

BOLETIN DE ESTUDIOS GEOGRAFICOS

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CUYO
FACULTAD DE FILOSOFIA y LETRAS
INSTITUTO DE GEOGRAFIA

**BOLETIN DE
ESTUDIOS GEOGRAFICOS**



VOLUMEN VII

INSTITUTO DE GEOGRAFÍA

Director

MARIANO ZAMORANO

Jefe de la Sección Geografía General

RICARDO G. CAPITANELLI

Jefe de la Sección Geografía Regional

MARIANO ZAMORANO

Ayudantes de Investigación

EMA C. LABANCA

NÉLIDA F. DE MARTÍN

ROSIER O. BARRERA

Dibujante Cartógrafo

JORGE A. JUÁREZ

Boletín de Estudios Geográficos

RICARDO G. CAPITANELLI

EL RÍO ATUEL EN SU CURSO DE MONTAÑA

I. EL RELIEVE: PASADO Y PRESENTE GEOLÓGICO

El valle del Atuel se encuentra enclavado en plena cordillera, al SW de Mendoza, entre el cordón del límite, cuyas alturas oscilan alrededor de los 4.000 m s/nm, y dos contrafuertes que de él se desprenden hacia el este, entre los cuales corre la línea tectónica que indica, en parte, el valle en cuestión (Fig. 1).

De acuerdo con su rumbo, desde sus cabeceras situadas en el cordón del límite, más precisamente en el paso de Las Leñas, hasta su salida a la llanura pedemontana, frente a la Estancia del Sosneao, puede dividirse en dos tramos. El primero con rumbo predominante N-S, se extiende, a lo largo de un recorrido de aproximadamente 30 Km, hasta casi el lugar llamado de los Baños del Sosneao. En este lugar, en el que comienza el segundo tramo, de acuerdo a la orientación, gira unos 50° y toma rumbo predominante ESE, a lo largo de unos 60 Km, inclinándose algo más al SE en los últimos 12 Km de su recorrido.

El primer tramo se encuentra comprendido, más o menos, entre los meridianos de 70° y 70° 10' W y entre los paralelos de 34° 30' y los 34° 07' S. El segundo tramo, en cambio, se halla comprendido entre los meridianos de 69° 35' y 70° W y entre los paralelos de 34° 07' y 35° 03' S.

Ubicado en la extremidad meridional de los Andes áridos, el valle está separado del ambiente del Pacífico por el cordón del límite y lindando al E con una extensa llanura pedemontana en la que, como una cuña, ha penetrado el ambiente patagónico. Aun dentro del ambiente cordillerano y en sentido norte-sud, su posición es casi de transición entre los Andes áridos y los patagónicos.

El valle, extendido entre los 4.130 m a que se encuentra el paso de Las Leñas en sus cabeceras y los 1.630 m en su terminación sobre el cono de deyección en que se asienta la Estancia del Sosneao, está flanqueado por dos cordones en los cuales alcanzan sus cabezas importantes volcanes. El de la margen izquierda tiene cerros como el Overo (4.750

m), el Sosneao (5.160) y otras eminencias menores que van perdiendo altura hacia el E hasta rematar en el cerro del Agua Caliente, al N de la Estancia del Sosneao (1.790 m). El cordón de la margen derecha tiene cumbres como el Cº Los Gateados (3.724 m), Amarillos (3.836) y el soberbio aparato volcánico del Risco Plateado (5.000 m) y su hermano plutónico, el Paraguay (4.589); también este cordón pierde altura hacia el E, hasta terminar en las Lomas de Coihueco, cuyo cerro mayor es el Coihueco, al S de la Estancia mencionada (1.800 m).



Fot. 1 - Laguna del Atuel, Cerros piramidales, circo y grieta circense (rimaya) y barrera morenítica (Fot. M. Zamorano).

Esos dos cerros, el del Agua Caliente y el Coihueco, forman la puerta de entrada al valle.

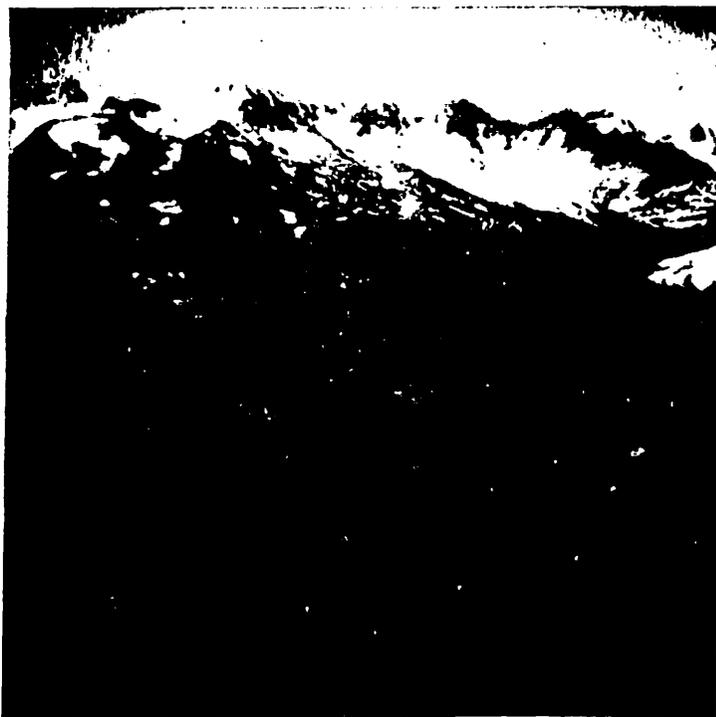
Las formas actuales

Sólo dos palabras: "formas alpinas", para nosotros "formas andinas", son suficientes para tipificar los caracteres morfológicos generales del valle del Atuel.

Morfología andina, típicamente plegada por el movimiento de sentido W-E de la orogenia terciaria y un valle tectónico transversal constituyen los rasgos fundamentales del esqueleto de todo el paisaje. Las variantes de detalles son el resultado de la acción climática (erosión

glaciar, periglacial y normal) y la naturaleza de los materiales y su ordenamiento.

Desde el cordón del límite hacia el E encontramos, en primer lugar, las formas más recientes creadas por los glaciares locales estacionarios o en retroceso. A estas formas de modelado corresponden los cerros piramidales, los circos sin hielo o con ellos, y las grietas circenses (rimayas). Siguen las formas de acumulación también creadas por el hielo, constituidas por morenas caóticas (Fot. 1), alternando a veces con coladas y escorias volcánicas que forman barrera detrás de las cuales se acumulan las aguas dando lugar a depósitos lacustres como la laguna del Atuel y del Sosneao (Fot. 2 y 9). De la laguna del Atuel, valle abajo, la erosión hídrica ha renovado el paisaje al abrirse paso entre morenas que cubren un antiguo valle fluvial, probablemente, y hondonadas colmadas de material morenítico (Fot. 3), hasta alcanzar una garganta y catarata que entre los 2.500 y 2.400 m s/nm ponen la nota espectacular en el ámbito del torrente (Fot. 4), y a continuación una



Fot. 2 - Laguna del Atuel. Barrera de morenas con coladas y escorias volcánicas. Entrada del arroyo que baja del paso de Las Leñas (Fot. I. Grano).

artesa glaciaria que marca el límite más bajo alcanzado por los hielos recientes (Fot. 5 a y b). A esta artesa vierten sus aguas arroyos que sobre fondos de valles suspendidos buscan el nivel de base en el colector, de erosión más acelerada. En los altiplanos, viejas formas achatadas en bloques sobreelevados por encima de los cuales se yerguen las cumbreras volcánicas (Fot. 6) y en los valles, a veces a gran altura, coladas basálticas sobrepuestas a depósitos calcáreos mesozoicos. No son ajenas a estas formas, rupturas de pendientes de gran magnitud y acumulaciones caóticas de materiales inestables que forman extensos acarreos.

Río abajo, después de los 2.300 m, se abre un valle en auge aluvial favorecido por la contrapendiente creada por los hielos más antiguos limitados por vertientes disimétricas y conos de deyección que bajan de los interfluvios y cuyas cabeceras ya casi se tocan con las de las vertientes vecinas del Diamante, por el N, y el Salado, por el S (Fot. 7 y 8). La erosión fluvial restituye, en parte, viejas formas de erosión normal. Vegas y pantanos con escapes de gases, con frecuencia sobre el lecho de crecidas, alternan con barrancas de rebote.

Entre 2.100 y 2.000 m, se encuentra un complejo fluvio-glacial correspondiente a la más antigua morena visible en el valle (Fot. 9). Sobre la depresión terminal creada por el antiguo glaciar, se han acumulado las aguas que han dado origen a la laguna del Sosneao. *Drumlins* y anfiteatro morenítico y cono de transición con terrazas fluvio-glaciares prolongan el complejo por espacio de 5 Km que median entre la Cueva del Indio y el Arroyo Malo.

Una amplia llanura aluvial y un último pliegue (Fot. 10) de alturas muy reducidas, de la orogenia terciaria, ponen fin al valle superior del Atuel que hacia la llanura pedemontana se prolonga por amplio cono de deyección que fija el punto de inflexión del río.

No es ajena al ámbito inferior del valle la presencia de médanos encaramados a las colinas moreníticas, algunos de ellos semicontenidos por vegetación xerofítica. Finalmente, como es de esperar en un relieve en que abunda el material mesozoico (calcáreo-yesoso) las formas cársticas (Fot. 11).

El pasado y el presente geológico

Según Gerth¹, los mismos elementos paleozoicos de la sierra Pin-

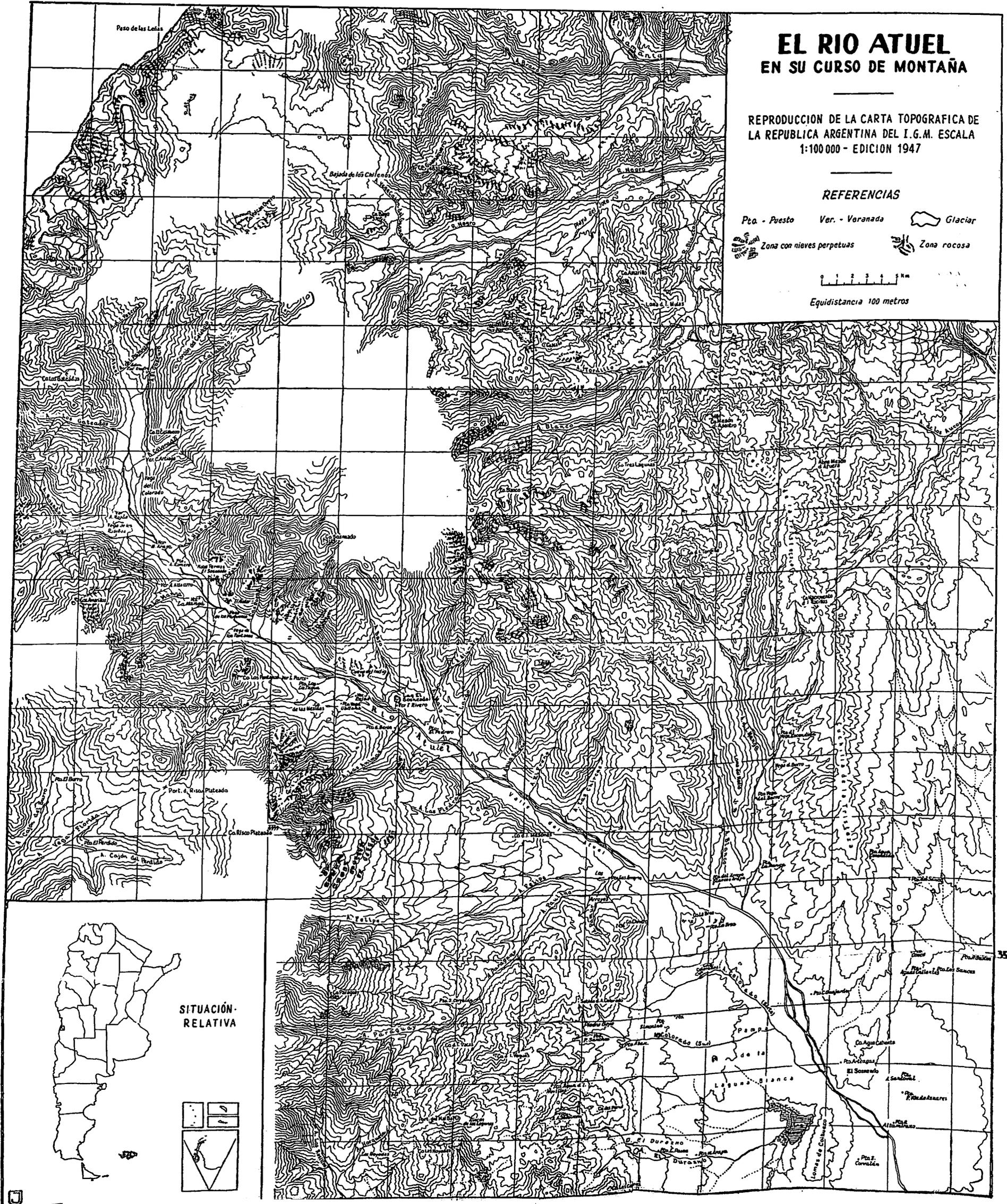
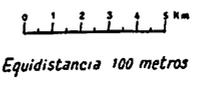
1 GERTH, H., *Die Hauptfaktoren in der Entwicklung des morphologischen Bildes der Anden. Begleitwerte zur topographischen Karte der argentinischen Kordillere zwische dem Rio Diamante und dem Rio Grande*, en "Petermann's Geographische Mitteilungen", 1926, Heft 5-6. (Traducción especial al castellano por Bertha Nagel).

EL RIO ATUEL EN SU CURSO DE MONTAÑA

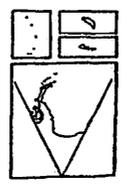
REPRODUCCION DE LA CARTA TOPOGRAFICA DE
LA REPUBLICA ARGENTINA DEL I.G.M. ESCALA
1:100 000 - EDICION 1947

REFERENCIAS

- Pta. - Puesto
- Ver. - Varanada
- Glaciar
- Zona con nieves perpetuas
- Zona rocosa



SITUACIÓN
RELATIVA



tada, separada de la cordillera por la extensa llanura de la travesía del Atuel, se presentan en el valle. Dicha base paleozoica se encuentra no sólo en el borde oriental de la montaña más cercana a la sierra Pintada, sino también hacia el interior, o sea hacia occidente, en los terrenos muy elevados. Materiales arrojados por fuertes efusiones volcánicas durante el mesozoico cubrieron con frecuencia el cuerpo de la montaña paleozoica.

Dicha actividad volcánica está vinculada con renovados y fuertes hundimientos de la base que llevaron a la formación de los geosinclinales andinos, en los cuales se introdujo luego el oscilante mar mesozoico que alcanzó, por el este, al borde de la montaña.

Dos momentos fundamentales presentó la larga historia geológica de dicho mar mesozoico. El primero corresponde a una fase de máxima extensión en que, como se ha dicho, llegó al borde oriental de la montaña y también alcanzó la máxima profundidad. Durante esta fase se formaron sedimentos arenosos "en el límite del Lías y Dogger y en el límite entre el jurásico y cretácico, sedimentos calcáreos arcillosos". El segundo momento corresponde a una fase en que el mar retrocedió, a principios del jurásico superior y a fines del cretáceo inferior, hasta formar lagunas en las que se separó el yeso que abunda en la zona. Estos depósitos de yeso corresponden al retroceso del mar oxfordiano, que dejó una hilera de lagunas a lo largo de la cubeta de sedimentación cuya dirección era meridiana o submeridiana. En dichas lagunas y bajo los efectos de un clima árido y una evaporación bastante intensa, se inició la precipitación del sulfato de calcio. La potencia de la sedimentación de yeso se debió al hecho de que la comunicación de las lagunas con el océano no se interrumpió totalmente por lo cual la depositación de dicho material se prolongó durante mucho tiempo. Finalmente, dice Gerth² dichas lagunas se secaron dando lugar a la formación de sedimentos clásticos. El aspecto de conglomerado que los materiales presentan han hecho pensar a este autor en ciertos movimientos del suelo precursores del plegamiento andino. Hacia el W, es decir hacia la cumbre, el aspecto geológico va cambiando pues los sedimentos mesozoicos toman aspecto volcánico y no serían ajenos a erupciones submarinas en el viejo océano, como parece ocurrir del lado chileno. El cordón del

2 Ibidem.

límite se levanta de rocas porfiríticas mesozoicas frecuentemente interrumpidas por intrusiones graníticas andinas.

Como es sabido, el plegamiento principal que dio origen a las montañas, ocurrió a principios de la era cenozoica y tuvo sentido W-E. Además, fue muy irregular y los pliegues, que se desprendieron unos de otros, se apartaron a veces de la dirección dominante N-S.

Simultáneamente al plegamiento tuvieron lugar extendidas intrusiones de magma, las cuales siguieron el núcleo de los pliegues, como línea de mayor alivio de la presión o buscaron un camino independiente del plegamiento que encontraron en las líneas de estructuras más antiguas y ocultas en la profundidad.

