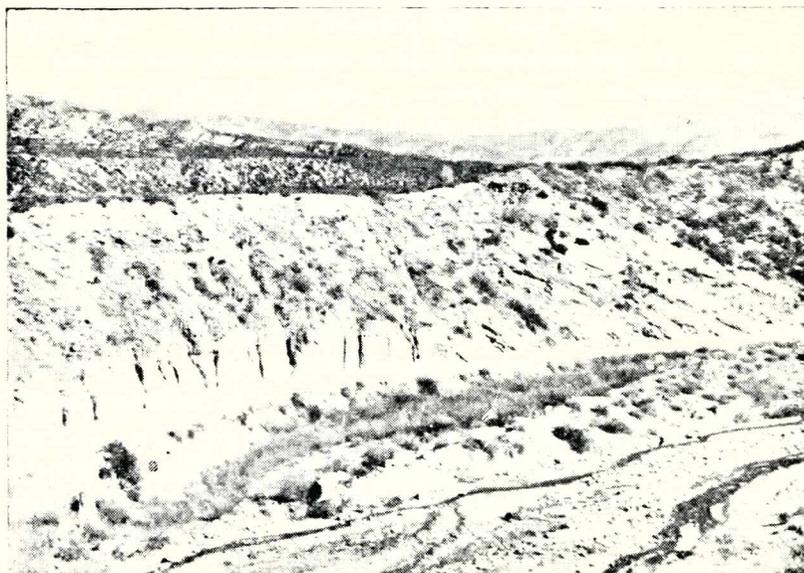
D. La epigenia del río Mendoza.

Visto desde el avión o desde el suelo, el trazado del río Mendoza, cortando la terminación periclinal de la Precordillera, suscita asombro. Mientras que este bello río se encaja en la garganta de Cacheuta entre el cerro de los Baños (2.396 m) y el cerro Cacheuta (2.316 m), los dos arroyos temporarios de Las Minas y de Cacheuta ocupan alrededor del periclinal un ancho camino de rodeo muy bajo: 1.580 m en el umbral ensanchado que separa estos dos torrentes. La epigenia es evidente y rara vez se encuentran ejemplos tan demostrativos (fig. 1 y 2).

El análisis estructural nos ha dejado entrever las condiciones tectónicas de la instalación del río Mendoza. Su trazado rígido orientado de NW a SE, las desemejanzas observables entre los dos *paneles* del sinclinal de Potrerillos que separa: todo deja imaginar la existencia de un accidente de ruptura que habría rejuvenecido en una fecha reciente²¹. El análisis topográfico de las crestas de la Precordillera conduce a la misma hipótesis: el cerro Cacheuta parece constituido por un bloc separado del resto de la cadena por una falla contraria: la disimetría del valle,

²¹ Esta hipótesis ha sido emitida antes por ENJALBERT, H., *op. cit.*

mucho más abrupta sobre la ribera derecha, sería pues un trazo estructural. Pero que el río Mendoza haya explotado una línea mayor de trituración o que él se haya instalado en un ángulo de falla no explica por qué no ha utilizado la depresión semi-circular de los ríos Cacheuta y arroyo de Las Minas. Si no lo ha



Fot. 5 — Complicaciones tectónicas entre Potrerillos y la Chacrita (ver fig. 3, corte C).

hecho, es evidentemente porque no existía en el momento de la ubicación del curso actual. La epigenia del río Mendoza tiene por origen un fenómeno de sobreimposición. La altitud del rellenamiento conglomerádico de los Mogotes es superior al menos en 100 metros a la del cerro Cacheuta y sobrepasa todavía hoy día a la del cerro de los Baños. Ocultadas o no bajo las masas detríticas neógenas, estas dos cimas que encuadran la garganta actual no oponían ningún obstáculo al escurrimiento de las aguas, pues su relieve saliente era nulo o muy débil en el momento en que la red hidrográfica ha comenzado a bosquejarse, posteriormente, pues, al fin de esta sedimentación gruesa.

La evidencia de la sobreimposición no debe sin embargo esconder otro problema. Al salir de la garganta, el río Mendoza desemboca sobre los *glacis* del piedemonte hacia 1.200 m de

altitud. ¿Es necesario, luego, imaginar que la erosión posterior al comienzo de la inscripción de la red ha hecho desaparecer más de 1.000 m de sedimentos detríticos? Ciertamente, en los cerrillos de Mendoza, en Chacras de Coria o en el cerro de la Gloria, el arrasamiento de los estratos de los Mogotes verticales deja poca duda sobre el vigor de la pedimentación plio-pleistocena, pero el volumen desaparecido, sin dejar ningún testimonio notable, es enorme. Y sobre todo, no se comprende por qué todo habría sido arrasado a menos de 1.000 m al pie de la Precordillera²² mientras que subsiste al pie del Cordón del Plata la masa considerable de lomas de Tupungato a más de 2.400 m. Estamos llevados, pues, a encarar movimientos tectónicos diferenciales tardíos de los cuales la fosa de Anchayuyo da testimonio, movimientos que fuertemente han levantado la Cordillera, la Precordillera y el sinclinal de Potrerillos que los separa, mientras que descendía correlativamente el piedemonte propiamente dicho. Con esta óptica, la garganta de Cacheuta deberíase tanto a la antecedencia como a la superposición, lo que no sorprenderá a nadie...

Resta precisar aun más la cronología de toda la evolución haciendo entrar en el juego el conjunto de los datos que se acaban de exponer.

IV. CONCLUSIÓN

Los problemas de datación en los Andes de Mendoza.

Siendo relativamente fácil la datación relativa en el cuadro local, en razón de los encajamientos de formas, cada episodio puede ubicarse en una serie coherente:

1. — Sedimentación molásica luego conglomerádica;
2. — Grandes movimientos tectónicos, cabalgamiento frontal sobre los conglomerados;
3. — Elaboración de las altas superficies andinas, trazado de la red hidrográfica regional, comienzo de la epigenia del río Mendoza;

²² Y no solamente en la desembocadura del río Mendoza sino también delante del río Papagayos como delante de no importa qué arroyo hoy día seco y anónimo...