Al plegamiento siguió un período de desgaste aligerador de cargas y presiones que facilitó la reanudación violenta de la actividad volcánica que ha persistido hasta nuestros días sin interrupciones de consideración.

Una segunda fase de plegamientos afectó a las lavas más antiguas, especialmente las de tipo andesítico, y dio lugar a pliegues nuevos que fueron a unirse al borde oriental de la montaña. Estos plegamientos no produjeron cambios en la posición de las lavas más recientes y que corrieron transversalmente a los pliegues desbordando por encima de ellos. Mientras que en los sinclinales se conservaron las erupciones terciarias más antiguas, en las partes más elevadas de las montañas fueron erosionadas.

No obstante, la falta de plegamientos desde el terciario inferior, la montaña no se ha aquietado; por el contrario, ha habido repetidos levantamientos verticales de todo el bloque montañoso o de las partes mayores. Es así como las más antiguas corrientes de lavas, diluviales y antidiluviales, que corrían por los valles de entonces, se encuentran a veces a cientos de metros del suelo de los valles actuales y aparecen por lo menos en tres niveles distintos.

Los levantamientos más recientes elevaron las antiguas superficies planas y formaron los macisos montañosos que caracterizan la cordillera. También explican estos movimientos la existencia de terrazas aluviales más antiguas, situadas en lo alto y que no pueden explicarse por la sola causa de la erosión de los ríos. El testimonio de este hecho se hace evidente en el borde oriental de la montaña donde las terrazas no terminan al nivel de los terrenos situados allí, sino que lo hacen libremente y variando sus alturas según la edad.

Finalmente es necesario poner en claro que el borde oriental de la

montaña es un borde fracturado que corta los pliegues en ángulo agudo.

La actividad volcánica que se inició a la terminación del plegamiento no sólo sepultó con sus productos al antiguo relieve sino que, en gran parte del territorio en estudio, determinó el desarrollo de la configuración actual de la superficie.

Es difícil establecer la exacta distribución de las erupciones del terciario; pero, en lo que al cuaternario se refiere, se han conservado ruinas volcánicas más o menos completas.

De acuerdo con la situación de estas ruinas y la duración de su



Fot. 3 - Río y valle a cinco kilómetros de la laguna del Atuel, en las proximidades de los saltos y gargantas.

actividad, pueden clasificarse dichos volcanes, que en general coinciden con las mayores alturas de la zona, en dos grupos. El primero de ellos constituye la hilera oriental del conjunto y lo integran el coloso de la zona por su altura que es el cerro Sosneao y además el Risco Plateado y el Paraguay. Estos volcanes se apagaron ya completamente.

Según Kittl, el Risco Plateado y el Paraguay forman "probablemente el centro volcánico más importante del primer grupo, a causa de la cantidad de material que produjeron y la variedad de los mis-

mos”³. Según Gerth, ambos volcanes constituyeron un solo centro o gran aparato volcánico dividido probablemente en el cuaternario preglacial, al mismo tiempo que se originó la línea tectónica por la cual se desliza el Atuel.

Respecto del Risco Plateado, probablemente de edad pliocena, Kittl informa que sobre los sedimentos jurásicos y cretácicos alternan capas de basalto y de andesita, lavas de distinta composición que van desde el plioceno hasta el cuaternario preglacial.

De acuerdo a su estructura, el Risco Plateado parece ser un estrato volcán. La interrumpida actividad fue mixta y hoy no quedan del antiguo aparato más que las ruinas.

En cuanto al Sosneao está compuesto por dos núcleos también de andesitas y basalto, habiendo comenzado las erupciones del primero antes que las del segundo, según Groeber⁴. Este volcán está edificado por basalto en mantos y numerosos diques y la cumbre está constituida por un dique ensanchado en neck. Brevemente, la explicación del neck es la siguiente: las cumbres vecinas impidieron el libre derrame de las lavas del volcán que se fueron acumulando unas encima de otras en la gran chimenea. El conjunto se ha visto modificado por la acción de los glaciares cuaternarios. Como el Risco Plateado, su actividad habría comenzado dentro del Plioceno.

En cuanto al segundo grupo de volcanes o hilera occidental, como ha sido llamada por Gerth, tiene como representante más típico al Overo y también el Guanaquero. Actualmente están en vía de extinguirse.

El Overo, según Gerth⁵, es probablemente un volcán de escudo más que un canal volcánico que ha sido fuertemente desgastado. Debajo de las capas de hielo, según este autor, salen las extensas capas de lavas volcánicas. Dice Groeber que “los materiales efusivos pliocenos están ocultos en considerable medida por otros más modernos, hasta subactuales, debajo de los cuales asoman esporádicamente los de mayor edad”. Sobre su falda occidental se encuentran los mantos basálticos, alternados con andesitas, que no pudieron superar el cordón del límite. Entre ambos ambientes ha cavado su lecho el río Atuel. No hay duda de que

3 KITTL, E., *Estudios geológicos y petrográficos sobre los volcanes de la Región Cordillerana del sur de Mendoza y del grupo del Descabezado*, Bs. As., Imp. de la Univ., 1944, p. 116 y ss.

4 GROEBER, Pablo, *Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70-2*. Hojas Sosneao y Maipo, en “Revista de la Asociación Geológica Argentina”, T. II, número 2 (Bs. As., 1947).

5 GERTH, H., *op. cit.*

el Overo plioceno fue emplazado en la parte superior de un valle importante cuyas cabeceras se hallan en el cordón del límite, que se dirigía al Diamante y que tenía un ancho tan considerable, que cabían en su depresión los centros efusivos de los cerros Malo y Guanaquero y su conjunto de mantos de dirección de expansión orientada al este”.

Finalmente, el Guanaquero sería también plioceno y muchas de las

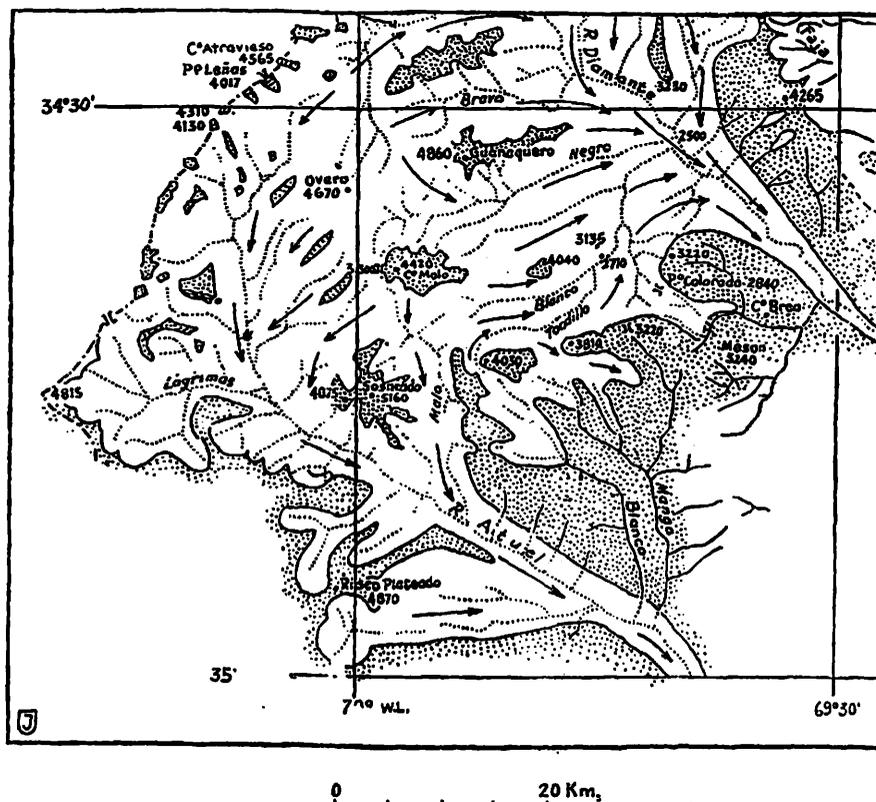


Fig. 2 - Bosquejo paleogeográfico de la glaciación en la región del Atuel y el Diamante (Según P. Groeber).

consideraciones realizadas para los anteriores le son perfectamente aplicables.

Un aspecto muy discutible es el relativo a las glaciaciones cordilleranas y que es necesario esclarecer en la medida de lo posible por cuanto, como bien lo ha hecho notar Gerth, la morfología en la zona del Atuel y en muchas otras más, se debe "en gran parte a las glaciaciones diluviales, de las cuales el englaciamiento actual es sólo un pobre resto".

Groeber ha reconocido la existencia de dos glaciaciones mayores y una fase de retroceso muy destacada.

De la primera glaciación quedan relictos de morenas, a veces cubiertas de escorias volcánicas. De la segunda, en cambio, quedan grandes acumulaciones de materiales, de gran altura e incoherentes.

El interior de la cordillera estuvo casi colmado de hielos del que sólo asomaban los puntos y filos más elevados (Fig. 2). Este mar de hielo perdía altura rápidamente hacia el este por el cual no logró desbordar por encima del Cordón de la Tristeza. No obstante esta valla, el hielo salió del ámbito cordillerano siguiendo el valle del Atuel y el Diamante, especialmente del primero debido a las facilidades que le presentó la extensa llanura de Llanca Nelo, abriéndose en abanico a través de unos 20 km desde el borde de la montaña ⁶.

El doctor Frenguelli ⁷ ha atacado las afirmaciones de Groeber con argumentos no siempre sólidos. Es muy probable que los hielos no avanzaron en la llanura pedemontana en las proporciones que ha indicado Groeber, que en otro párrafo de su trabajo los hace llegar hasta la sierra Pintada o más, pero es indudable que salieron del ámbito cordillerano. Feruglio ⁸ ha admitido que "durante una expansión glacial antigua, desbordaron hasta la llanura y en parte se extendieron sobre ésta en un trecho de muchos kilómetros". Si bien es cierto que Frenguelli se apoya en una bibliografía de autores respetables como Hauthal, Burckhardt, etc., no es menos cierto que también Groeber, con anterioridad, opinaba como éstos; descubrimientos posteriores le hicieron cambiar de opinión. Además ataca Frenguelli la idea del manto continuo de hielo interior cordillerano.

La morena más antigua del valle, accesible a cualquier observador, está ubicada entre el A^o Malo y la laguna del Sosneao, y sirve de dique a ésta (Fot. 9). Para Gerth fue abandonada por un poderoso glaciar de valle formado de la confluencia de los hielos que bajaban del cordón del límite. Groeber opina, dado que el material acumulado es de la misma naturaleza que aquel del cual está construido el Risco Plateado, que el glaciar bajó de este cerro. Sostiene que era pequeño dado que descendía de la falda NE del volcán, la cual es, por razones de exposición, la menos favorable para emitir grandes corrientes de hielo. En cambio, agrega, de la falda sud del Risco Plateado descendió otro glaciar más poderoso que se deslizó entre el arroyo Mesilla y el Atuel.

⁶ GROEBER, P., *op. cit.*

⁷ FRENGUELLI, J., *El glaciario cuaternario*, en *Geografía de la República Argentina*, t. II, primera parte (Bs. As., GEA, 1957).

⁸ FERUGLIO, E., *Los glaciares de la cordillera Argentina*, en *Geografía de la República Argentina*, t. VII, primera parte (Bs. As., GEA, 1957).

Dado el aspecto rugoso de la morena, que es de fondo, es probable que oculte a otro que le precedió. No es raro, dice, que la cepillada que presenta el flanco izquierdo de la morena se deba a un glaciar de valle del Atuel que lo recibía como afluente o podría ser también efecto del río.

Otras morenas pueden observarse en el valle del A° La Manga y también en el curso inferior del caudaloso arroyo Colorado. Esta última parece ser el producto de un glaciar colgante que no alcanzó al valle del Atuel.



Fot. 4 - Profunda y estrecha garganta del Atuel. Al fondo, el valle por el cual bajaba, hasta hace pocos años, el glaciar denominado Puente de Hielo.

Las montañas en estudio corresponden a un dominio plegado típico. Alrededor de diez a quince pliegues —dice Burckhardt⁹— generalmente muy simples, forman los elementos tectónicos principales de la región. Las complicaciones son muy raras: las cabalgaduras parecen faltar y las fallas están limitadas a un número muy restringido. Domina siempre el pliegue derecho, regular y simple. "Todos estos pliegues

⁹ BURCKHARDT, C., *La Cordillère argentino-chilienne. Profils Géologiques transversaux*, La Plata, Museo, 1900.

pueden ser mirados como modelos de sinclinales y anticlinales rectos y regulares". Son raros, según este autor, los pliegues acostados y faltan flancos estirados y laminados, tan característicos de los Alpes.

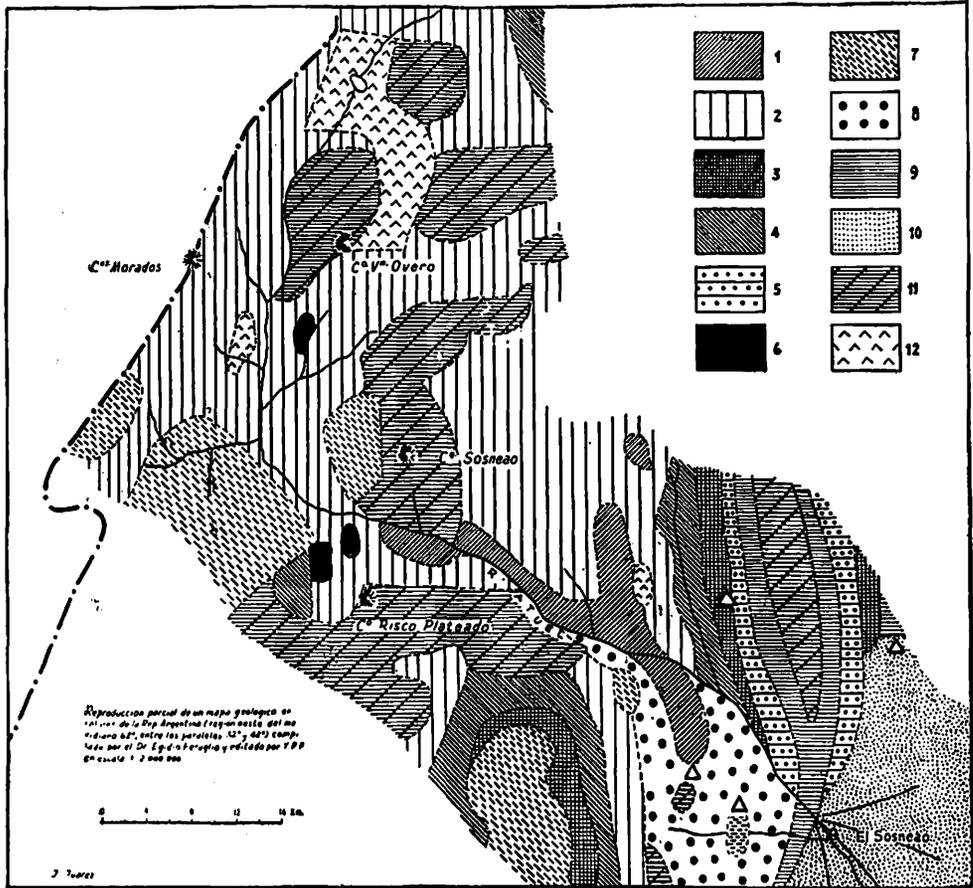


Fig. 3 - Carta geológica, según E. Feruglio: *Carta geológica de la región oeste del meridiano 62°, entre paralelos 32° y 42°, Y.P.F., Esc. 1:2.000.000.*

1) Jurásico. Sedim. marinos s/todo liásicos, incluso las capas contin. con Thinnfeldia. 2) Sedim. en gran parte marinos, del Jurásico en general, especialmente medio y sup., incluso Yeso Principal. 3) Cretáceo Sup. Sedim. contin. (arcillas, areniscas, tobas, conglomerados). 4) Cretáceo Inf. y Titoniano. Sedim. en su mayoría marinos del Titoniano o Infracretáceo, incluso Yeso de Transición. 5) Daniaño. Sedim. marinos en su mayoría calizas. 6) Cretáceo Inferior y Titoniano. Macizos intrusivos dacíticos, andesíticos y dioríticos terciarios. 7) Terciario Inf. Serie andesítica: mantos y masas de liparitas, traquitas, dacitas, andesitas y basaltos, con sus tobas y brechas. 8) Pleistoceno. Aluviones (rodados) terrazados, en gran parte pleistocénicos, a veces cementados por costras calizas. 9) Terciario Sup. Sedim. contin. (areniscas, arcillas, a veces yesíferas, conglomerados y tobas), probablemente miocénicos. 10) Cuaternario. Aluviones en su mayoría finos y en parte terrazados; depósitos eólicos y palustres. 11) Basaltos cuaternarios y del Terciario Sup. 12) Acumulaciones volcánicas cuaternarias y recientes, en su mayoría liparitas, dacíticas y andesíticas.

En general, se trata de una montaña asimétrica que muestra al oriente una vertiente "formada por un largo sinclinal cretáceo" y la vertiente occidental más volcánica y abrupta. "El Río Atuel recuerda un poco al Rhin cerca de Coire en cuanto a sus dimensiones: tanto forma un solo río poderoso, como se divide en muchos brazos. Sus aguas corren en un canal de uno a tres metros de profundidad atravesando el manto sud del cono que está recubierto de una pobre vegetación de matas espinosas o monte espinoso. Allá donde el cono de deyección sortea la montaña, ensanchándose notablemente, se goza, remontando el Atuel, de una vista espléndida sobre los Andes, hasta el Cerro Sosneado, cima basáltica cubierta de nieve eterna".

En realidad, no obstante las observaciones generales de Burckhardt, no faltan los pliegues acostados y las cobijaduras y la faja occidental de la vertiente oriental presenta complicaciones tectónicas considerables debido a corrimientos como los señalados por Groeber en el cordón que por el oeste bordea a la laguna del Atuel, en el arroyo Blanco y en la falda sud del Overo, entre los arroyos Pajaritos y Colorado. En cuanto a fallas, es necesario señalar la que desciende hacia el este desde los baños del Sosneado y por la cual corre el río Atuel, y la larga falla meridiana antepuesta al cordón de la Tristeza, por el este.

De todas maneras, como lo indicara Burckhardt, es un dominio plegado más simple que los Alpes. La diferencia fundamental entre ambos radica en la intensidad de los pliegues, mucho menor en nuestras montañas. Esto explica, además, la simplicidad y la participación casi exclusiva del jurásico y algo del cretácico y la ausencia de formaciones más antiguas. Esta ausencia no debe entenderse en términos absolutos sino comparativamente por cuanto ya hemos señalado su presencia al iniciar este capítulo.

Otros detalles geológicos pueden observarse en las figuras 3 y 4.

II. CLIMA DEL VALLE, VIDA VEGETAL Y ANIMAL

Los Andes presentan una variedad de climas, notable a causa de su gran extensión latitudinal y su considerable y variable altura. Además inciden la continentalidad oriental y el océano en la parte occidental. Por último el rumbo del macizo, normal a la dirección de la circulación atmosférica general y la de exposición de las montañas, acaban de complicar al clima andino.

El valle del Atuel, como toda la cordillera argentina, está sometido

a la frecuente presión del anticiclón Pacífico, el cual genera las corrientes de aire que llevan la humedad del Pacífico hacia la cordillera y da lugar a corrientes de tipo fohen que, aunque en la latitud del Atuel no adquieren la intensidad del Zonda típico, originan la formación de un

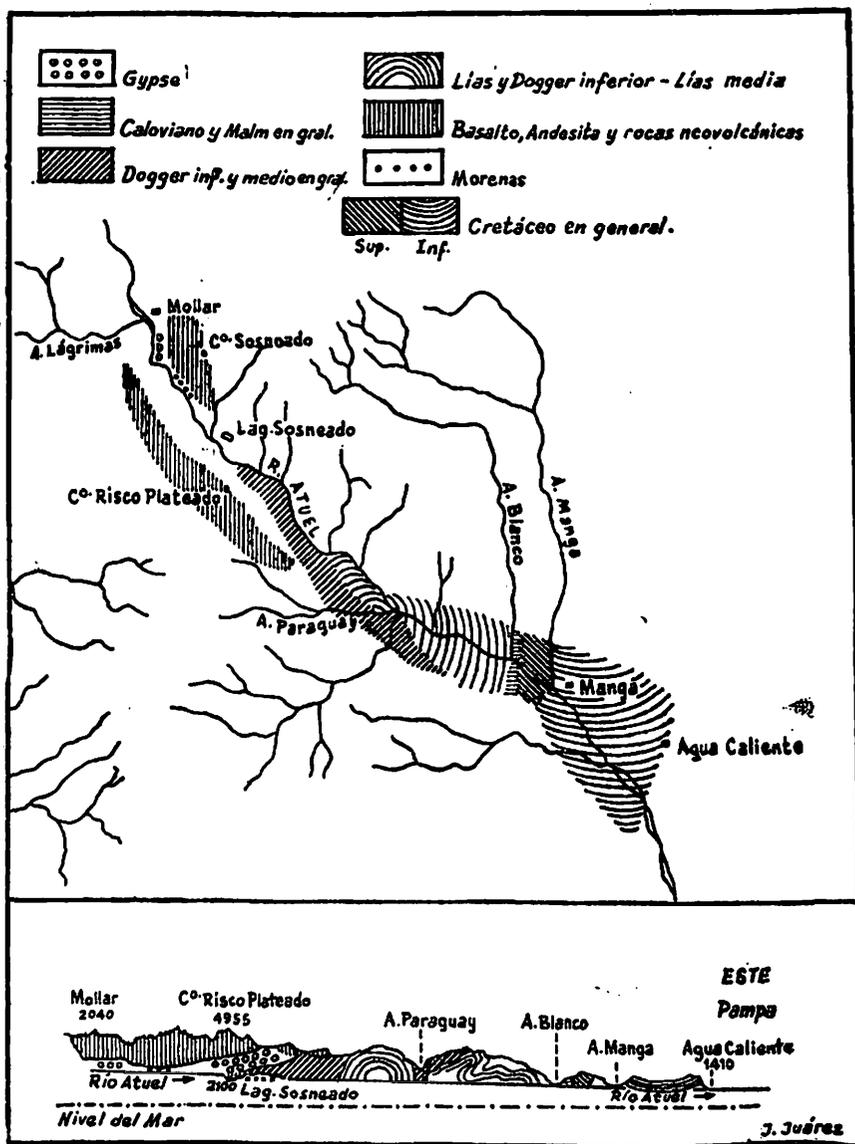


Fig. 4 - Croquis y perfil geológico sumario, según Burckhardt (1899).

dominio climático árido al oriente de la cordillera y más húmedo a occidente. El citado anticiclón es responsable de las nevadas invernales en la

alta cordillera que alcanza a desbordar el límite argentino-chileno y dan lugar a los hielos de las más altas cumbres como el Overo, Sosneao, etc.

Influyen, aunque en muy escasas ocasiones, las sudestadas que por haber recorrido el extenso territorio argentino en diagonal, desde el Atlántico hasta los Andes, llegan sensiblemente atenuadas a las faldas andinas y la precordillera en mayores latitudes. El efecto de estas sudestadas es la producción de nieve al pie de los Andes que en ocasiones deben penetrar por lo menos hasta los 2.000 metros de altitud, en el valle del Atuel.

El anticiclón atlántico, que ya llega bastante atenuado a la latitud de Mendoza y San Rafael, no debe tener efectos visibles y considerables en la parte baja del sector cordillerano del Atuel.

No caben dudas de que los vientos que entran al valle, por un extremo o por el otro, como ocurre con todos los valles cordilleranos, son orientados en su recorrido por las altas cumbres.

Comportamiento de los elementos climáticos.

A los fines del estudio de las temperaturas, hemos considerado, en forma general, los dos extremos altitudinales del valle que pueden orientar sobre las condiciones medias de dos ambientes distintos.

A la entrada del valle, más o menos a 1.600 m de altitud, las temperaturas medias anuales se parecen un poco a las de Malargüe, oscilando entre 10 y 15°; es decir —con la terminología de Knoche y Borzacov¹⁰— “fresco suave”. La temperatura máxima absoluta probable es de 35°, o sea que alcanzaría a “tórrido intenso”; contrariamente, la mínima absoluta debe descender a valores inferiores a -10°. Hacia el E y a sólo 100 km en plena llanura, en la localidad de El Nihuil, ha sido registrada una mínima de 27° bajo cero, que no puede producirse con facilidad a la entrada del Atuel por encontrarse más reparada de los vientos fríos del sud.

En el alto Atuel, más o menos a los 3.000 m s/nm, la temperatura media anual debe oscilar entre 1 y 5°, probablemente 3° o sea que es “fresca suave” y las mínimas absolutas deben haber batido *records* de -30° o sea “frías intensas”. Las máximas absolutas pueden alcanzar a valores entre 20 y 25°, o sea “cálidas moderadas”. Térmicamente se asemeja el alto Atuel a Puente del Inca.

Demás está decir que por encima de los 3.500 m s/nm, se entra ya

¹⁰ KNOCHE, W. y BORZACOV, V., *Provincias climáticas de la Argentina*, en *Geografía de la República Argentina*, t. VI (Bs. As., GAEA, 1947).

a un dominio climático de puna y de cúspides andinas, como lo demuestran las grietas circenses (*rimayas*), que se encuentran a esa altura. No estamos en condiciones de precisar valores respecto de las condiciones térmicas, pero el dato señalado y la existencia de hielos perpetuos en campos de regular extensión nos permiten imaginar el ambiente que allí reina. Las heladas son diarias todo el año.

Las amplitudes térmicas anuales son grandes —como corresponde a un clima árido de montaña— y los valores pueden estimarse entre 45 y 50° a lo largo del año.

Con los datos disponibles es difícil formarse una idea clara del origen, cantidad y distribución de las precipitaciones. Un análisis muy laborioso de los mismos —interpolación y confrontación de valor a valor— permite trazar un cuadro aceptable pero siempre dudoso.

En la distribución de las precipitaciones tienen papel preponderante la orientación de los cordones montañosos, del valle, y la altitud.

Del análisis de los pocos datos disponibles y las observaciones del paisaje, parecen existir tres zonas de precipitaciones, en sentido muy general, sin que sea posible precisar límites.

En el nivómetro de la laguna del Atuel, ubicado a 2.750 m s/nm, las precipitaciones son superiores a los 500 mm. La serie estadística analizada es muy breve e irregular; sin embargo, pueden citarse ya registros de 935 mm (año nivométrico de 1948-9); 910 mm (1947-8) y un dato, aunque dudoso o excepcional, de 2.353 mm (1944-5). Además corroborando lo anotado, en la administración de la Compañía Sominar hemos podido observar fotografías correspondientes al lugar en que dicha administración está emplazada (2.250 m s/nm), en que la nieve cubría totalmente los edificios de altura normal. Por todo ello nos inclinamos a creer que si bien las cifras citadas son dudosas, no deben alejarse mucho de lo posible. Finalmente, como en toda la zona de alta montaña, tienen importancia, en la distribución de las precipitaciones, el factor exposición, por un lado, y la acción de los violentos vientos por otro, que acumulan la nieve en forma muy caprichosa.

De acuerdo a los escasos datos correspondiente a las mediciones efectuadas en el Hotel Termas del Sosneao, a 2.175 m s/nm, el promedio anual de precipitaciones alcanza a unos 400 mm. De este total, en los meses que van de abril a julio caen 311 mm; de agosto a noviembre 70 y de diciembre a marzo 15. Es decir, habría un período de lluvias de abril a noviembre con una acentuada disminución a partir de agosto (Fig. 5). El período de sequía correspondería a los meses que van de noviembre a marzo. La máxima mensual corresponde a mayo y la

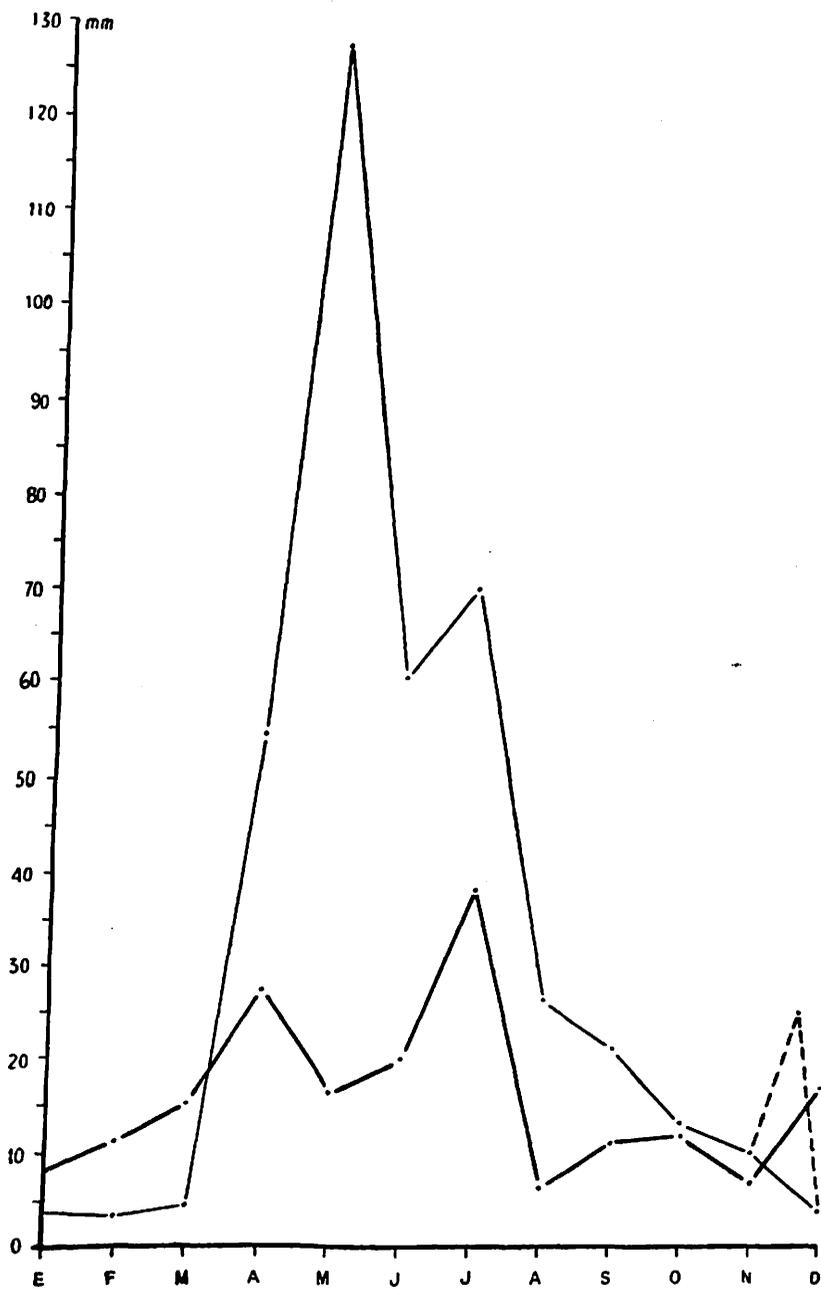


Fig. 5 - Precipitaciones medias mensuales. La línea inferior corresponde a la Estancia del Sosneao y la superior al Hotel Termas del Sosneao. La línea cortada corresponde a valores reales.

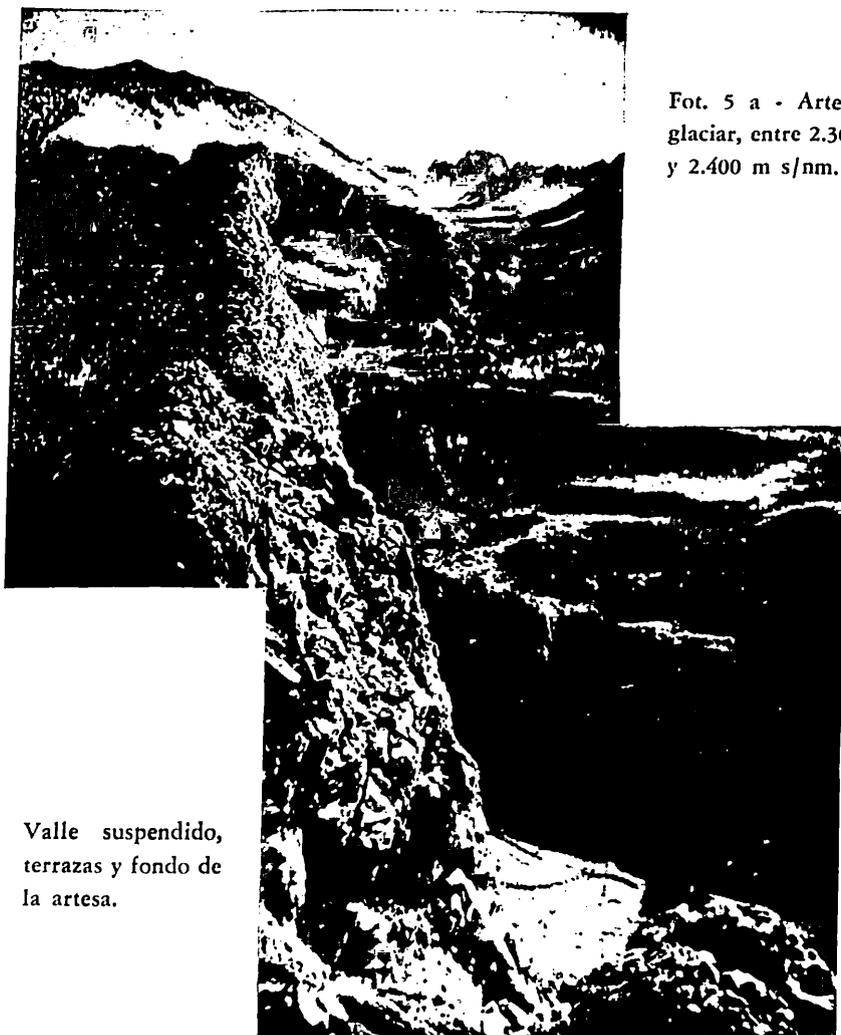
mínima a febrero. El régimen de precipitaciones es invernal, como el del lado chileno de los Andes. La disminución a partir de agosto puede atribuirse a la intensificación de los vientos fohen.