4. — Sedimentación gruesa al pie de la montaña (guijarros de la Chacrita, formación con bloques verdosos) y sedimentación fina del Araucaniano en el piedemonte (Huayquerías); grandes movimientos verticales diferenciales un poco anteriores o concomitantes;

5. — Elaboración del *glacis* superior, biselaje o retrogradación de las altas superficies andinas;

6. — Incisión seguida de la elaboración del *glacis* principal, dislocaciones visibles en el piedemonte;

7. — Diseción del *glacis* principal y de las vertientes, glaciación máxima, formación de la alta terraza;

8. — Tardiglacial y baja terraza;

9. — Episodios post-glaciares (dunas, depósitos limosos en los bolsones, abarrancamientos actuales) actividad sísmica continua y prosecución de las dislocaciones de detalle.

¿Se puede intentar aplicar sobre cada una de estas fases los términos de la cronología europea, o más estrechamente alpina? Lo que significa que nos preguntamos si se puede considerar paralela, a parecida distancia, la evolución climática. Es necesario responder afirmativamente. La repartición simétrica de las zonas climáticas actuales, la evidencia de la glaciación cuaternaria común a los dos hemisferios no permiten dudar de que en todos los momentos la evolución climática ha sido la misma en las dos zonas templadas²³. La práctica de las investigaciones en los Pirineos, dominio ya meridional para Europa, la familiaridad con los paisajes de la España seca, en Aragón especialmente, autorizan comparaciones bastante precisas²⁴. Sobre la vertiente sur de los Pirineos, se encuentran dos sistemas de *glacis escalonados* representados por un *glacis* principal bien conservado y los restos de un *glacis* superior muy disecado cuyos testimonios forman los cerros llamados *coronas*. Tomando por referencia las morenas externas de las dos vertientes pirenaicas, morenas siempre inscritas en la terminación de la pendiente del *glacis* princi-

²³ Salvo en épocas muy anteriores, en que los polos habrían estado situados en otra parte del globo.

²⁴ Ver sobre este tema: BARRERE, P., *La morphologie des Sierras Oscenses*, en "Primer Congreso Internacional de Estudios Pirenaicos", San Sebastián, 1950, Sec. IV, pp. 51-79, y sus trabajos posteriores.

pal y de sus equivalentes²⁵, se denominará, para conformarse a la nomenclatura alpina, capa *nisiense* la terraza superior y se ubicarán en el Mindel y el Günz los dos *glacis* que la dominan. Si se limita a las comparaciones puramente pirenaicas, siendo las *coronas* equivalentes de la formación de Lannemezan atribuidas al Villafranquense, se obtiene una referencia más alejada en el tiempo y que no carece de solidez. En efecto, si se exceptúan algunos grandes valles donde el sistema de las capas aluviales preglaciares es más complejo (Ariege, Garona, *gave* de Pau), se nota una identidad perfecta entre los datos sub-andinos y los del *piedmont* pirenaico: dos grandes capas preglaciares se vinculan a un conjunto de *glacis* de erosión (Lannemezan y "alta terraza" de 50-60 m) y dos terrazas de edad glaciár (35-20 m y 10-5 m). Podemos pues afirmar con escaso riesgo de error que los testimonios del *glacis* superior son de edad villafranquense.

Pertenecen pues al Plioceno *stricto sensu* las formas de erosión y los sedimentos más antiguos, y ante todo las formaciones limosas y los guijarros de la Chacrita, de probable edad araucaniana, más dislocadas que verdaderamente tectonizadas.

Esto conduce a trasladar al Plioceno inferior o también al Mioceno terminal (Póntico) los conglomerados de los Mogotes más antiguos todavía y englobados en los plegamientos andinos. En la medida en que esta sedimentación gruesa marca el fin del ciclo sedimentario molásico por un episodio de *rhexistasie*, se trataría de un fenómeno común en la cronología mundial. Volviendo al dominio pirenaico y a sus márgenes, podríamos comparar las areniscas rosas molásicas de Mariño con la molasa oligo-miocena de la Aquitania y los conglomerados de los Mogotes a las arcillas y gravas del Mioceno superior (Póntico) muy distintas ellas también de los guijarros de Lannemezan de edad villafranquense.

Finalmente, en contra de la opinión de L.C. Reed²⁶ y de otros geólogos especialistas de los Andes, parece necesario retroceder en el tiempo la tectogénesis andina y asignar a los últimos plegamientos y cabalgamientos de la región de Mendoza una

²⁵ VIERS, G., *Le glaciale du massif du Carlit (Pyrénées Orientales) et ses enseignements*, en "Revue Géographique des Pyrénées et du Sud-Ouest", t. XXXIII (Toulouse, Instituts de Géographie de Toulouse et de Bordeaux, 1961), pp. 5-33.

²⁶ REED, L. C., *San Pedro Oil Field, Province of Salta, Northern Argentina*, en "Bull Assoc. Petr. Geol.", Vol 3^o, N^o 4, 1946, pp. 591-605.

edad que sería, como la ha propuesto L. Picard²⁷ el límite del Mioceno y del Plioceno y no el pasaje del Plioceno al Cuaternario.

En cambio, nos inclinamos por rejuvenecer notablemente la orogénesis diferencial que ha levantado la montaña y descendido sus bordes al curso del Plioceno. Las dislocaciones observables en el sinclinal de Potrerillos (fallas de las Chacritas que desnivelan la formación y que atribuimos al Araucaniano; fosa de Ancha-yuyo) o en el exterior de la montaña (*horts* de Chacras de Coria) muestran que el paroxismo de la actividad orogénica debe ubicarse al final del Plioceno. Estudiando la Huayquería de Tunuyán, hemos por otra parte aportado la prueba de que ella ha persistido durante todo el Cuaternario y hasta la época actual²⁸.

Pues si es evidente la necesidad de envejecer un poco la constitución de las estructuras en los Andes centrales, no se podría negar en cambio la radiante juventud de esta parte de la Cordillera.

²⁷ PICARD, L., *op. cit.*

²⁸ VIERS, G., *Le piedmont semi-aride...*, *cit.*

NOTAS Y COMENTARIOS BIBLIOGRAFICOS

LA GEOGRAFÍA URBANA A TRAVÉS DE DOS OBRAS SEÑERAS

1. GEORGE, P., *Précis de géographie urbaine*, Paris, Presses Universitaires de France, 1961, 279 pp.
2. BEAUJEU-GARNIER, J. ET CHABOT, G., *Traité de géographie urbaine*, Paris, Colin, 1963, 473 pp.

La geografía urbana representa, hoy más que nunca, la sólida base del urbanismo, el puente de enlace de pasado y futuro en la vida dinámica de las ciudades. Trabajadas fatigosa y despreocupadamente por muchas generaciones, las urbes modernas se enfrentan hoy a múltiples problemas de inadaptación que las acosan y frente a los cuales el ritmo presuroso de su crecimiento plantea un angustioso panorama para el porvenir. Los planes urbanísticos para ese mañana necesitan mirarse en la historia para captar las facetas de la evolución, a la vez que conocer a fondo la realidad actual para subsanar deficiencias y anticipar desarrollos. La geografía, en consecuencia, es el soporte de esa imprescindible información.

Felizmente, los últimos quince años han visto acrecentarse considerablemente el interés por las acuciantes cuestiones de las ciudades, en este siglo xx de extraordinaria urbanización del mundo. El geógrafo ha vuelto los ojos a esa realidad portadora de mil matices en el apoderamiento del espacio por los grupos humanos. Numerosas obras, en Inglaterra, Alemania, Francia, Estados Unidos, Brasil y otros países, traducen esa preocupación. Estudios particulares de diversas aglomeraciones ilustran sobre los variados aspectos de las funciones, vida e irradiación de los conjuntos urbanos. Al mismo tiempo, han aparecido compendios y tratados de carácter general, que orientan acerca de la problemática de una rama geográfica antes soslayada. En este último sentido y limitándonos a la bibliografía geográfica francesa, por su mayor accesibilidad de todo orden, no puede dejar de mencionarse el libro —diríamos pionero— de Lavedan¹, la pequeña obra maestra

¹ LAVEDAN, P., *Géographie des villes*, Paris, Gallimard, 1936 (2ª ed., 1959).

de concisión y justeza conceptual que escribió Georges Chabot para la colección Colin², y el intento de establecimiento de series urbanas. llevado a cabo por Pierre George en 1952³. Justamente estos dos últimos autores nos ofrecen ahora, en las obras señaladas al comienzo, una actualización y profundización de la geografía urbana. La importancia de esta *mise au point*, así como la conveniencia de una mayor difusión, nos lleva a extendernos en el comentario de las mismas, con la presentación de los principales asuntos que fijan normas de orientación y principios esenciales.

En su obra, P. George hace gala de su notable capacidad de generalización y su justeza en el manejo de los conceptos. No se trata de un encuadramiento sistemático de temas, sino de proporcionar —nos lo dice en el prefacio— una posición de las cuestiones esenciales y una orientación de investigación. Por otra parte, nos encontramos frente a un compendio que desborda el marco de lo geográfico y va dirigido también al urbanista y al sociólogo.

Puesto que se trata de las ciudades, hay que comenzar por destacar los alcances del hecho urbano en el mundo. Como reflejo de ello, en la introducción del libro confirmamos su extraordinario desarrollo. Más de 200 millones de hombres habitan en aglomeraciones de más de un millón; un séptimo de la población mundial (o sea 400 millones) vive en más de 700 ciudades de 100.000 habitantes. Universalidad del fenómeno, vigencia plena y creciente impulso en esta centuria. Universalidad, sí, pero universalidad diversificada, ya que tales centros difieren por la naturaleza del poblamiento, los niveles de vida, las actividades, las formas particulares de existencia... George insiste, entonces, en una tipificación que presenta grandes series urbanas y se inspira en las formas históricas de los procesos de urbanización: ciudades surgidas en una economía rural de cambios poco desarrollados, reducidos a operaciones locales sobre todo, con gran influencia del poder político en algunos casos, y jerarquía social simple; ciudades comerciantes nacidas de diversas fases de desarrollo de los intercambios en la antigüedad, en la edad media y en la época moderna, como categorías específicamente europeas y mediterráneas; ciudades comerciantes e industriales surgidas de la revolución industrial y del capitalismo, con gran diferenciación de tipos: ciudades de colonización, resultado de la expansión de las economías capitalistas de Europa occidental en los siglos XIX y XX; y, finalmente, ciudades socialistas, que responden a una forma original de organización de la producción, de la distribución y del equipamiento social⁴.

El capítulo inicial de la primera parte, utiliza los datos numéricos para caracterizar las formas y ritmos de urbanización. Sabida es la

² CHABOT, G., *Les villes. Aperçu de géographie humaine*, Paris, Colin, 1948.

³ GEORGE, P., *La ville. Le fait urbain a travers le monde*, Paris, Presses Universitaires de France, 1952.

⁴ GEORGE, P., *La ville...*, *cit.*, pp. 30-34.

gran dificultad que existe para establecer un criterio, aplicable en escala mundial, para diferenciar la población rural de la urbana. Los inconvenientes son prácticamente insolubles, asimismo, cuando se pretende comparar la urbanización de las diversas regiones del mundo basándose en las aglomeraciones menores, en las que se mezclan varias actividades y puede haber, incluso, un trasvasamiento positivo hacia el campo. Neto es, en cambio, el caso de la existencia de poblaciones con más de 100.000 habitantes, cuya proporción gravita incuestionablemente en un país. Por eso George propone representar simultáneamente en un gráfico o en una carta, esta importancia porcentual de las ciudades que alcanzan esa cifra, con respecto a la población total, y a la población media de estas ciudades para cada Estado. Análisis original, en el que las proporciones adoptadas permiten establecer tipos que asocian la urbanización a otras características: 1) Estados de Europa occidental, con porcentaje bastante elevado de ciudades populosas (25 a 40 %) y población media, en ellas, de 250 a 350.000 habitantes; 2) Países subdesarrollados, con porcentajes de 20, o menos del 20 %, pero con urbanización fraccionada (Yugoeslavia, India) o limitada pero afectada de gigantismo (Egipto, Brasil, China), es decir, pequeño número de muy grandes ciudades (media de 800.000 en China); 3) Australia, caso fuera de serie, con elevada tasa de urbanización y muy alta concentración: 55 % y 800.000, caso al cual se puede agregar el de Uruguay, con un 32 % en la única ciudad de más de 100.000 habitantes: Montevideo.