En cuanto a los registros correspondientes al Sosneao, según el pluviómetro instalado a 1.600 m s/nm, arrojan un total medio anual de 180 mm; es decir, menos de la mitad de la cifra correspondiente al Hotel Termas del Sosneao. A los cuatro meses que van de abril a julio corresponden más de la mitad del total de las precipitaciones (102 mm) y los 81 restantes a los ocho meses que van de agosto a marzo. El primer período, de lluvias invernales, tiene su máxima en julio, como Malargüe, que participa del régimen de precipitaciones patagónicas. El segundo período tiene su máxima entre noviembre y diciembre; es decir, como Mendoza, que participa del régimen de precipitaciones del verano del norte argentino. En suma, el régimen del Sosneao es de transición entre el gran sistema de precipitaciones del N y del S del país.

Las irregularidades que presentan las curvas de precipitaciones pueden imputarse, en gran parte, a la brevedad de la serie estadística utilizada. En la correspondiente al Hotel Termas, el dato de 25 mm en noviembre, ha sido reemplazado por 10 por ser éste más lógico, según interpolación gráfica. De todas maneras, es necesario aceptar que las desviaciones de las precipitaciones respecto de los valores medios que pueden suponerse normales, son muy grandes. Así, en el Sosneao, frente a un valor medio anual de 180 mm, existen máximas mensuales de 136 mm en el mes de mayo de 1952 y de 102 en agosto de 1953; en el pluviómetro del Hotel Termas del Sosneao, frente a un valor medio de 400 mm, se han registrado datos de 263 mm en mayo de 1940 y 169 en julio del mismo año.

Resulta casi imposible establecer la extensión de los regímenes que acaban de describirse ateniéndonos exclusivamente a las cifras. Es probable que la isohipsa de 2.500 m marque el límite entre los valores correspondientes al nivómetro de la laguna del Atuel y el pluviómetro del Hotel Termas del Sosneao. Más seguro, de acuerdo con el paisaje es el límite entre el régimen del Hotel Termas del Sosneao y el de la Estancia del Sosneao, que puede establecerse a la altura de la Cueva del Indio, a unos 2.075 m s/nm. A partir de este límite, el clima se torna, río abajo, cada vez más árido.

Sobre otros elementos del clima y los factores correspondientes preferimos no emitir juicio a causa de la falta de datos y testimonios precisos. Lo que de ellos podríamos decir no sería más que generalidades propias de todos los ambientes de montañas en los Andes áridos.



Fot. 5 a - Artesa
glaciar, entre 2.300
y 2.400 m s/nm.

Valle suspendido,
terrazas y fondo de
la artesa.

Si bien las descripciones realizadas ilustran algunas características de la zona, no son suficientes para determinar aspectos climáticos. Para ello es menester recurrir a otros índices entre los cuales tiene particular importancia la vegetación y los efectos que ella acusa. Por este motivo vamos a referirnos, antes de ensayar una división de los climas locales posibles, a un caso especial de destrucción de la vegetación por la nieve.

La vegetación planchada de las quebradas andinas.

Las observaciones del efecto de la nieve sobre las plantas en el

arroyo Nilo o Nield y valle del Atuel, realizadas por el Dr. Ruiz Leal y el Ing. Roig, revisten particular importancia porque son francamente reveladoras de una serie de aspectos físicos, biológicos y humanos, relativos al objeto fundamental de nuestro trabajo y sobre los cuales no existen otros datos. Además, no se han "publicado (otras) observaciones relativas al efecto de la nieve sobre las plantas, en los Andes de Mendoza" ¹¹.



Fot. 5 b - Fondo de la artesa glacial.

El efecto de la nieve se traduce en un aplastamiento de los arbustos (Fot. 12) y orientación hacia la pendiente presentando ramas muertas (Fig. 7 b). "Muchas plantas herbáceas, particularmente *Senecio gilliessii*, muy común en todo el curso visitado, daban la impresión de haber sido planchadas contra el suelo. *Adesmia obovata*, que domina en la mayor parte de las asociaciones de la quebrada, se la encontraba recostada hacia el arroyo y presentaba sus ramas más viejas, arrancadas de la base, secas y caídas al suelo. Otras plantas como *Malesherbia mendocina*, conservaban aún su follaje del año anterior, pero completamente planchado y seco, como si hubiera sido cuidadosamente herborizado.

¹¹ RUIZ LEAL A. y ROIG, F. A., *Observaciones del efecto de la nieve sobre las plantas en el Arroyo Nield y Valle del Atuel* (Mendoza), Separado de la "Revista de la Facultad de Ciencias Agrarias", t. V, n° 1 (Mendoza, Best, 1956), p. 1-23.

Las gramíneas en general se mostraban también aplastadas y peinadas hacia la pendiente, en muchos casos, con abundante follaje muerto. Los pastos formando círculos, eran frecuentes en todo el curso explorado”.

La destrucción y planchado de las plantas, según los autores citados, es producto de un fenómeno netamente mecánico resultante de la combinación de la acumulación de nieve en las pendientes, acrecentada por la misma vegetación, y su posterior deslizamiento por efecto de gravedad y pendiente. Cuando ésta falta, la acumulación de nieve se traduce en mero aplastamiento.

En el caso de las gramíneas en círculo, el agente destructor es siempre la nieve. La planta vuelve a brotar en los contornos de lo que fue una microcalota glaciaria o simplemente nieve. La desaparición del material muerto en el centro del círculo podría deberse a diversas causas: “viento, pisoteo, fermentación, etc., quedando así, entonces, el círculo perfectamente formado”.

El límite altitudinal inferior de este fenómeno, corresponde a la isohipsa de 2.000 m y el superior a la de 3.000. Por lo demás, se trata de una zona de transición en la “que existen plantas totalmente adaptadas a la acción de la nieve (hemcriptófitos paquirrizos y caméfitos), al lado de otras especies que no parecen manifestar adaptación (en general nanofanerofitos)”.

Los mismos efectos fueron observados en las estepas arbustivas de *Adesmia aff. trijuga* en el lecho del río Atuel, desde que recibe al Nield hasta la administración de la Compañía Sominar.

Tratándose de una zona de actividad pastoril, conviene señalar las conclusiones a que han arribado el Dr. Adrián Ruiz Leal y el Ing. Fidel Roig. En primer lugar, señalan un interesante contrasentido: “los años de abundante nieve desmejoran la capacidad forrajera de los campos de montaña, no solamente por destrucción de los pastos sino también de otras forrajeras, como se observó en las *Adesmias* arbustivas”. En segundo lugar, los círculos de gramíneas existentes entre 2.000 y 3.000 m “podrían ser utilizados como indicadores del nivel en que se inician los efectos destructores de la nieve”. Finalmente, la vegetación que los autores han denominado *vegetación planchada de las quebradas andinas*, tienen valor fisiográfico para las quebradas de los Andes entre 2.000 y 3.000 m”.

Al margen de las conclusiones de los autores, nos permitimos señalar que dichas observaciones constituyen índices para importantes aspectos geográficos relativos a clima, drenaje, morfología, etc., de gran valor, especialmente donde los datos estadísticos son escasos.

Los probables climas locales

De modo general, en la zona en estudio, domina el clima árido de montaña.

A grandes rasgos, por faltar elementos de juicio fundamentales para el análisis de los microclimas, se pueden establecer, para todo el valle, cinco tipos de climas locales (Fig. 6):

1) *Clima glacial o de las cumbres andinas*, cuyo límite inferior está dado por el límite superior de la vida vegetal (3.500 m) y los hielos eternos.

2) *Clima nival* (de transición), entre los 3.000 y 3.500 m, con vegetación típicamente andina en un ambiente de escurrimiento del agua de fusión de las nieves.

3) *Clima de la vegetación planchada*, entre los 3.000 y 2.000 m, donde la acción combinada de la nieve y las pendientes da lugar a la destrucción de las plantas.

4) *Clima de las veranadas*, o sea la zona en donde los pastores encuentran alimento para sus animales durante el verano. Se extiende entre los 2.000 y los 1.800 m.

5) *Clima de las invernadas o de la estepa patagónica*, que se extiende desde el límite inferior de la zona anterior hasta los 1.600 m, o sea la Estancia del Sosneao. Este clima se continúa en gran parte en la llanura pedemontana.

Ubicación fitogeográfica del valle. La provincia de Mendoza, repitiendo al Dr. Ruiz Leal, se encuentra comprendida "dentro de la Región Neotropical, dos son los Dominios que, en el mismo sentido, se hacen presente: el Dominio Chaqueño con la Provincia del Espinal y del Monte y el Dominio Andino con la Provincia Altoandina y la Patagónica (aceptando provisionalmente conceptos del Dr. Cabrera y propios)".

Esa seriación o entidades "se disponen sensiblemente en fajas de distinta amplitud en sentido N-S de la provincia"¹². Nuestros Andes mendocinos corresponden fitogeográficamente al Dominio Andino con la Provincia Altoandina y la Patagónica, o sea las dos últimas fajas meridianas, hacia occidente, que se han mencionado.

Dentro del valle del Atuel y, por consiguiente, de las cimas, cumbreras y altiplanos que lo circundan, faltan los árboles y sólo en la parte

¹² RUIZ LEAL, A., *Flora Mendocina*, en "Anuario. Síntesis estadística y geográfica". Mendoza, Inst. de Inv. Económ. y Tecnológicas de la Prov., 1952, p. III-IX.

se extiende a oriente del macizo andino formando algunos médanos. El segundo tercio del valle, con altitud absoluta mayor y una altitud relativa más variada, posee una morfología más complicada y un relieve más cerrado. Las pendientes mayores y el drenaje mejor organizado disminuyen los encenagamientos y concordantemente la vegetación hidrófila. Las condiciones del clima son más duras, las temperaturas más bajas, las precipitaciones de nieve más abundantes y los vientos más violentos. El verano térmico es más corto y mayores las amplitudes de temperatura. El suelo, en sentido edafológico, es escaso y predominan las rocas vivas o los eriales de regolita. Sólo en los lugares privilegiados, como algunos pantanos o lagunas se puede pensar en una débil cubierta vegetal. En un tercer nivel, por encima de los 3.500 m, las condiciones edafológicas y climáticas se tornan tan desfavorables que han hecho desaparecer todo tipo de vegetación y, en general, en sentido EW se hace sentir la influencia de las altas cumbres y también la orientación de los valles.

Al margen de los factores altitudinales y los derivados de la exposición, las condiciones descritas han creado distintos ambientes que se traducen en formaciones también distintas: vegetación típica de valle, de altiplanicies, de eriales, de faldas, de conos de deyección, de pantanos, lagunas, arroyos y morenas.

En los valles, con las limitaciones altitudinales indicadas, los elementos más característicos son los arbustos como *Adesmia pinifolia* (leña amarilla, 2.200 a 3.000 m), asociadas con *Ephedra americana* var. *andina*, *Berberis empetrifolia*, etc. En las altiplanicies, en alturas de 2.500 m se encuentran *Poa holciformis* y *Stipa speciosa*. En las faldas o pendientes, cuando el suelo lo permite, crecen pastizales de *Stipa* y *Bromus*; pero cuando las pendientes son muy fuertes y cubiertas de regolitas (acarreo) la vegetación desaparece o queda circunscripta a unos pocos *Tropaeolum*. En general, los conos de deyección, sobre los que se deslizan algunos arroyos, carecen de vegetación o la poseen muy escasamente destacándose el color plateado de los mismos entre vegas que se extienden verdeantes entre conos y conos. La composición herbácea de estas vegas "no siempre representan un recurso para el ganado —como bien lo señala Ruiz Leal— que raramente ramonea los juncos, pero como por lo general también se crían allí gramíneas como *Agrostis*, *Polypogon*, *Calamagrostis*, *Deschampsia*, etc., resulta que los reales del arriero, por lo común se sientan en su vera".

Es en las laderas cubiertas de pastizal donde el ganado encuentra

antiguas (2.000 m) en que las plantas crecen sobre una capa de médanos, tales como los coirones.

En suma, la cubierta vegetal —por presencia o ausencia— es un fiel reflejo de las condiciones climáticas y morfológicas. Tanto es así, que la división en pisos de la vegetación coincide casi exactamente con las divisiones morfológicas y climáticas (Fig. 7 a).

De tal manera, con un criterio fisionómico, podemos hablar de los siguientes pisos de vegetación:

1) de los 3.500 m, hacia arriba, totalmente desprovisto de vegetación;

2) de los 3.000 a los 3.500 m s/nm, caracterizado por la existencia de una vegetación típicamente nival; baja, herbácea, de tallos carnosos, flores vistosas;

3) de los 1.600 a los 3.000 m s/nm, que se caracteriza por la existencia de una vegetación arbustiva, planchada en las pendientes, en forma de estepa en las planicies, mezclada con coironales, alternando a veces con vegas.

Desde el punto de visto florístico podemos distinguir:

1) *el páramo o desierto andino*, desde los 2.500 a las más altas cumbres, con un piso bien marcado y de valor fisionómico, correspondiente a lo que hemos llamado *vegetación planchada*;

2) ecotono entre el páramo o desierto andino y la Patagonia, de los 2.500m hacia abajo x. (Fig. 7 b).

La fauna

De los distritos zoogeográficos mendocinos (subandino, pampásico, andino, chileno y patagónico), la fauna del Atuel corresponde al andino y probablemente subandino, que se extienden en franjas meridianas al oeste de la provincia ¹³.

No hemos observado en el valle y montañas que lo circundan el animal típico del distrito andino o sea el guanaco (*Lama guanicoe*) aun cuando sabemos que es abundante en otros valles del SW mendocino y hasta en la planicie que se extiende entre la cordillera y el Nevado, para citar un lugar próximo a la entrada del valle. Tampoco hemos observado chinchillas (*Abracoma vaccarum*) ni ñandú o choi-

x Nuestros conocimientos al respecto han sido ajustados a directivas e informaciones del doctor Ruiz Leal e Ing. Fidel Roig.

13 RUIZ LEAL, A., *Fauna mendocina*, en "Anuario", Mendoza, Inst. de Inv. Económicas y Tecnológicas, 1952, X a XIV.

que, que el prof. Ruíz Leal señala para Punta de Vacas y Quebrada del Toro y el noroeste mendocino, respectivamente.

Entre los más numerosos pobladores de la fauna del valle, cabe mencionar diversas especies de lacertilidos entre los que se destacan los de cuerpo amarillo-verdoso y cabeza negra. En las lagunas del Atuel y del Sosneao se encuentran aves acuáticas muy comunes en todos los lagos cordilleranos. No hemos observado cóndores. En la laguna del Sosneao cabe destacar la presencia del salmón.

III. LAS AGUAS DEL VALLE SUPERIOR DEL ATUEL

Las nacientes del Atuel, descripción del sistema y morfología.

La falta de cartografía adecuada, la poca claridad y contradicciones de la bibliografía existente, tornaron difícil la tarea de precisar las verdaderas nacientes del Atuel.

Según Lange, el río "tiene sus vertientes entre los cerros más altos cubiertos de nieves eternas en la cordillera principal"¹⁴. Indudablemente la noticia es vaga y no precisa las verdaderas nacientes.

Gerth, en su citado trabajo *Die Hauptfaktoren in der Entwicklung des morphologischen Bildes der Anden*, dice "este río se origina bastante más al norte y atraviesa por debajo de la lengua del glaciar que se extiende hasta el valle principal". Sin embargo, a su trabajo agregó un mapa titulado *Der argentinische Anteil der Kordillere zwischen del Río Grande und dem Río Diamante*, en el cual, a nuestro juicio, las nacientes del Atuel están bien situadas.

Para Galileo Vitali el "río Atuel, de tan variadas características, se inicia en el valle que forman los macizos Overo y Gateados, en la laguna del Atuel ubicada a los 70° 06' de longitud W y 34° 32' de latitud S, donde vierten los deshielos de los glaciares del Cajón Ancho y Overo"¹⁵. Esta referencia latitudinal y longitudinal coincide con la carta de Gerth. En cuanto a la situación en la carta que acompaña la obra de Vitali, las nacientes, salvo pequeños detalles, están bien ubicadas.

En un interesante trabajo archivado en la Dirección de Irrigación de la provincia de Mendoza, relativo al río Diamante, de Carlos

14 LANGE, G., *Informe del Ing...*, en "Examen topográfico y geológico de los departamentos de San Carlos, San Rafael y Villa Beltrán", Prov. de Mendoza, Revista del Museo de La Plata, 1895, T. VII, p. 13.

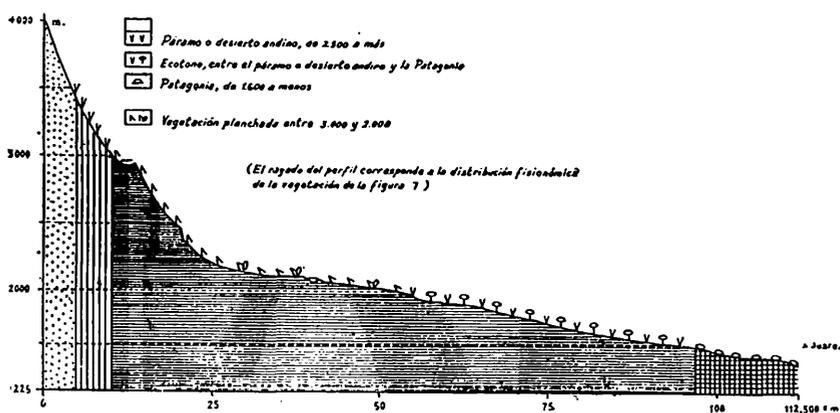
15 VITALI, G., *Hidrología mendocina. Contribución a su conocimiento*, Mendoza, 1940, p. 138.

Wauters, puede leerse: "Propiamente hablando el río Atuel nace al pie del paso de Las Leñas a 4.014 m de altura en la línea de frontera y del Cerro Atravesado (4.950 m); es decir, en el mismo macizo en que nace el arroyo Barroso, afluente del río Diamante".

Estos son los resultados de la pesquisa bibliográfica. Ignoramos si existe otro trabajo sobre el particular.

De acuerdo con lo observado en el terreno, hemos confeccionado un pequeño bosquejo cuya descripción realizaremos. (Fig. 8).

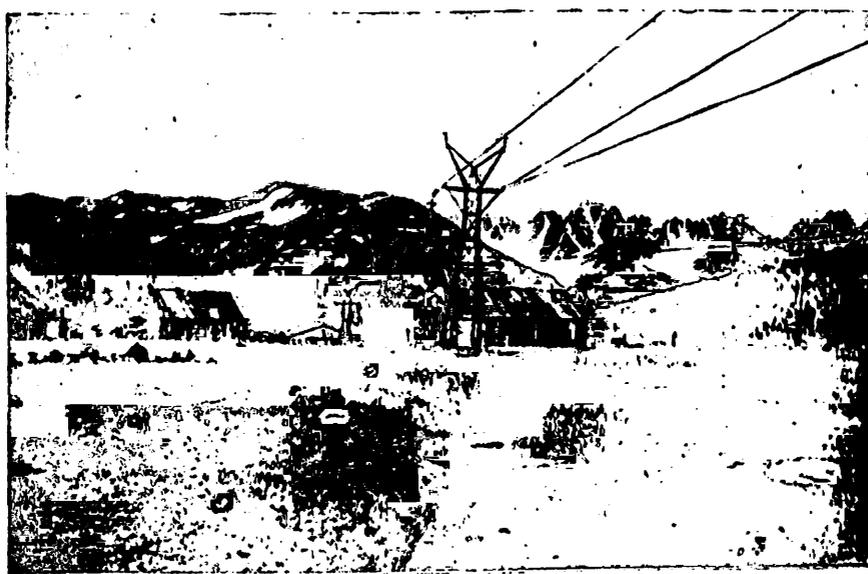
Desde el Paso de Las Leñas se extiende hacia el sud un valle que



por el N está cerrado por un cordón que arranca de la cadena del límite y corre hacia el E, separando la cuenca del río Atuel de la del Diamante. Por el W, tiene el valle, en parte, el cordón del límite y en parte un desprendimiento de éste, que le sigue paralelamente y por el E las estribaciones occidentales del volcán Overo. Abierto hacia el S, el valle se continúa, con las inflexiones impuestas por distintos accidentes orográficos, hasta su salida a la llanura pedemontana en la forma que más adelante se describirá.

Este valle, por la acción de agentes morfológicos pasados y presentes (glaciares y volcanes) ha sido dividido en varias partes. Así, en primer lugar, a 10 Km, aproximadamente, del cordón que cierra al valle por el N, los hielos han creado una barrera consolidada por lavas que debieron descender del volcán Overo y que ponen casi en contacto los pórfidos del cordón del límite con los basaltos del citado volcán. Río abajo, los glaciares que bajaron del cordón del límite y, probablemente, del mismo Overo, crearon una nueva barrera morenítica de grandes proporciones, que por el NE se apoya en el citado volcán y por el SW en el referido desprendimiento orográfico del cordón del límite (Fot. 1).

Esta morena reciente, de forma ovalada, tiene unos 60 m de altitud y está constituida, caóticamente, por materiales de gran tamaño. Su eje mayor está orientado de NE a SW. Entre el flanco SE de esta morena y las estribaciones del Overo existe un antiguo valle hoy mucho más elevado que el colector del sistema del Atuel y que oportunamente se describirá. Este fondo de valle colgante, probablemente muy modificado por los agentes externos del relieve, sube como por gradas simétricas y en su parte superior, donde la morena, al apoyarse en el Overo lo cierra



Fot. 6 - El Ángulo. Altiplano a 3.050 m s/nm y cumbre del volcán Overo. El funicular efectúa un giro de 130°

definitivamente, se encuentra la vega más alta y en la cual, por la altitud o por su pequeñez, no pasta ganado de ninguna clase. El piso de este antiguo valle, constituido por material calcáreo, es hoy el techo de un torrentoso arroyo subterráneo, integrante de una red más vasta, que puede observarse por algunas chimeneas. Desagua, en parte, a una laguna, a la cual describiremos más adelante, y vuelca sus aguas al río Atuel por simétricas ventanas disimuladas con flores de calciolarias.

La primera parte del valle, que va del Paso de Las Leñas a la primera barrera, está recorrida por dos arroyos sin nombre. El primero nace casi en dicho paso y es alimentado por los hielos del cordón del límite. Recorre al valle con dirección NNW para torcer luego al S y cruzar la mencionada barrera por un cañón angosto y profundo (Fot. 2). El segundo, que desciende desde las faldas del Overo, corre hacia el

E para torcer luego al S y cruzar la barrera en forma similar al anterior.

Los arroyos mencionados vuelcan sus aguas en la laguna del Atuel, formada entre la primera y segunda barrera y que alimentan, además, algunos glaciares.

La laguna del Atuel (Fot. 1 y 2) cuyo espejo de agua se encuentra a 2.970 m s/nm, según propias mediciones con altímetros, y a 3.080, según Gerth, se encuentra enclavada en un anfiteatro que es sólo parte del valle longitudinal que estamos describiendo. Son, podría decirse, dos lagunas. Una de ella, más pequeña pero más profunda que la que sigue y a la cual está unida por un estrecho paso dejado por una especie de cabo que no es más que la punta de un cerro. Las aguas de la laguna menor tienen un color verde fuerte que la distingue de la otra que presenta color blanco lechoso. La razón de esta diferencia podría ser la mayor profundidad de la primera respecto de la segunda y los glaciares que alimentan a ésta.

Situados en el centro de la morena principal, a 3.080 m s/nm, es posible dominar casi totalmente el anfiteatro y observar no sólo la laguna sino también los glaciares que hasta ella descienden y que constituyen un pálido reflejo del glaciario pasado.

En las fotos panorámicas que ilustran el paisaje (Fot. 1, 2 y 3) pueden observarse otros detalles interesantes tales como las formas piramidales típicamente glaciares de algunos cerros que circundan la laguna, los glaciares con sus grietas circenses, las diferencias de forma de los glaciares en las fotos según el enfoque con que han sido tomadas las fotografías, las nuevas lagunas que el hielo va creando en su retroceso, etc.

La laguna filtra, por su extremidad SSW (Fot. 1), a través de la morena y forma una caída de agua de más de 60 m que se precipita atronadoramente por un valle estrecho (Fot. 3). Ha comenzado, sin lugar a dudas, el curso del Atuel, que tiene sus fuentes más lejanas en el arroyo que se vuelca, desde el N a la laguna y que nace en el paso de Las Leñas, tal cual el informe de Wauters, a 4.014 m s/nm o a 4.135, según carta 1:100.000 del Instituto Geográfico Militar.

A partir de la laguna, el río desciende rápidamente por un valle glaciar remozado por erosión fluvial y levantamientos en masa de la montaña (Fot. 3) hasta alcanzar los saltos de agua, de los cuales el primero se encuentra a 2.500 m s/nm. A través de ellos, por un curso sinuoso, se hunde y desplaza entre paredes de casi 100 m de altura. En parte la garganta tiene menos de un metro de ancho. Terminados los saltos, luego de un recorrido de un centenar de metros, durante los

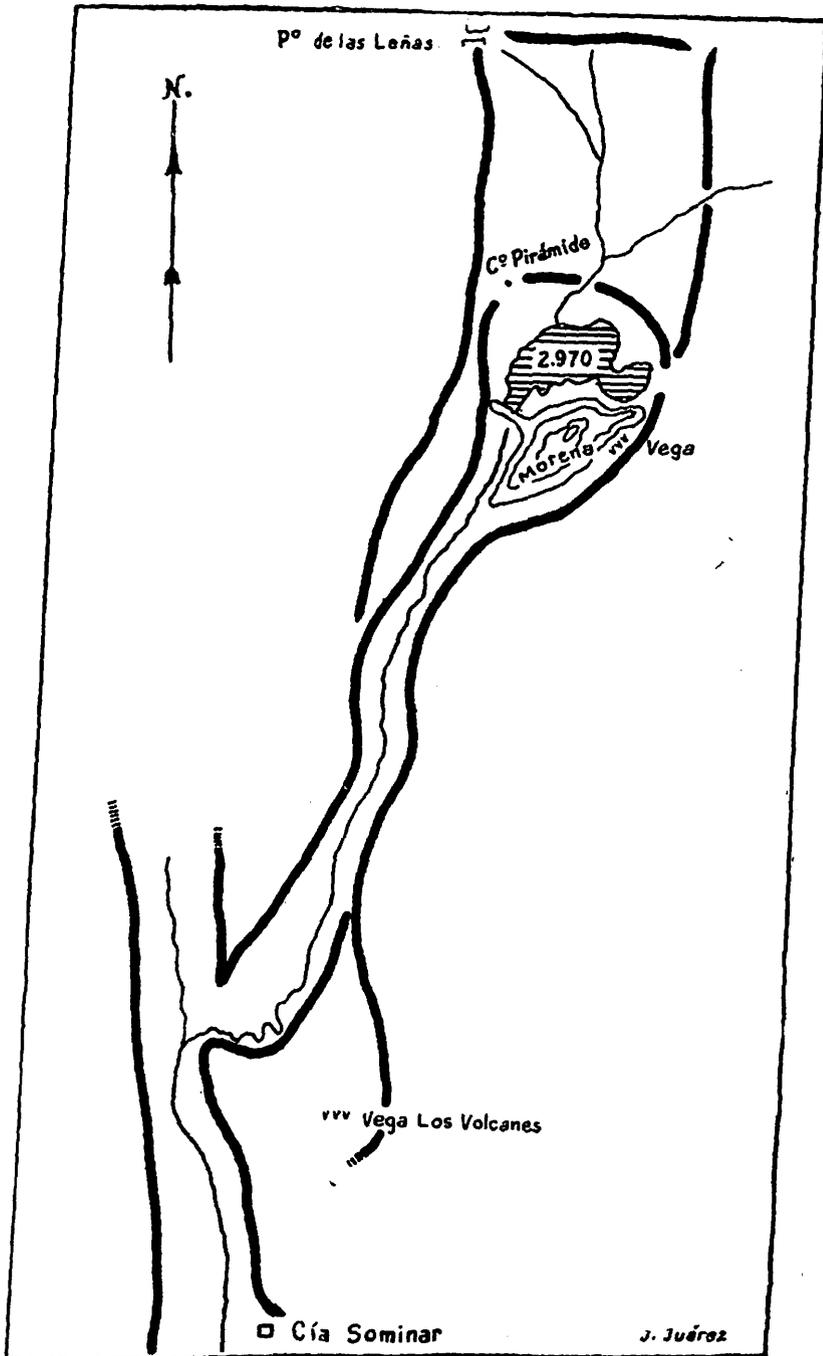


Fig. 8 - Croquis correspondiente a la zona entre las nacientes y los 2.250 m s/nm.

cuales ha descendido de 2.500 a 2.400 m s/nm, la garganta se abre y el río recibe un afluente que le viene del W (Fot. 4).

La garganta ofrece un espectáculo maravilloso e impresionante que nadie ha descrito hasta ahora.

El Atuel y su primer afluente continúa por un *valle en forma de bolsa*, de unos 30 a 50 m de ancho, con paredes verticales y muy altas (Fot. 5 a y b). Dentro del mismo el río divaga y se arrima a veces a una margen y otras a la opuesta. Por este motivo es imposible introducirse en el valle y es necesario seguirlo por la hombrera. El camino por ésta es penoso a causa del drenaje de las tierras circundantes que es normal al cauce del río y sobre material calcáreo que ha dado lugar a un relieve de lenares. Desde arriba pueden observarse no sólo tres escalones creados por los levantamientos en masa de la montaña y la erosión glacial y fluvial, sino también un arroyo rezagado que busca su nivel de base en el río y hasta una pequeña laguna en la segunda terraza.

El aspecto general de todo el tramo del valle corresponde a un estadio juvenil de vigoroso desarrollo, especialmente en profundidad. El río corre veloz sobre gradientes pronunciados e irregulares, atravesando una laguna, gargantas y cascadas. Entre su valle y los valles de sistemas vecinos o entre afluentes y afluentes, existen zonas más o menos extensas con escaso o ningún desagüe superficial o aparecen pantanos y vegas donde se infiltran las aguas formando cursos subterráneos.

A los 2.300 m de altitud, el valle se abre repentinamente, el fondo se hace plano, las vertientes suaves y el desnivel se atenúa notablemente mientras el río corre por un profundo canal abierto en los aluviones (Fot. 13 y 8). Ha comenzado el curso medio del Atuel superior.

Todo el curso superior puede descomponerse, incluyendo el arroyo que baja del paso de Las Leñas, en dos perfiles parciales (Fig. 9): el primero va de las nacientes (4.014 m) a la laguna del Atuel (2.970) (Fig. 8). Ésta constituye el primer nivel de base local donde se decantan y regulan los caudales hasta aquí acumulados. El segundo va de la extremidad S de la laguna a 2.400 m, altura a la cual está situado el segundo nivel de base local cuya existencia está ligada a la presencia de un dique intrusivo normal al cauce del río y un afluente del mismo (Fot. 4). En suma, el río desciende, desde las nacientes a la laguna del Atuel, más de 1.000 m en menos de 10 km y desde la laguna al curso medio del Atuel superior, 570 m en 7 km. En esta segunda parte, la pendiente comienza a atenuarse.

Desde las nacientes a la laguna del Atuel, el perfil transversal, corresponde a un valle más ancho, de fondo plano y suave, alterado,

al parecer, por el levantamiento del volcán Overo y por la acción de los hielos. Su vertiente occidental es más rápida que la oriental; además, la occidental presenta hielos que no se observan en la oriental. Desde la laguna del Atuel a la garganta, se presentan dos aspectos superpuestos: uno el del valle viejo, de origen tectónico, casi simétrico, probablemente trabajado en su *thalweg* por las aguas; luego la cubierta glaciaria (morenas laterales y de fondo) reciente; otro aspecto, el actual, un valle asimétrico fluvial que el río ha cortado en su vertiente occidental. Pue-



Fot. 7 - Cono de deyección del arroyo Las Lágrimas.

den advertirse pequeñas y modernas terrazas fluviales (Fot. 3).

Ya en el curso medio del Atuel superior, el valle, ancho y plano, que a partir del arroyo de Las Lágrimas sigue una falla ya señalada anteriormente, toma rumbo general WNW a ESE, hasta que recibe al arroyo Paraguay (Fot. 7).

Esta parte del valle recibe la casi totalidad de los afluentes, tanto por la margen derecha del río como por la izquierda (Fig. 1). En la primera, luego de un pequeño arroyo sin nombre, desemboca en el Atuel el A° Los Gateados, que nace en la falda S del cerro del mismo nombre, a 3.600 m s/nm; más adelante le llegan las aguas del arroyo de Las Lágrimas que nace, probablemente, a poca distancia de la frontera con

Chile, en las proximidades del cerro Perejil. Otro afluente de importancia, sobre la misma margen, es el arroyo Los Caballos que desciende del Cº Risco Plateado y, cuyas cabeceras, a 3.400 m, probablemente se toquen con el Aº Vega Florida, afluente del Tordillo, en el Portezuelo El Risco Plateado. Entre los arroyos Las Lágrimas y Los Caballos se encuentra el arroyo La Manga, que citamos no por su importancia sino para indicar la necesidad de distinguirlo de otro del mismo nombre que más abajo y por la margen izquierda, se vuelca al colector principal. De los glaciales del Risco Plateado desciende el arroyo Las Animas y más adelante el de Las Piedras; pero ninguno tiene mayor significación. Es importante, en cambio, el Paraguay, que tiene sus nacientes a más de 4.000 m de altura en el cerro del mismo nombre, al cual bordea por el flanco sud recolectando las aguas que del mismo bajan y las que descienden de los hielos del cerro Las Leñas y otros arroyos como el de las Vacas, que baja del cerro del mismo nombre y el Pamur, ambos por la derecha. El mayor afluente es recibido por el Paraguay en las proximidades de su desembocadura en el Atuel, por la izquierda. Se trata del arroyo Felipe, el cual se nutre de las aguas del cerro Paraguay que descienden por su flanco norte y los que por el flanco sud bajan del Risco Plateado. De tal manera, el Paraguay está constituido por un sinnúmero de afluentes que bajan radialmente desde el cerro del mismo nombre y por todos sus flancos. Cabe señalar que, en su desembocadura y antes de la unión con el Felipe, el arroyo Paraguay lleva, según la carta del Instituto Geográfico Militar, escala 1:100.000, el nombre de arroyo Paulino. A partir de este arroyo, el río entra a un ambiente distinto que corresponde, por otra parte, al curso inferior del Atuel superior.