Hablemos ahora de ritmos. El aporte de los datos estadísticos aplicado a la evaluación de la población urbana, es más sugestivo aun cuando atiende al establecimiento de ritmos de desarrollo, es decir, a la evolución del poblamiento urbano, y de la población de cada ciudad o de cada grupo de ciudades, en un período dado. Un ejemplo: el crecimiento vertiginoso en América del Norte, donde la aglomeración de Nueva York, en 1950, tiene 155 veces más habitantes que la ciudad de 1901; sin embargo, la cifra de 10.000.000, en ella, se alcanzó hacia 1914, luego el ritmo decae y, en el último medio siglo, la superación es inferior al 30 %. Caso distinto al del oeste, en el que la urbanización ha llegado más tarde y Los Angeles, que no tenía sino 16.000 habitantes en 1850, posee 300.000 en 1910 y ha visto su población multiplicada por 15 en cuarenta años.

En fin, de esta aproximación estadística se pasa naturalmente al estudio directo de la evolución, como medio más completo de conocimiento de las ciudades. El capítulo segundo del libro primero aborda, pues, el origen de las urbes y allí cabe diferenciar a las europeas, de las ciudades nuevas sobre todo americanas, y de la eclosión reciente de las de los países subdesarrollados.

El material concerniente a la formación del cuadro urbano, incluido también en este libro primero, estudia a las ciudades en su vinculación con las condiciones naturales, como paso previo a los criterios descriptivos con que se aborda la forma, el aspecto y el desarrollo de las aglomeraciones. Vale la pena detenerse a considerar la estructura del

organismo urbano, capítulo importante que comienza con las formas de articulación de la ciudad (perfiles de densidad, continuidad o discontinuidad del espacio urbano, contenido de las masas edificadas, edad de las diversas fracciones). Es inapreciable la agudeza con que George encara la diferenciación del vocabulario alusivo a los variados constituyentes del conjunto urbano. Están, ante todo, el islote y el barrio, este último unidad de base de la vida urbana. Con sentido dinámico cabe establecer la génesis y el lugar del *faubourg*, que crece fuera de los límites administrativos de la ciudad, al principio impregnado de un sentido peyorativo y que es —originaria o jurídicamente— el barrio suburbano que escapa a las tasaciones y obligaciones de la ciudad, así como a sus privilegios y protección. Tal el concepto de nuestro suburbio, en español, el cual —como bien lo dice George— en período de fuerte expansión económica y urbana pierde progresivamente este carácter para convertirse, pura y simplemente, en una zona de crecimiento.

Pero, entonces, ¿qué denominación adjudicaríamos a esa otra zona, incorporada por el mismo proceso a las grandes ciudades, en un principio claramente rurales, pueblos o aldeas que acaban absorbidos por la gran urbe? En francés se habla de *banlieue*, como de otros tantos gérmenes de urbanización en los que la ciudad disemina una parte de sus actividades, sin unificación de la gestión y del ordenamiento del conjunto urbano que resulta de ello. En español, no tenemos término apropiado.

La *banlieue*, como sector rural englobado, está compuesta de unidades urbanas incompletas. Distinto es el caso de las ciudades-satélites, tipos urbanos de segundo orden colocados bajo la gestión económica y financiera de una gran ciudad, pero que constituyen un medio de vida permanente por su población y con autonomía en ciertos aspectos. La combinación de estos diversos centros poblados da, por un lado, la conurbación (agrupamiento de ciudades principales y ciudades satélites, caracterizado por la presencia, alrededor de ellas, de un anillo bastante extenso de tierras de cultivo, bosques o praderas); por el otro, la aglomeración (conjunto de ciudad, suburbio y *banlieue*). Bien entendido, la realidad es la aglomeración, cualquiera sea la situación administrativa.

Los procesos de desarrollo de las ciudades atañen, lógicamente, no sólo a aspectos demográficos sino también funcionales. La realización, espontánea o dirigida, de una verdadera zonificación, tiene sus implicancias netamente urbanísticas. El ordenamiento actual plantea problemas técnicos, en esencia los de circulación (vías de circulación organizadas, red de transportes, estacionamiento), costo creciente de los servicios públicos y condiciones de la construcción. Son dignas de leerse y meditarse las páginas que George dedica a la circulación general y local, como intento para solucionar la cuestión de la vida del barrio y su cuidadosa separación de las grandes líneas de circulación, ligado todo a la necesidad de un equipamiento que permita esa posición marginal.

Ente con un apoyo sustancial en el suelo que lo sustenta, sometido a condiciones naturales y a vicisitudes históricas, la ciudad traduce esto en su aspecto y en su estructura. Pero debe considerársela además como el asiento de una cantidad de actividades, cuya caracterización liga lo geográfico y lo sociológico con una fuerte imbricación, en la que sería ocioso establecer fronteras. Esta segunda parte del *Précis de géographie urbaine* aborda inicialmente lo relativo a la composición de la población urbana, en sus caracteres distintivos: edad, sexo y características de la natalidad y la mortalidad, con abundante ejemplificación. Conviene detenerse en el capítulo segundo, en el cual el tema del trabajo urbano es analizado en sus estructuras y vinculado inmediatamente a las funciones urbanas. La movilidad es rasgo destacable en la vida social urbana, el cual se estudia en el capítulo tercero. El último apartado —la ciudad y la región— destaca una ceñida síntesis de los principales lazos entre ciudad y campo.