Por la margen izquierda, el curso medio también recibe varios afluentes. En primer lugar el arroyo de Las Yeseras y el de los Pajaritos, al norte y al sud, respectivamente, del camino que conduce de la administración de la Compañía Sominar al volcán Overo. Ninguno de los dos tiene mayor importancia pero los mencionamos para indicar que son los mismos que la expedición de Gerth denominara Beerd y Lardner. (Estos nombres no han perdurado en las cartas argentinas ni en la memoria de los moradores del lugar). El primer afluente de importancia, probablemente el mayor de todos, es el Colorado que baja entre el Cordón del Calabozo y el Cerro Negro del Cajón del Medio. Muchos otros arroyos descienden por la vertiente izquierda; pero los de mayor importancia parecen ser el Nilo o Nield, que baja de las proximidades del Cerro Negro del Colorado por una interesante quebrada y el arroyo La Manga. Este baja del Portezuelo de las Minas inmediatamente al W

del cerro Mesón de Adentro. Su cabecera casi se toca con la del arroyo Blanco que baja hacia la vertiente del Diamante. Es necesario no confundir este arroyo con el Blanco que es tributario del Atuel y que marca el límite de las veranadas. El amplio sistema del arroyo de la Manga está integrado por varios arroyos que bajan de la cuchilla de la Tristeza y los cerros de la Tordilla, Rincón, etc. A partir del arroyo la Manga estamos otra vez en el curso inferior del Atuel superior.

Siempre dentro del curso medio del Atuel, se encuentra la laguna del Sosneao, sobre la falda sud del cerro del mismo nombre y la margen izquierda del río, a 2.000 m s/nm. Se ha formado en la depresión creada por la lengua del glaciar que abandonó la morena más antigua visible en el valle y que sirve de dique a dicha laguna (Fot. 9). El río, luego de levantar considerablemente su cauce rellenándolo con material de arrastre para superar la contrapendiente de origen glacial, escapó por una abertura lograda sobre la margen derecha del valle y en el extremo derecho de la morena, precisamente donde esta presenta menos altitud. Luego de transponer este umbral, desciende bruscamente algo así como 75 m en cinco km, mientras el tramo que va desde la iniciación del curso medio a la laguna del Sosneao, o sea a lo largo de unos 43 km, desciende tan solo 200 m. Además cabe destacar que a la altura de la Cueva del Indio el río se bifurca innumerables veces y cobra mayor anchura. La laguna, ubicada ya fuera del cauce del río, es alimentada por un par de pequeños hilos de agua que bajan de la montaña.

La morena que sirve de dique a la laguna constituye el tercer escalón en el curso del Atuel y la laguna el tercer nivel de base.

En general, el perfil transversal corresponde a un valle más amplio que el del tramo anterior y en cuyo fondo colmado de material de arrastre el río ha cavado un nuevo cauce sumamente estrecho en relación al lecho de crecida.

Tal como se ha dicho, a partir de los arroyos Paraguay y la Manga, el río entra en un ambiente distinto (Fot. 10). El valle se abre completamente y si bien sobre la margen izquierda todavía las curvas de nivel se aprietan indicando una pendiente brusca, esta es sólo parcial y en correspondencia con la punta sud de la Loma del Medio y la Cuchilla de la Tristeza, mientras que por la margen derecha se presenta la Pampa de la laguna Blanca cerrada por el este por la loma de Coihueco y atravesada por los arroyos Colorado Norte y Colorado Sud que unidos desembocan en el Atuel. En general, los demás cursos que bajan al Atuel son sólo temporarios. Como lo indicara Burckhardt, no son ajenos a esta parte del valle "restos de antiguas terrazas de acumulación

(que) se extienden a lo largo de las pendientes". Forman capas de gravas fuertemente cementadas. "Cruzan, con una suave inclinación hacia el río, los conglomerados del lugar más antiguo, en dos o tres niveles diferentes y de veinte a quinientos metros más arriba del fondo actual del valle"¹⁶.

La laguna Blanca, si bien se encuentra dentro del ámbito cordillerano tiene su escurrimiento, a través de un arroyo sin nombre, en sentido contrario a todos los arroyos que hemos visto anteriormente y se vincula al Atuel por el sud de la loma de Coihueco, ya en la llanura pedemontana. Recibe, en parte, las aguas del arroyo El Durazno y contrariamente a la del Sosneao, según Lardner "rara vez tiene agua y está rodeada de terrenos salitrosos".

El perfil longitudinal del curso inferior, sumamente chato, insinúa el cono de deyección del Atuel que se sobrepone a la llanura pedemontana (Fig. 9). El río se desliza perezosamente por varios brazos abiertos en los depósitos fluviales.

A lo largo de todo el valle, cuatro factores morfológicos hacen sentir con nitidez su influencia en la organización actual del drenaje. En primer lugar la orientación de los pliegues de predominante dirección N-S determinada por el sentido W-E del plegamiento, especialmente el pliegue constituido por el cordón del límite, la Cuchilla de la Tristeza y el Cordón del Calabozo; todos ellos al norte del Atuel. Al sud es otra la morfología predominante. En segundo lugar es necesario hacer notar la influencia de las grandes moles, volcánicas o no, como el Overo, Sosneao, Risco Plateado, Paraguay, etc., que dan lugar a un drenaje de tipo radial, que se reparte entre la cuenca del Atuel y las vecinas del Diamante, al norte y los tributarios del Salado al sud, que en última instancia, salvo raras excepciones, van a parar al Colorado a través del Grande y el Barrancas. Un caso especial, como hemos visto, lo constituyen las aguas que nacen en el certo Paraguay que sin excepción descienden al Atuel. También intervienen las fallas geológicas convertidas en valles fluviales. De ésta, la principal es la que sigue el Atuel a partir del arroyo de Las Lágrimas hasta su salida a la llanura pedemontana; es decir, todo el tramo del valle que lleva sentido WNW a ESE, y que es la que ha permitido al río atravesar los pliegues cordilleranos.

La dirección de los pliegues ha sido seguida por el río principal desde sus nacientes hasta el arroyo de Las Lágrimas, como ocurre con

16 BURCKHARDT, C., *op. cit.*

los arroyos Blanco, Malo, la Manga, etc.; del cordón del límite bajan los arroyos Los Gateados y Las Lágrimas. Siguen fallas, aparte del tramo segundo del Atuel, el arroyo Blanco y Colorado. Son muchos los tributarios que corresponden al drenaje radial de las altas cumbres. Tales los arroyos Felipe, Paraguay, etc.

En suma, en el curso superior los afluentes bajan del cordón del límite siguiendo la inclinación de los flancos como cursos subsecuentes,



Fot. 8 - Valle en auge aluvial e instalaciones de la administración de la Compañía Sominar, a 2.250 m s/nm.

y del Volcán Overo y Los Gateados radialmente. En el curso medio bajan de N a S, según la orientación de los pliegues por la margen izquierda y en forma radial, de los altos cerros, por la margen derecha.

Son muchos los testimonios que hemos podido recoger respecto del drenaje subterráneo que si bien nos han permitido formarnos una idea del mismo no nos han permitido esbozar un croquis. Así, en la cuenca superior del río hemos podido observar a través de un amplio derrumbe del techo un caudaloso arroyo subterráneo cuyas aguas corren con gran estrépito. Se filtran de la laguna del Atuel y corren perpendiculares al cauce del colector. Además, en la barranca del río, a pocos metros de la barrera que cierra la laguna citada, por tres enormes ventanas se derraman hacia el río aportando un abundante caudal. Sobre

la margen izquierda, algo más abajo de la garganta del Atuel y muy próxima al lugar en que se encuentra la vega de los Volcanes, un arroyo de regulares proporciones enfrenta a un alto muro calcáreo y se pierde en él por una gruta de gran tamaño. Al comenzar el curso medio del Atuel, siempre por la margen izquierda, de una gran gruta en la que cabe un hombre parado, surge un caudal bastante regular de agua que se vuelca inmediatamente al río. Más abajo, y siempre en el curso medio del río, hemos podido apreciar numerosos arroyitos que descienden de la montaña y se pierden, a veces, antes de cruzar el camino y reaparecen junto al río al cual se vierten. Otro testimonio de la circulación del agua subterránea lo constituyen la multitud de enormes dolinas que se encuentran a todos los niveles.

En cuanto a la alimentación de la cuenca del Atuel, que tiene unos 3.000 km², con un frente de montaña de 45 Km, procede de las nieves y del deshielo. El aporte de las lluvias, en su curso inferior, puede considerarse despreciable. Por tales motivos previo al estudio del régimen del río, haremos las consideraciones necesarias relativas a la disponibilidad de agua, lo cual implica un estudio de la glaciación actual en la misma cuenca.

Englaciamiento actual

La existencia del cordón del límite, por encima de los 4.000 m y normal a los vientos húmedos del Pacífico, ha dado lugar a la existencia de algunos glaciares de circo o de falda. Con el alejamiento hacia el este, disminuyen las posibilidades de formación de hielos, paralelamente a la disminución de las precipitaciones y a la acción de los vientos descendentes desde el oeste que van adquiriendo cada vez más carácter fohénico. Los únicos glaciares o nieves persistentes se circunscriben a las más altas cimas, tales como la del volcán Overo, Risco Plateado, Paraguay y Sosneao. Están localizados, preferentemente, en los flancos que miran hacia el sud. El límite inferior de los glaciares puede estimarse entre 3.600 y 3.000 m s/nm. En el cordón del límite las altitudes son menores, oscilando entre 3.200 y 3.400 m s/nm, excepto el glaciar de la laguna del Atuel cuya lengua desciende a 3.000 m. Demás está decir que el límite inferior de los glaciares es más alto sobre la vertiente argentina que sobre la chilena. Las razones, no obstante las complicadas causas aducidas por algunos autores, son muy sencillas: las precipitaciones son mayores del lado chileno, tal cual corresponde al proceso adiabático que sufren los vientos predominantes del oeste.

Un hecho de gran importancia para Mendoza, que tiene cimentada su economía en la fusión de los hielos cuyas aguas fluyen por sus ríos hacia la llanura pedemontana, es el retroceso de los hielos señalados por varios autores.

Dicho retroceso fue observado, entre otros, por Hauthal, que visitó la zona en el año 1895. Según este autor, ya para esa época los ventisqueros del Sosneao y del Arroyo de Las Lágrimas se encontraban en franco retroceso.

Más tarde, en el año 1912, Gerth¹⁷, que ascendió por el valle, describió el englaciamiento de la siguiente manera: "por regla general, allí no se llega a la formación de grandes glaciares que descienden de los campos de *firn* por los valles. Una excepción la constituye el glaciar de unos 12 km de largo, en la región de las fuentes del Atuel; aunque este río se origina bastante más al norte y atraviesa por debajo de la lengua del glaciar que se extiende hasta el valle principal. La meseta andina interior, en la cual la cumbre corre más al sud, se encuentra por debajo del límite de las nieves y sólo los volcanes que se elevan por encima de ella tienen glaciares. Más hacia el este sólo las viejas ruinas volcánicas a ambos lados del Atuel y algunas altas montañas en la región de las fuentes del Salado en su ladera sud y este tienen pequeños campos de *firn* de los cuales cuelgan cortas lenguas de glaciares". En realidad, la situación actual no difiere sustancialmente de la descrita por este autor, excepto el glaciar de 12 km que ya no existe.

Para Groeber, que visitó la zona en el año 1914 y 1937, "los glaciares de valle son escasos y las lenguas glaciares procedentes de los campos de neviza suelen ocupar solamente las cortas quebradas que bajan desde las crestas con pendientes rápidas sus flancos y llegan a lo sumo hasta su desembocadura en el valle mayor que colecta sucesivamente las aguas de deshielos de estos tributarios"¹⁸ Nosotros hemos tenido la impresión de que los campos de neviza, al menos en la falda del cordón del límite, se encuentran por debajo de la altura que señala Groeber. "Sólo por excepción —agrega este autor— el campo de neviza de la cabecera del colector posee extensión y altura suficiente para poder emitir una lengua de forma de glaciar de valle, cuya corriente se prolonga más allá de su propia capacidad gracias al aporte de los afluentes que, atajados por el glaciar colector, se mantienen con sus superficies a un nivel más alto y sufren, en consecuencia, un derretimiento algo

17 GERTH, H., *op. cit.*

18 GROEBER, P., *op. cit.*

menor que a falta de tal atajo y al abrirse en abanico en la anchura del margen del valle colector. Estas condiciones son cumplidas o fueron cumplidas hace pocos años por las siguientes corrientes de hielo: por el primero, segundo y tercer afluente occidental del Atuel al norte del arroyo de los Gateados; por el que se dirige desde el NW a la laguna del Atuel...". En realidad, el texto de Groeber no es lo suficientemente claro y preciso como para poder ubicar correctamente donde estaban los citados glaciares por lo cual sólo nos permitimos anotar que, efectivamente, si tal situación existió hace años, hoy ya no existe; excepto que a la laguna baja un glaciar que puede observarse en las fotos del trabajo de Groeber, y en la fot. 2 del nuestro, tomada en 1956.

Según Groeber, en el cerro Overo "la amplitud del área de altura superior a los 4.000 m debida a la escasa inclinación de los flancos del volcán da lugar a un englazamiento de considerable extensión, pero no favorece la emisión de glaciares de valles notables a los alrededores chatos; más o menos llanos y de altura muy inferior al límite de la neviza y oscilante entre 3.600 y los 3.200 m". En la actualidad puede observarse la falta de "un englazamiento de considerable extensión". En el verano de 1955 observamos en este volcán una capa de hielo fósil, más o menos a partir de los 3.200 m, y campos de penitentes, especialmente sobre la boca misma del volcán. La existencia de la capa de hielo fósil, de unos cuatro metros de espesor, era visible, en el momento de nuestro reconocimiento, por un corte realizado en el terreno para trazar el camino que conduce al yacimiento de azufre.

En cuanto a los campos de penitentes, podría pensarse que no existían en ocasión de la visita de Groeber; pero lo notable es que Keidel, en un trabajo publicado en 1918 los mencionaba. Nosotros los observamos en el mes de marzo.

Otros autores han repetido el informe de Gerth. Así, por ejemplo, Anselmo Windhausen, en su *Geología Argentina*, T. II, p. 480, refiriéndose al texto de Gerth, dice: "Entre los fenómenos glaciares de la época actual, está la existencia de un glaciar de 12 km de largo en las cabeceras del río Atuel". Más recientemente, Feruglio, en su citado trabajo sobre *Los glaciares de la cordillera Argentina*, repitió la información en los siguientes términos: "Un glaciar de unos nueve kilómetros de largo baja al río Atuel, cerca del paralelo 34° 36', hasta 2.800 m, y el límite de las nieves se halla, según Gerth, a 3.300 m".

Lamentablemente, hasta después de realizado nuestro último viaje al Atuel, no conocíamos otras referencias a dicho glaciar que las citadas, por lo cual lo buscamos insistentemente sin poder ubicarlo en ningún

lado. Por este motivo regresamos con la convicción de que el mismo no existía. Posteriormente conocimos el trabajo de Groeber que trae noticias sobre el particular¹⁹. Consideramos que importa mucho aclarar este problema por cuanto la desaparición de un glaciar de 12 km de largo en tan poco tiempo es demasiado seria como para relegarla al olvido.



Fot. 9 - Laguna del Sosneao y barrera morenítica a 2.000 m s/nm.

Refiriéndose a su viaje del año 1914 —dice Groeber: “En aquel tiempo se destacaban glaciares de valle, el austral, situado al norte del arroyo del Gateado, el que se dirige a la laguna del Atuel y dos intermedios, uno corto, otro largo, de los cuales el último invadía con su lengua el valle del Atuel y pasaba delante del más corto recibéndolo como afluente. El Atuel había perforado un túnel por debajo del glaciar y parecía nacer de él al contemplársele de frente. El puente que formaba el glaciar sobre el río y su masa de hielo que llegaba casi al nivel de la pendiente relativamente suave de la orilla occidental del profundo surco del Alto Atuel, permitía un acceso cómodo a la laguna del Atuel y luego al paso de Las Leñas, . . . Tal era la impresión de que el río nacía en ese glaciar, que Gerth, quien publicó una excelente fotografía de esta corriente de hielo, lo denominó *Glaciar del Atuel*. Esta foto fue tomada en 1912.