El análisis de los matices del trabajo urbano, da lugar a una original y poco frecuente incursión temática. Es indudable que la gran industria y el comercio, son los favorecedores de la concentración urbana. Resaltan por su espectacularidad, pero recubren una serie de micro-actividades y, en resumen, la vida activa de las ciudades es siempre compartida por sectores de contenido muy diferenciado. Estructuralmente, cabe separar dos formas bien contrastadas: 1) La actividad individual, familiar o de grupo; 2) La actividad colectiva en empresas, o servicios públicos o privados, que emplean varios centenares o varios miles de asalariados. Esto último es lo específicamente urbano. Con todo —hay que subrayarlo— la concentración es más sensible en el financiamiento y la gestión que en el ejercicio mismo del trabajo. Pero —como agrega el autor— en razón de la presencia de grandes multitudes de consumidores y de un importante circuito de dinero, hay lugar, o al menos esperanza de lugar, para los trabajadores individuales, los cuales actúan para empresas diversas.

Un eslabonamiento inteligente de temas, distinto al habitual esquema de asuntos en geografía urbana, nos conduce ahora a un enfoque renovado de la aparentemente simple cuestión de las funciones urbanas. Nada puede desconectarse. Para George, la ciudad es lugar de implantación de actividades geográficas concentradas y, a la vez, un instrumento de la puesta en ejecución del potencial de actividades regionales y una encarnación de ese potencial. Es absurdo hablar de una función exclusiva porque aun la función comercial requiere proveedores y clientes. Además, en el conjunto de un país hay una confluencia funcional y las ciudades pueden diferenciarse o jerarquizarse según la repartición de funciones. Por eso, el estudio de éstas debiera hacerse en tres escalas sucesivas: 1) Funciones del conjunto urbano de un país determinado; 2) Funciones de cada ciudad; 3) Repartición de funciones en el interior de la urbe. Debe aclararse, sin embargo, que hay que distinguir estas actividades específicas, función de servicio regional, nacional o internacional, de las actividades cuya finalidad es simplemente asegurar las necesidades de la población urbana (servicios

públicos y privados, comercio de barrio, artesanado, industrias de la construcción con alcance local).

La movilidad de la población urbana es otro elemento a destacar, provocada sea por la inestabilidad del alojamiento, sea por las migraciones diarias de la población activa. En su esfera se incluye la evasión, por descanso y vacaciones, con sus problemas conexos del turismo de masa y la circulación.

La ciudad es, en fin, parte de un complejo, inseparable de un contorno. Hay que reubicarla en su contexto regional y ciudadano. Las relaciones entre ciudad y campo tienen muchos modos de manifestarse e interesan fundamentalmente a los efectos de llegar a la combinación que crean ambas, con sus interacciones de todo tipo. Temas de esta búsqueda de conexiones son: la formación de la población urbana, la dominación territorial, la recolección de productos brutos, el reclutamiento de la mano de obra, los servicios, el área de distribución de los productos comerciales, y la distribución de las inversiones y el trabajo: tipos diversos de lazos entre la ciudad y su contorno que, en definitiva, se expresan y se representan cartográficamente por ejes o líneas de fuerza que corresponden a vías de circulación y medios de transporte. De ahí la importancia de la red de transportes en la configuración de las regiones urbanas. A este tema se confiere particular atención en la obra de Breaujeu-Garnier y Chabot.

El *Traité de géographie urbaine* de Jacqueline Beaujeu-Garnier y Georges Chabot constituye una magnífica ampliación y actualización de la obra de Chabot, ya citada, aparecida en 1948. Sólo se aparta de ello el libro primero, que agrupa, en un intento de tipificación, las ciudades del mundo. En lo demás, los tres grandes asuntos conciernen a la metódica separación de aspectos, ya conocida, referentes a la actividad profesional de la ciudad (funciones) con el agregado del plan y extensión; a su vida privada, con su concentración, sus problemas espaciales, demográficos y ecológicos; en fin, a la recomposición del complejo regional, la interpenetración de ciudad-campo. Una extensa bibliografía final y a pie de página, aporta un valiosísimo elemento de trabajo para quien quiera ahondar en algunas de las facetas del estudio de las ciudades.

Un tratado de este tipo, destinado —como quieren los autores— a mostrar concepciones y métodos acerca de la ciudad, como elemento mayor de todo ordenamiento regional, se justifica cada vez más en nuestros días. Sin duda —lo dice la introducción— el fenómeno urbano es uno de los rasgos más llamativos de la civilización contemporánea, a partir del siglo XIX, cuando nace el gran movimiento de concentración urbana. Entre 1900 y 1950, la población mundial creció en un 49,2 %, mientras que la urbana lo hacía en un 228 %, tomando sólo en cuenta localidades de más de 5.000 habitantes. En la superficie terrestre, con un ritmo desigual según las zonas, esta urbanización se manifiesta especialmente en la constitución de grandes aglomeraciones: en 1960 había 1.413 de más de 100.000 habitantes y 71 de más

de un millón. Y eso se traduce en la existencia de espacios urbanos cada vez más vastos.

No existe, por supuesto, un término común, un cartabón uniforme para todas las ciudades del mundo. No hay límites a la diversidad. Sólo es posible intentar una descripción de grandes zonas de vida urbana.

Continente antiguo, densamente poblado, Europa se señala por la complejidad de su red urbana y la repartición muy amplia de sus ciudades. Latitudinalmente, quizá, pueden distinguirse las ciudades nórdicas, las de Europa central, oriental y mediterránea. Las condiciones naturales y la historia, han moldeado sus características y establecido sus diferencias. La U.R.S.S., vasta como un continente, muestra contrastes profundos entre la antigua Rusia, hasta los Urales, y las prolongaciones asiáticas. En la Rusia tradicional y, en general, en Europa oriental, se presentan juntos los pequeños centros urbanos de tinte rural y los más recientes núcleos industriales, poderosas aglomeraciones, a lo cual hay que agregar las consecuencias de la ola de urbanización reciente ligada a los efectos devastadores de la última guerra. Asia soviética incluye agrupamientos vigorosos que se destacan en medio de un paisaje a menudo hostil. En suma, a través de toda la U.R.S.S. se tiene la impresión de una transformación masiva, rápida y aún inacabada de la red urbana.

En América y Australia, con sus ciudades debidas a la iniciativa europea, cabe subrayar sobre todo la instalación, especialmente portuaria. Los principios que inspiraron la colonización en el norte y en el sur de América, así como la diferente evolución histórica y económica reciente, permiten distinguir tres dominios: ciudades de Australia, de América al norte del río Grande, y de América al sur del mismo río.

En África, al norte del Sahara, del mismo modo que en el Medio Oriente y en Extremo Oriente asiático, los aportes europeos han modificado, más o menos profundamente, a civilizaciones urbanas muy antiguas. Hay, en gran medida, una coexistencia de tipos que se traduce a veces en separaciones bien marcadas del espacio urbano. En fin, las ciudades de África, al sur del Sahara —conjunto con sólo 10 % de población urbanizada— son poco numerosas pero desempeñan un papel muy especial: son los únicos hogares con algunas industrias modernas y una función comercial preponderante.

Pasemos por alto las conocidas clasificaciones de las funciones urbanas: militar, comercial, industrial, cultural, de recepción, administrativa, política, con sus variedades y acumulaciones. A propósito de ellas conviene precisar la terminología de lo que, en español, llamamos posición y sitio, tema que se incluye al comienzo del libro tercero, referente al plan y extensión de la ciudad. Las exigencias de la función dirigen la posición de la ciudad y la obligan a veces a instalarse en condiciones particularmente incómodas; el emplazamiento preciso, topográficamente hablando, es el sitio. Este, en ocasiones, tiene limitaciones en su elección, por imposiciones de la función, pero más a menudo hay muchos lugares que convienen. El crecimiento de las ciudades

aumenta la necesidad de sitios y, en este caso, debe hablarse más bien de complejo de sitios.

El plano urbano es el marco donde se cumplen las necesidades de la función y se organiza la vida cotidiana. Responde algunas veces a exigencias del sitio; otras, a una tendencia y concepciones de los grupos: plan en damero, plan radioconcéntrico, ciudad lineal... La extensión de la ciudad lleva a la aglutinación, en unos casos, con crecimiento anárquico que supera los obstáculos, se orienta a veces en estrella siguiendo la red de rutas, absorbe los centros rurales y asume, en ciertas urbes, la forma lamentable de las villas miserias. Hay también la extensión polinuclear, con yuxtaposición de otros centros al ya existente.

En definitiva, los agregados de la ciudad, en su crecimiento, crean la *banlieue* (hortícola, dormitorio, industrial o de recreo) y la conurbación. Notable caso —que no se aparta de esto último— es el de megalópolis, término adoptado del ejemplo de la cadena de ciudades que ligan a Boston y Nueva York sobre 250 km, en un conjunto de 38 millones de habitantes: ciudades cada una con su particularidad e independencia, pero próximas y con espacios intermedios en cierto modo urbanizados. Hay que considerar también a las ciudades satélites y como realidad de límites prácticamente indefinibles, la aglomeración. Dentro de ésta, además de los espacios edificados con continuidad, deben incluirse otros, parcial o totalmente libres, reservados igualmente a la vida cotidiana de la población. Podría hablarse de zona aglomerada propiamente dicha, y zona de interdependencia, en la cual las actividades de tipo urbano dan un carácter común. La indecisión surge cuando pasamos a la zona marginal, donde la población practica géneros de vida urbanos, pero los criterios de definición son arriesgados. El perímetro de las compras, por ejemplo, puede extenderse más allá de los límites asignados a la aglomeración. Como afirman los autores para concluir, la aglomeración deja a cada elemento su personalidad: comprende, además de los terrenos edificados, los espacios verdes, los lugares de recreo, e incluso las huertas. Con todo, configura un primer estadio: hoy los problemas se plantean en escala regional.

El libro quinto, justamente, considera a la ciudad en la región. El cuarto, en cambio, se detiene en el problema de la vida en las ciudades: la concentración urbana, las cuestiones espaciales de crecimiento con el de la organización de ese espacio urbano, la circulación y los transportes, el aprovisionamiento, las características de la población (heterogeneidad, sexo y edad), salud y comportamiento social.

Para definir las relaciones de la ciudad con la región que la rodea, hay que partir de datos positivos y tener presente que tales relaciones se cumplen utilizando medios de transporte, señaladores concretos de la influencia de la ciudad. El principal medio de investigación son, entonces, las isócronas, es decir, curvas que unen los puntos que se pueden alcanzar en un tiempo dado, a partir de la ciudad. Permitían mostrar la irradiación de los mercados cuando la movilización era sobre todo a pie; hoy, se trata de establecerlas con los modernos medios

de comunicación: trenes, autobuses. . . Las isócronas deben ser completadas con la indicación de la frecuencia de los servicios y el precio de los mismos. Igualmente, en la actualidad los transportes individuales (bicicleta, automóvil) tienen plena vigencia para comprender, por ejemplo, los planos sociales en cuanto a la proximidad de la urbe.

La ciudad, regionalmente, desempeña ante todo un papel demográfico incuestionable. Temporaria o definitivamente recibe gente y, al mismo tiempo, envía sus propios ocupantes al exterior. Existe luego una tutela agrícola que se traduce, en primer lugar, en la propiedad de la tierra por parte de los habitantes de las ciudades; en el aprovisionamiento alimenticio que brindan los campos, frente a los cuales el centro urbano constituye una salida para los productos agrícolas; finalmente, la que se ejerce por la necesidad de productos del campo para mover las industrias ciudadanas.

La tutela comercial y financiera se refleja en matices interesantes. No se trata ya de considerar a la ciudad como compradora; es allí también donde los campesinos van a aprovisionarse de los productos que les faltan. El mercado urbano es, en suma, centro de intercambio de la región. Por otra parte, las condiciones en que se desenvuelve actualmente la producción agrícola han planteado los problemas financieros, y este tipo de tutela funciona, sobre todo, por medio de la organización bancaria. Toda una serie de establecimientos jerarquizan las responsabilidades: casas centrales, agencias, oficinas periódicas. La zona de influencia de un banco suele coincidir con el radio de acción de los mercados y depende también de la orientación económica y los sistemas de cultivo.