“En el año 1937 —agrega Groeber— he tenido oportunidad de

19 GROEBER, P., *op. cit.*

volver a la zona, cuyo aspecto había cambiado fundamentalmente; al subir por el valle del río en busca del glaciar, para ascender por su frente y pasar sobre la morena lateral izquierda en dirección a la senda de la laguna del Atuel y el paso de Las Leñas, me encontré con que el glaciar había desaparecido, quedando al descubierto un profundo valle en U de laderas lisas y empinadas, ya no escalables con tropas de mulas y asimismo el curso del Atuel infranqueable por su impetuosa corriente que a la manera de una creciente, arrastra con ruido de golpes sordos, cascajos y bloques que se sueltan aún en mayor número al pisar la cabalgadura el lecho. El antiguo camino quedó interrumpido; y para poder llegar al paso de Las Leñas es preciso pasar por la estribación noroccidental del Overo a una altura de 4.200 m". La "lengua del glaciar desaparecido tenía un espesor de unos 400 m y una longitud de 4,5 km; y con su ancho medio de 600 m en su superficie, con lo cual su volumen habría llegado a algo más de medio kilómetro cúbico. Se conserva ahora solamente el campo de alimentación con un amago de lenguas de menos de un km de largo".

Igual o similar disminución de hielos señala Groeber para el glaciar de valle situado al norte del A° Gateado y para el que se dirige a la laguna del Atuel. De este último dice que también "sufrió alguna merma de su caudal, que se expresa en una reducción del ancho de su frente, acompañada por una disminución de su grosor. Con todo, este glaciar se mantiene en su puesto, aunque haya mermado un tanto su alimentación. Esta merma se debe en buena parte a la circunstancia de que a ese afluente occidental llegaba a unirse aún en 1914, mientras que ahora se interpone un umbral de rocas entre ambos. Al comparar este glaciar, que podríamos llamar *de La Laguna* con el del *Puente del Hielo* y el retroceso sufrido por ambos, hemos de tomar en cuenta que el primero termina a los 3.600 m s/nm, mientras que el segundo descendía hasta un nivel aproximadamente 1.000 m más abajo". Confrontando fotos del doctor Groeber con las nuestras no obstante algunas variantes de enfoque, se advierte alguna disminución del hielo. Solamente un glaciar (Fot. 1) desciende hasta la laguna del Atuel. En cuanto al glaciar del Puente de Hielo, Groeber cree que debió desaparecer entre 1920 y 1930.

El texto de Groeber —no muy claro— y nuestro conocimiento del terreno, nos ha permitido localizar el lugar donde dicho glaciar estuvo ubicado. La terminación de la lengua debió encontrarse, aproximadamente, a dos kilómetros, río arriba, de la administración de Sominar, a los 2.300 m s/nm (Fot. 8 y 13). A partir de este punto, siempre

remontando la corriente, existe un cañón, en forma de U y con paredes lisas y abruptas (Fot. 5). La corriente no sólo es impetuosa sino que se desliza hacia una y otra margen tornando imposible el tránsito por el fondo del valle, con lo que el antiguo camino queda interrumpido. Además, Groeber dice que el glaciar del Atuel terminaba a 3.600 m y el del Puente de Hielo 1.000 más abajo o sea a 2.600. La porción en U del valle del Atuel que acabamos de describir se encuentra entre 2.400 y 2.300 m s/nm. Luego el glaciar continuaba por el valle que hoy ocupa el primer afluente que el Atuel recibe por la derecha, inmediatamente después de los saltos descritos oportunamente (Fof. 4).

Creemos que la descripción de Groeber es correcta. No obstante, discrepamos con el autor en cuanto a su afirmación de que, desde la desaparición del Puente del Hielo, es necesario remontar la falda occidental del Overo para llegar al Paso de Las Leñas o laguna del Atuel. La ruta que Groeber siguió en el año 1937, por el Overo, le impidió conocer aspectos muy importantes del río que nosotros describimos y documentamos en este mismo capítulo.

La figura nº 4 de la *Hidrología Mendocina* ilustra un glaciar que, según su autor, Galileo Vitali, corresponde a la "Corriente de hielos que baja del Valle de las Lágrimas y da origen al río de su nombre, que es afluente del Río Atuel" y fue tomada por W. Fischer; sin embargo, esta foto coincide exactamente con el dibujo con que Groeber ilustra el Glaciar del Puente de Hielo. Hemos confrontado estas ilustraciones con nuestras fotos y pensamos que la leyenda de la foto de Vitali, tomada por Fischer, está equivocada puesto que el glaciar que él denomina del Valle de Las Lágrimas no es otro que el del Puente del Hielo.

Groeber ha tratado de explicar el retroceso del "glaciar del Puente de Hielo" y establecer la fecha en que habría ocurrido; pero, sus elementos de juicio, sus testimonios y razonamientos no parecen del todo correctos.

"Desde hace años —dice este autor— se quejan los pobladores de la cordillera de la continua merma de las precipitaciones níveas invernales en la cordillera y de la creciente sequedad de los campos hasta en las veranadas más próximas al *divortium aquarum*; esta queja se acentuó desde 1920 en adelante, de manera que podemos localizar la disipación de la lengua del "glaciar del Puente de Hielo" entre los años 1920 y 1930.

"No hay duda de que el fenómeno de la creciente aridez de la cordillera, que he podido observar entre los años 1911 y 1947, representa solamente un breve recorte de una larga época de disminución de la

precipitación, que se expresa por el hecho de que Olascoaga indica para el tiempo de la expedición al desierto, una gran abundancia de pastizales en la zona cruzada hoy por la ruta 40 entre Malalhue y el río Barrancas. Los coironales tupidos de Olascoaga han desaparecido, las "matas de pasto" se conservan penosamente al abrigo de alguna jarilla o de un algarrobillo, sobrevivientes aún lozanos de una época climática mejor. Aun en el año 1917, el viajero no tuvo mayor preocupación por el mantenimiento de los animales de silla y carga, podía acampar en cualquier punto y largarlos al campo; pero desde hace algunos años, se ve necesitado de arrimarse a las vegas antes abiertas, hoy cercadas casi en todas partes por la necesidad de utilizarlas como reserva de forraje de invierno, ya que el campo abierto no sostiene el caballo, lanar y vacuno. La explicación del fenómeno no radica solamente en una explotación despiadada del campo por sobrecarga con animales que no dejan sembrar el coirón, porque debe tenerse en cuenta que los pobladores emigran con su hacienda más temprano que nunca a las veranadas en busca de pasto y para evitar crecida mortandad entre sus animales por insuficiente nutrición en las invernadas.

"El proceso de desecamiento de la cordillera progresa, pues, por lo menos desde hace 70 años, sin duda con algunas oscilaciones, que hacen nacer la esperanza en una mejora de las condiciones, pero luego defraudada por un nuevo y prolongado descenso de la curva de las precipitaciones.

"Al parecer se trata de un fenómeno universal de desecamiento, pero es posible también que éste sea acentuado, sino provocado, por la creciente deforestación por "roces" o quemazones de los bosques de la vertiente chilena de la cordillera, con las cuales disminuye la superficie de evaporación desde las hojas y la reincorporación de gran parte de la humedad al aire, cuya corriente se dirige continuamente al este".

No vamos a extendernos demasiado en consideraciones sobre lo expuesto por Groeber por cuanto no nos parece necesario dada la falta de consistencia de sus argumentos. De todas maneras creemos necesario informar que muchos años de manejo constante de estadísticas e instrumentos registradores nos han evidenciado cuanto discrepan los mismos con la tradición oral o la memoria de los viejos pobladores.

El doctor Adrián Ruiz Leal y el Ing. Fidel Roig²⁰, demuestran que la desaparición de los pastos en la zona indicada por Olascoaga y Groe-

20 RUIZ LEAL, A. y ROIG, F., *Erial de vegetación en montículos* en "Boletín de Estudios Geográficos", Vol. VI, (Mendoza, Inst. de Geografía, 1959), p. 161-209.

ber, se debe a la acción del hombre y los animales y ha comenzado hace por lo menos 100 años. Además, del análisis estadístico de las precipitaciones en la llanura pedemontana y algo más al norte, como podría ser la larga serie relativa a Mendoza, con un registro de más de 65 años, no surge la evidencia de tal proceso de disminución de precipitaciones capaz de determinar por sí sólo la desaparición de la vegetación. Claro está que el ritmo de precipitaciones en el interior de la cordillera podría ser distinto al de la llanura pedemontana; pero, en todo caso, el argumento de que dicha disminución de las precipitaciones puede tener origen en la tala de los bosques en la vertiente chilena no es muy convincente por cuanto parece muy poca cosa para alterar el ritmo de los



Fot. 10 - Tramo inferior del valle del Atuel en la montaña y último pliegue.

procesos atmosféricos a los cuales están vinculadas las precipitaciones de este lado de los Andes. Podrían citarse trabajos, algunos de los cuales nos pertenecen, en los que se demuestra que el argumento de las disminuciones de las precipitaciones por destrucción de los bosques no tiene razón de ser en gran parte de la Argentina.

Es necesario, nos parece, buscar más lejos en el tiempo y en otras causas el comienzo y razón de ser de la creciente aridez y decrecimiento de los glaciares de nuestros Andes.

Penitentes de hielo

Son muchos los especialistas que se han sentido atraídos por el interesante fenómeno de los penitentes de hielo de los Andes argentinos.

Keidel²¹ ha compendiado los trabajos sobre el particular y ha expuesto su propio punto de vista sobre las causas de tan curioso fenómeno. Los denomina *nieve penitente* pero nosotros preferimos denominarlos *penitentes de hielo*.

Según este autor, el área de penitentes en los Andes argentinos se extiende desde la Puna, en el norte, hasta el río Grande en el sur y, más aún, ha sido observado en el mismo volcán Tromel. Los mayores campos de penitentes se encuentran entre el río de los Patos y el Diamante; es decir, que la zona del Atuel se encuentra lindando con la zona de mayor desarrollo de los penitentes.

Observó en muchos lugares que los penitentes se pueden presentar en alturas por debajo de los 3.500 m habiéndolos encontrado al norte del Atuel a la altura de 2.750, siendo éste el punto más bajo a que los observó en los Andes argentinos. En cuanto a la máxima altura observada en el Atuel es de 3.600 m.

En lo que a época de presentación se refiere, dice haberlos observado, al norte del Atuel, en "la segunda parte de noviembre: es decir, más o menos, entre el equinocio de primavera y el solsticio de verano..."

Observó penitentes en "los ramales laterales del Arroyo Blanco y del Arroyo Manga, sobre la margen izquierda del Río Atuel" más o menos a 2.900 m de altitud. En el valle de los Tábanos, ramal del Arroyo Blanco, los encontró entre 2.800 y 2.900 m y estaban cortados por "numerosos surcos, dirigidos de naciente a poniente, inclinados de 75 a 78° hacia el sud y de tamaños muy distintos". Los mayores surcos que vio "tenían un largo de 2 a 2,5 m, una profundidad de 1,5 a 1,8 m y un ancho de 0,5 a 0,7 m. Los más pequeños tenían sólo un ancho de pocos centímetros. Los surcos presentaban límites muy regulares y paredes lisas. Los lados septentrionales y meridionales eran, en casi toda su extensión, convertidos en hielo. En la parte inferior y media de los surcos, éstos eran paralelos, mientras que divergían algo en la parte superior. Eran ligados sin interrupción de la curvatura regular con la plana, casi siempre muy pendientes, en las extremidades de los surcos y con los suelos, de los cuales, mientras estaban expuestos a la radiación,

21 KEIDEL, J., *op. cit.*

salió la nieve en estado blando. Muchas veces se había formado pequeños surcos debajo del espacio de los mayores”.

La posición inferior a que los observó es de 2.750 m —según se dijo— en el “ramal más meridional del valle del Freno, uno de los valles laterales del Arroyo Manga”. Se encontraban aislados, “como resto de una antigua capa, sobre desmoronamientos fuertemente inclinados hacia el sud. Pero, los surcos se habían formado... con regularidad e igualdad”.

En general, luego de lo dicho por Keidel respecto de los caracteres de los penitentes del Atuel, que adquieren gran desarrollo, no es mucho lo que se puede agregar. De todos modos, a los lugares en que los observó este autor, es necesario sumar los penitentes de la falda del Sosneao y del Overo (Fot. 14). De los del Sosneao tenemos noticias y fotos que nos han proporcionado los andinistas. Los del Overo los observamos en febrero de 1955. Estos estaban más arriba del límite de 3.600 m indicado por Keidel como la altura máxima por él observada; probablemente entre 3.800 y 4.000. Estaban sobre un terreno de gran pendiente y en surcos de corta extensión; pero, como puede observarse en la figura, eran muy altos. En el mismo día, y esto es más importante, encontramos penitentes a 4.700 m sobre el nivel del mar, en la misma cumbre del volcán Overo. Eran pequeños y debían tener entre 0,20 y 0,50 m. La diferencia de tamaño entre penitentes tan próximos se explicaría por la mayor protección de los primeros respecto de los factores que generalmente determinan la fusión y desaparición.

Algo más abajo y ya en marzo del año siguiente, nos vimos forzados a atravesar un extenso campo de penitentes que, no obstante lo avanzado del verano, presentaba un desarrollo bastante considerable. Este campo, que nos exigió unas dos horas para atravesarlo, estaba ubicado en la falda occidental del Overo a unos 3.500 m de altitud.

Los caracteres de los mismos eran más o menos los expuestos por Keidel para otros campos de la misma zona. La altura de los penitentes, en esa época, era de 0,80 a 1,20 m, más o menos. Los que estaban situados en el nivel inferior de la suave pendiente en que se asentaban eran más bajos que los del borde superior del campo. Se encontraban al abrigo de los vientos occidentales, delante de paredes rocosas de unos 50 a 60 m de altura. Los penitentes se levantaban sobre una débil capa de hielo debajo de la cual se escurría el agua de fusión. Esta cubierta, a esa altura del año, resultaba a veces demasiado débil para sostener el peso de nuestros cuerpos.

Creemos que otros campos de penitentes han escapado a nuestra observación y a la de otros que también recorrieron la zona.

Régimen del río

De las consideraciones que anteceden, pueden deducirse, a falta de mejores datos, las características del régimen del río.

Como en la mayoría de los ríos andinos, existen en el Atuel tres secciones a lo largo de su curso. Es decir, la cuenca de alimentación



Fot. 11 - Dolina reciente.

localizada en las altas cumbres y donde se acumulan las nieves (circos) y hielos que alimentan el río; el curso medio, aún dentro del ambiente de la montaña o canal de descarga donde es evidente la capacidad de transporte de las aguas, su gran capacidad erosiva y el volumen de los materiales transportados; y, finalmente, el cono de deyección que el río ha formado a la salida de la montaña. Claro está que dentro de este esquema general el Atuel presenta algunos rasgos que le son propios. Estos se observan en el curso medio y en el tramo tercero a que hemos hecho referencia.

En cuanto a la particularidad de la segunda sección consiste en su capacidad de arrastre sensiblemente atenuada pero en vía de crecimiento. El motivo de esta atenuación es la contrapendiente y el dique constituido por la morena terminal que dio lugar a la laguna del Sosneao. Ante esta barrera, el río levantó, con el material de acarreo, su

fondo hasta que pudo forzar el paso por el que hoy se precipita valle abajo. Esto ha dado lugar a la existencia de un fondo chato, colmado de materiales dentro del cual, luego que transpuso la morena, el río comenzó a cortar su actual lecho, profundo y estrecho donde las aguas se desplazan velozmente. La velocidad de éstas, a causa del desnivel creado por la morena, acrece luego que el río la transpone corriendo semiencajonado por unos cuantos kilómetros hasta la pampa de la laguna Blanca.

Dicho lecho, profundo y estrecho, le permite mantener un recorrido rectilíneo alterado solamente por los conos de deyección de los afluentes mayores. No obstante, en algunas ocasiones presenta subdivisiones en varios brazos que los prácticos del lugar aprovechan para vadear el río y que en las cartas están indicadas por la palabra "vado" y el agregado del nombre de alguno de los puesteros próximos al mismo.

El lecho de inundación es muy amplio y presenta numerosos pantanos vegetados o vegas que, aunque sus pastos son muy poco nutritivos, han dado lugar a la localización de puesteros dedicados a cuidar el ganado que pasta durante el verano en la zona. La causa fundamental de la localización de los puesteros radica en que, generalmente, dichos pantanos no proceden de invasiones del río sino del derrame de pequeños arroyos que bajan por las vertientes sin un cauce fijo y que les suministran agua clara y libre de riesgos. No son ajenos a estos pantanos pequeños escapes de gases.

El escurrimiento responde, de manera evidente, aparte de las circunstancias apuntadas, al régimen típicamente glacial con un período de crecidas durante el verano y el estiaje en invierno (Fig. 10 a).