Otras formas de medir las conexiones de la ciudad con su región, se traducen en la tutela industrial, administrativa, médica, cultural, política y religiosa. Las relaciones de recreación sirven a este mismo fin, especialmente en el caso de desplazamientos de menor extensión: fin de semana, vacaciones breves, que suelen fijar una zona de acogida a quienes se evaden temporariamente de la ciudad.

Cada una de estas tutelas, separadamente, no pueden precisar la zona de influencia de una ciudad. Debiera hablarse, más bien, de zonas. En cada caso, por otra parte, hay que considerar los efectos que se superponen y se combinan, sin que estén todas necesariamente representadas. Obtendremos así un conjunto al que se extiende la influencia de la ciudad y define su región. En ella, el peso de la urbe es variable según los casos. Hay regiones que dependen estrechamente de su ciudad-centro; hay otras que se ligan muy laxamente. Por eso se habla de centralidad para distinguir estos grados: se trata de expresar en qué medida la ciudad ejerce sus funciones en el interior de la región. Todas las funciones no se toman en consideración: las funciones industriales, por ejemplo, desbordan ampliamente la región y lo mismo sucede en ciertas funciones comerciales. Se alude esencialmente al comercio de detalle y a los servicios. Algunas fórmulas se aplican a establecer esta gravitación regional. La delimitación de las zonas de influencia conduce, en suma, a definir la región urbana, es decir, aquella

que, alrededor de cada ciudad, vive en simbiosis con ella. El punto de vista regional representa aquí, pues, la insistencia en lo fundamental del espíritu geográfico, luego de detenerse en los aspectos parciales de una geografía general de las ciudades.

La obra de P. George, y la de J. Beaujeu-Garnier y G. Chabot cuyas tramas hemos presentado a modo de aproximación a la problemática urbana, contienen no sólo un denso tratamiento del fenómeno, urbano en sus variadas manifestaciones y aspectos, sino también incitaciones que es necesario trasladar al estudio concreto de nuestras ciudades. Su lectura es sumamente conveniente en nuestros países hispano-americanos, en los que el desconocimiento de la realidad urbana —salvo algunas excepciones— no permite en estos momentos una acción eficaz desde el punto de vista urbanístico ni las soluciones que una razonable previsión de esos problemas requiere urgentemente.

M. Z.

Las tierras áridas y el hombre. El reto de las tierras áridas de los Estados Unidos
Publicación N.º 74 (Versión Español), Washington, American Association for the Advancement of Science, 1963, 512 pp.

Un impresionante volumen, en una espléndida edición española publicada por el Mimeographing Bureau of the University of Arizona, de Tucson, nos trae esta serie de artículos referentes al problema de la aridez en los Estados Unidos, cuyo impulso editorial y dirección se debe a Carl Hodge y Peter C. Duisberg. Un análisis cuidadoso de los valiosos aportes que incluye, nos llevaría a excedernos dentro de las posibilidades de nuestro boletín. Baste decir que se presentan 23 artículos de otros tantos colaboradores, precedidos de un resumen interpretativo de Carl Hodge y, como culminación, una extensa bibliografía, de cerca de un centenar de estudios sobre la cuestión, en idioma inglés.

La mayor parte de la obra (pp. 1-442) contiene estudios, de la más diversa índole, sobre enfoques parciales del gran tema de la aridez. Los hay de tipo histórico, como el que responde, precisamente, al título de *Antecedentes históricos*, escrito por Ira G. Clark; o el de Richard Woodbury sobre *La adaptación del indio al ambiente árido*. Entre estas consideraciones de corte teórico, la progresión de artículos aborda primero las condiciones naturales, por ejemplo, en *Clima: causas diversas de la aridez*, por Ralph M. McGehe, y en *Los suelos en el oeste árido*, por Harold E. Dregne. Luego, se pasa a apreciar la presencia del hombre, entre otros en los capítulos referentes a *La aridez y la agricultura*, por Linton Gardner; *Los factores humanos en el desarrollo del desierto*, por Douglas H. K. Lee; *El desarrollo económico de las regiones áridas*, por Morris E.

Garnsey y Nathaniel Wollman; *Instituciones políticas y sociales en las zonas áridas*, por Dean E. Mann.

La segunda parte (pp. 443-505) se refiere a casos concretos, experiencias de implantación del hombre en las regiones áridas, enfocadas no con criterio geográfico regional sino como muestras de aspectos parciales que ejemplifican a propósito de intentos significativos. Citemos, en este sentido, el trabajo de Andrew W. Wilson acerca de *Tucson y su aprovisionamiento de agua*; el de Edgar A. Imhoff sobre *Embudo: el ascenso y descenso de un programa*; el de Harold E. Thomas, cuyo tema es *Central Valley: aprovechamiento máximo del agua*; en fin, el de Harold M. Kautz: *Sandstone Creek: cómo se salvó una hoya hidrológica*. No falta el estudio de lo urbano, el de la "megalópolis que se desborda hasta los valles desiertos del interior", estudio llevado a cabo por Warren A. Hall: *Los Angeles: las etapas del crecimiento de una metrópoli*. Pese al título, aparentemente de gran amplitud temática, las pocas páginas que se le consagran (pp. 471-481) —por cierto muy interesantes— ligan solamente el desarrollo de la ciudad al problema del agua, tanto en lo tocante al aprovisionamiento para bebida y riego, como a sus efectos en la propiedad de la tierra. La sequía que afectó a la región, con algún alivio pasajero, desde 1862 a 1890, "marcó el fin de las grandes haciendas de ganado, y comenzó el interminable proceso de la subdivisión". Con la llegada del ferrocarril se afianzó la colonización, pero se produjo la mayor especulación de tierras registrada en la historia de los Estados Unidos. La economía basada en la citricultura tomó auge con la importación de agua desde Sierra Nevada (a 400 km) y se consolidó con la utilización del río Colorado, por medio de esa obra maestra de ingeniería que es Boulder Dam.

La diversidad de artículos mantiene, sin embargo, una línea de preocupación centrada —como es obvio— en el motivo que inspira la obra. Pero además, se da una tónica inspiradora: la necesidad de lograr o de restablecer el equilibrio entre las condiciones naturales y las obras del hombre. Ya en el prefacio, Luna B. Leopold destaca esa idea, que subyace en la intención de los distintos autores, más destacable en los desiertos porque la interrelación de las formas vivientes e inanimadas "a causa de su naturaleza árida, está en un equilibrio aún más delicado que el de otros tipos fisiográficos o climáticos". Como síntesis de los intereses del volumen, vale la pena detenerse, entonces, en el artículo inicial de Carl Hodge, que responde al título de *La aridez y el hombre: un resumen interpretativo*. En el panorama general de los problemas planteados por la aridez, dice bien Hodge que para comprender la civilización actual en las zonas áridas de los Estados Unidos, hay que tener en cuenta tres actitudes sociales: "Son las actitudes hacia los recursos, hacia los descubrimientos hechos por las investigaciones y hacia la ciega continuación de costumbres adquiridas en un ambiente húmedo". Son, por cierto, las actitudes que pesan en la Argentina y en otros países. Se traducen en un desconocimiento de lo más apropiado para cada zona, en una resistencia a la aplicación de principios que la ciencia demuestra adecuados, y, como consecuencia

de lo uno y de lo otro, se da en casi todas partes lo que, en este libro, menciona el autor para Estados Unidos: “el traslado hacia el Oeste de las costumbres y actitudes de la húmeda región oriental”.

Estas inadecuaciones se han pagado caras y la obra que nos ocupa tiene el inmenso valor de constituir a ese respecto un nuevo y serio llamado de atención. La lectura detenida de sus páginas es sumamente ilustrativa y señala rumbos en esta cuestión, una de las que algunos organismos nacionales, como la Comisión sobre Investigaciones de Zonas Desiertas y Áridas, de Estados Unidos, y otros internacionales como la Unesco, a través de su Comisión Asesora sobre Investigaciones de las Zonas Áridas, están encarando más activamente.

M. Z.

PEDRO PINCHAS GEIGER, *Evolução da Rêde Urbana Brasileira*, Río de Janeiro, Centro Brasileiro de Pesquisas Educaionais, 1963, 457 p.

“El estudio de las ciudades conduce a la comprensión, no sólo de su elementos formales, sino también de la organización del espacio, en las respectivas regiones, y, en fin, de toda la coyuntura económico-social del país. Por otro lado, ese estudio lleva a la conclusión de que el desarrollo de mercados urbanos es elemento dinámico de la evolución económica y de las transformaciones en el uso de la tierra”. Esta apreciación que Geiger inserta al comenzar el último capítulo de su obra, es la tónica esencial con que considera el fenómeno urbano, la cual se trasluce a través de las consideraciones teóricas sobre la cuestión y de los casos concretos de Brasil.

Ya en la introducción se plantea el problema de la definición de ciudad, con los distintos criterios que se adoptan para ello, desde el político-administrativo y el meramente numérico, hasta el funcional. Y adelanta entonces que, antes que perderse en discusiones ociosas, convendría detenerse a hablar —como lo hace George— de categorías de ciudades o de grandes series urbanas, inspiradas en la consideración de los tipos históricos de los procesos de urbanización.

Los apartados dos, tres y cuatro, al mismo tiempo que presentan los aspectos globales del complejo urbano brasileño, sirven de puente para la búsqueda de un criterio satisfactorio que —según lo quiere el autor— atienda a la vez a una cierta tipología y permita, asimismo, la inserción en un contexto regional.

Dentro de esa finalidad, el capítulo segundo aporta observaciones sobre la organización urbana de Brasil, desde un ángulo básicamente estadístico. Hay una proliferación de datos acerca de las ciudades, en su actividad económica; en su crecimiento y el correlativo aumento de los sectores terciarios de la población activa; en el grado de urbanización de los diferentes Estados; en el problema de su inestabilidad; en los caracteres de la concentración urbana, en pequeñas, grandes y medianas urbes —estas últimas entre 50.000 y 100.000 habitantes—

vamente: la red de Porto Alegre, Salvador y su red urbana, la red urbana del nordeste, Belén y su región, y Brasilia. Los distintos conjuntos permiten la presentación de ahondamientos parciales, breves pero metódicos. Así, de Río de Janeiro apreciamos su posición, sitio, funciones, evolución, y estructura urbana del área metropolitana. De modo similar se ve a San Pablo. En cuanto a la red urbana de ambas, Geiger toca primero el conjunto de ciudades que cubre los Estados de Río de Janeiro, Espírito Santo y sectores de Minas Gerais, lo que llama el aparato urbano fluminense-minero, la red regional más ligada a Río. Polo indiscutible es aquí Belo Horizonte; capitales regionales son Juiz de Fora y Vitória, y, en grado menor, Campos y Petrópolis, acompañadas por toda una cohorte de centros regionales de primera categoría, de segunda categoría, y de ciudades-tipo. Según el mismo esquema se aborda a continuación la red de San Pablo, donde figuran en rango prominente el puerto de Santos y las capitales regionales mayores como Curitiba y Campinas.

Cerremos, con el proceso visible en nuestros días, la comprensión de este papel de los organismos urbanos. El capítulo final insiste en ello, al tener en cuenta el poderoso influjo de la industrialización. La comparación de las sucesivas estructuras urbanas del país —dice el autor— en el transcurso de épocas históricas diversas, guarda correspondencia con las diferentes características de las etapas del desenvolvimiento económico brasileño. De ello surge la influencia fundamental del movimiento contemporáneo de industrialización en esa misma estructura urbana: Ouro Preto conserva la fisonomía del Brasil del siglo XIX, así como San Pablo es la máxima expresión del Brasil industrial. Con la expansión urbana ligada a la radicación de industrias, crece el papel de las ciudades como órganos dirigentes y organizadores del espacio regional.

M. Z.