La fusión de las nieves de los niveles inferiores se inicia durante el mes de setiembre, quizás al finalizar este mes y en coincidencia con la terminación del período de mayor frecuencia de vientos zondas. La fusión de los hielos, en cambio, se inicia a mediados de noviembre. El proceso de fusión de los hielos y, en consecuencia, el fin del período de máximos caudales, concluye en el mes de marzo. Desde el comienzo del aumento de los caudales hasta su culminación en el mes de enero transcurren casi cinco meses mientras que desde esta culminación hasta la terminación del período de máximos caudales, en el mes de abril, transcurren solamente tres meses. El período de estiaje —abril a setiembre— se caracteriza por la uniformidad, mientras que las crecidas por la regularidad del ascenso.

La diferencia de 89 m/s que hay entre el mes de mayores caudales (enero tiene un índice de 89 m) y el de las aguas más bajas (julio y agosto tienen 9 m), pone en evidencia la existencia de un régimen to-

rrencial. Además, es evidente la correspondencia entre la curva de caudales y el ritmo de la aparente marcha anual del Sol.

En cuanto a las variaciones diarias de los caudales, si bien no se poseen mediciones exactas y completas, es evidente que también están sujetas al ritmo solar diario. El mayor caudal es arrastrado por el río durante las horas del día, a partir de las diez de la mañana, aproximadamente, hasta casi la media noche y los menores caudales se registran

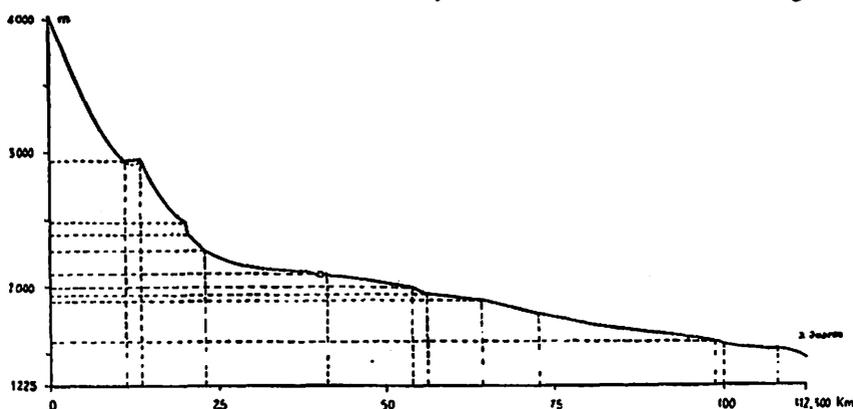


Fig. 9 - Perfil topográfico.

en las primeras horas de la mañana en que muchos arroyos de poca profundidad pueden presentar aguas congeladas.

No es un río de grandes crecidas, al menos no poseemos datos al respecto, ni noticias de catástrofes como las que suele ocasionar su vecino Diamante y aún los trastornos causados por el río Mendoza (Fig. 10 b).

No existen observaciones sobre transportes de materiales que permitan emitir más juicios que los expuestos en base a simples observaciones oculares.

No hay vegetación que pueda ser tenida en cuenta en el régimen del río.

Es evidente la similitud del Atuel, con una cuenca de 3.000 km², en materia de régimen respecto de los ríos Diamante, Tunuyán y Mendoza. En cuanto al caudal, siendo el del Atuel, sin el Salado, probablemente de 20 a 22 m³, término medio, ocupa el segundo lugar luego del Mendoza, que posee valores medios de 23 a 25; en tercer lugar el Tunuyán entre 11 y 13, y finalmente, el Diamante que tiene de 15 a 18 m³, de promedio mensual.

IV. LA OCUPACIÓN HUMANA DEL VALLE SUPERIOR DEL ATUEL

Por su posición casi intermedia entre los Andes áridos y los Andes

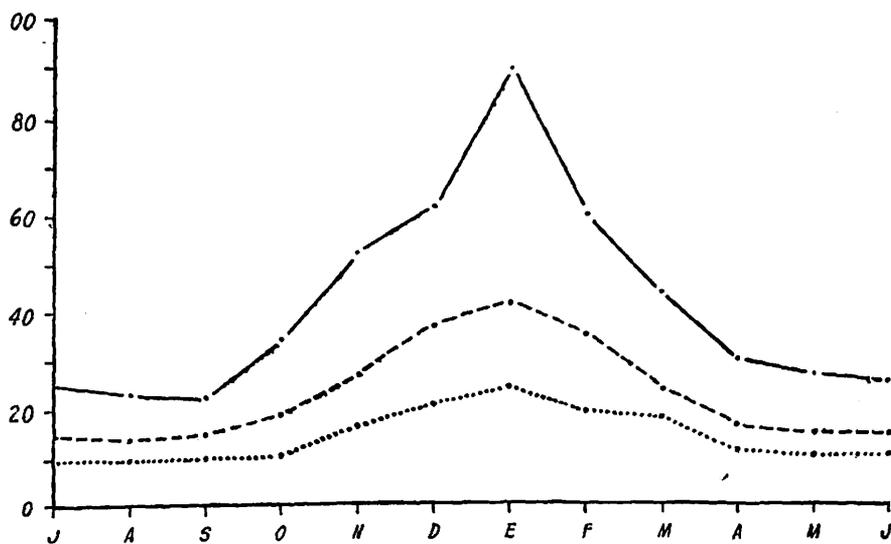


Fig. 10 a - Curvas de caudales mensuales del río Atuel: máximos, medios y mínimos.

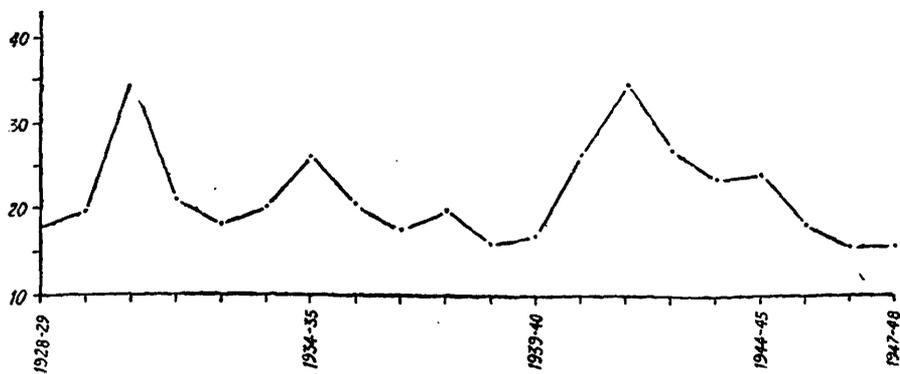


Fig. 10 b - Curvas de caudales medios anuales del río Atuel: 1928 a 1948

patagónicos, por un lado, y por su posición intermedia entre la pampa seca y la Patagonia, por el otro, el Atuel presenta complicaciones no sólo de tipo físico y biológico, sino también humanas.

Es manifiesto el desconocimiento respecto de los primitivos habitantes del valle, especialmente en el ámbito cordillerano y, lo que es más importante, el olvido en que la parte superior del mismo es tenida. Sus recursos naturales, sus posibilidades y aun la suerte de los pioneros de la colonización, no constituyen motivo de preocupación para los argentinos, como ocurre con la casi totalidad de los valles andinos y gran parte de sus sierras y pampas. La explicación de este fenómeno es simple: un inmenso país de escasa población sin problema de espacio vital. Es injustificable el desconocimiento de las fuentes y la cuenca de un río que reviste gran importancia para la provincia de Mendoza.

Los primitivos habitantes han dejado tan escasas huellas de significación desde el punto de vista geográfico que su consideración podría ser omitida.

No caben dudas de que este interesante valle, donde existen condiciones favorables para la vida pastoril, debió ser centro de importantes actividades humanas. Más aun si se piensa que, no existiendo las obras de riego que hoy fertilizan la llanura pedemontana inmediata, no debió existir lugar más adecuado por espacio de varias leguas hacia el este. Por otro lado, debió ser una de las vías naturales por las cuales las huestes araucanas de occidente de la cordillera, empujadas por el aluvión civilizador trasandino, debieron encontrar natural escape.

Desde el punto de vista del poblamiento del Atuel, en el siglo XIX, que es el que más interesa en nuestro caso, confluían a esta zona tres grupos indígenas, cuyos límites no es fácil establecer con precisión. Ellos fueron los chiquillanes, pueblo cuya desaparición es un enigma; los puelches y pehuenches araucanizados. Los puelches habitaron más hacia el oriente de la cordillera por lo que debemos considerar a los pehuenches araucanizados como los primitivos habitantes de mayor interés porque debieron ocupar el valle del Atuel. No insistiremos sobre ellos, como ya lo dijimos, por no haber quedado huellas de su cultura digna de incorporar a la geografía.

Población actual

Al igual que la mayoría de los valles cordilleranos, el del Atuel se caracteriza por el escaso número de habitantes y el carácter temporario de la ocupación del mismo en la mayor parte de su extensión; tempora-

lidad estrictamente vinculada al ritmo climático anual y las circunstancias físicas y biológicas apuntadas en los capítulos anteriores.

En general, como se ha dicho, la población es muy escasa, ya que a lo largo de 100 Km aproximadamente, del valle, no pasan, en la época más favorable del año, de 2.000 personas.

La distribución de la población está en función de sus respectivas actividades de ocupación y usos de la tierra; aspectos en los que inciden de modo categórico las cotas altitudinales de las cuales dependen los elementos y factores de orden físico y biológico.

Tres actividades constituyen el motivo de afluencia de pobladores: ganadería, minería y comercio.

La actividad agrícola propiamente dicha, no existe; sólo se trata del cultivo temporario, escaso e irregular de algunos pastos para el mantenimiento del ganado y una pequeña área forestada a la entrada del valle. El área forestal se inicia con largas filas de sauces y álamos que siguen pequeños cursos de agua naturales o rudimentariamente encauzados y paralelos al río principal, y culmina en una masa poco extensa pero compacta en la parte superior del cono de deyección, ámbito de la Estancia del Sosneao. Ninguna de las dos actividades constituyen empresas de consideración y están destinadas solamente al servicio de necesidades elementales. Los pastos complementan la alimentación del ganado de la mencionada Estancia y el cultivo de los árboles contribuye a humanizar la vida en la misma.

La actividad pastoril es la más antigua y toda la vida del valle, si se exceptúa la minería, gira en torno a ella.

Se trata de una actividad primitiva, destinada a la cría extensiva del ganado, generalmente menor (ovinos y caprinos) y de baja calidad. Se practica con características diversas que podemos dividir de la siguiente manera: 1) *invernadas*, entre la entrada del valle y los 1800 m s/nm. A veces el pastor tiene su invernada en la llanura pedemontana. Su residencia permanente se ubica en esta zona y es habitada todo el invierno por toda la familia y aún en verano por algunos de sus miembros. El ganado pasta en los pobres campos circundantes; 2) *veranadas*, que se practican entre los 1.800 y los 2.500 m s/nm. Se distinguen aquí dos subzonas: a) entre los 1.800 y los 2.200 m, aproximadamente, a la cual el pastor no sólo conduce a sus ganados sino que también ha construido una vivienda de verano y b) de los 2.200 m a 2.500 m s/nm., donde el ganado pasta abandonado por sus dueños pero inspeccionado periódicamente.



Fot. 12 - Vegetación planchada: acción destructora de la nieve. (Fot. Ruiz Leal-Roig).

En suma, la naturaleza del suelo y el clima imponen la trashuman-
cia con un ritmo típicamente climático vegetativo.

Fuera del escaso consumo local, el ganado es comerciado ilegal-
mente en Chile por los mismos puesteros. Esta actividad de contrabando
genera un tráfico comercial muy activo que impone a los actores un
gran sacrificio, no obstante que en la época en que se realiza, el verano,
los pasos cordilleranos, especialmente el de Las Leñas, se encuentran
casi libres de nieves. No es una actividad nueva y ya Olascoaga ²² hablaba
de los "preciosos valles del Atuel, donde se guarecen y trafican nume-
rosos especuladores en ganados desaparecidos de la provincia de Men-
doza". Lo lamentable es que esta forma ilegal de comercio no haya cesa-
do todavía y que nuestra legislación haya contribuido a incrementarla.

Ya no se trata tanto de "especuladores", pues éstos se dedican al
ganado fino de otras provincias, sino de los viejos y honestos puesteros

22 OLASCOAGA, M. J., *op. cit.*

a quienes no se les ha dejado otra salida más adecuada a la vez que ha puesto a la ganadería en franco retroceso. Hasta hace algunos años el ganado se vendía en Chile; pero, los pasos han sido clausurados y no se ha dejado más aduana que la de Las Cuevas. Esto constituye un gran inconveniente debido a que por esta aduana se comercializa ganado fino con el cual no puede competir la hacienda criolla del valle del Atuel. Además cuesta venderlos en el lugar por cuanto también han sido desplazados por los de Córdoba y San Luis que son de mejor calidad. La carne criolla del valle es algo dura a causa de que los pastos de que se alimentan son poco nutritivos, lo cual exige mayor tiempo al animal para alcanzar el desarrollo completo. Cuando esto ocurre la carne se ha tornado dura. Sin embargo es de buen sabor y tiene plena aceptación en Chile. El ejercicio a que se ven sometidos los animales en la búsqueda de los pastos por las cuestas de las montañas también contribuye a su desmejoramiento.

El Gobierno de la Nación conoce el problema, y técnicos de reparticiones oficiales han efectuado visitas a la zona sureña de la provincia a fin de buscar una solución; sin embargo, hasta hoy se esperan las medidas adecuadas que pongan fin a tan injusta situación.

La prensa mendocina, haciéndose eco de tales dificultades, expresaba en una ocasión que "si se quisiera considerar la posibilidad de que dichos animales (los del sud de la provincia) fueran consumidos en la zona de producción, tampoco se resolvería el problema, por la disposición que prohíbe faenar más de un diez por ciento de hacienda local. Ello ha sido causa también del problema que se plantea: pues se encuentra paralizada la salida a Chile y en el consumo local sólo se autoriza un diez por ciento del faenamiento de la hacienda proveniente de la zona baja. Los campos, expresan los puesteros, se encuentran recargados con ganado viejo y, por ende, poco resistentes al frío y a la escasez de alimentos, y temen, a la vez, les ocurra como el año anterior, en que se registró una gran mortandad de hacienda".

"Se sostiene en la región que la producción ganadera del sur mendocino manifiesta una ínfima incidencia en la riqueza nacional en la materia y que, dependiendo de ello la tranquilidad y bienestar de muchos humildes hogares, que no cuentan con otro medio de vida, debe arribarse cuanto antes a una solución satisfactoria, aunque para ello deban dictarse disposiciones o leyes de carácter excepcional. Los crianceros... se encuentran arraigados en el lugar desde principios del presente siglo, y han ido sucediéndose en esa tarea de padres a hijos en un medio poco favorable para la vida. En la actualidad, frente al problema

que los afecta, pueden llegar a abandonar la zona” con los perjuicios imaginables ²³.

Además hay que agregar a los inconvenientes descritos, el alquiler de campos de veranadas e invernadas y los permisos de veranadas que los puesteros deben obtener de los bancos, previo depósito de garantías, luego de largos y molestos trámites.

Cuando los campos son de propiedad particular, el alquiler no sólo es más fácil sino que, a veces, los mismos propietarios se encargan de realizar, para los puesteros, los trámites bancarios; pero, cuando se trata de propiedades fiscales, el trámite se complica considerablemente. En primer lugar, “se arriendan por el término de un año a ciertos ganaderos lugareños” con lo que el “puestero se ve colocado, año a año, ante la posibilidad de ser desalojado de su predio que se haya unido a su modesta economía con carácter fundamental”.

“La amenaza que significa la posibilidad de que al año siguiente se los despoje de su predio, determina en este sector productor un estancamiento que indudablemente incide en su porvenir y en la economía de la región. Esta traba a su expansión o mejoramiento que se les impone por medio de la disposición inadecuada que nos ocupa, hace que el puestero no intente siquiera construir una vivienda medianamente confortable, conformándose con tener por tal, un amontonamiento de piedras y ramas que parece más bien el aduar de un aborigen que la casa de un hombre civilizado” ²⁴.

El problema del alquiler de los campos da lugar a situaciones muy curiosas. Así, en el puesto del Agua Caliente, en la llanura pedemontana, hemos constatado el siguiente hecho: la Compañía Sominar, propietaria del campo, lo alquilaba a una persona que, a su vez, lo subalquilaba a una segunda. Ésta tampoco trabajaba la tierra sino que ocupaba para ello a una tercera persona.

La actividad minera tiene su centro de mayor importancia en la explotación de azufre del volcán Overo. Se trata de una empresa de gran envergadura y elevado tecnicismo. El resto de la actividad, en su mayoría explotación de rocas de aplicación, es de escaso valor y rudimentaria.

Otra actividad, la del turismo, ha tenido, en años anteriores, su centro en las termas del Sosneao, pero hoy se encuentra totalmente paralizada. Ello se debe, más que a las grandes distancias de los princi-

23 LOS ANDES, 9 de setiembre de 1954.

24 LOS ANDES, 5 de agosto de 1959.

pales centros de población como San Rafael y Mendoza, a la falta de caminos adecuados.

En materia de caminos, la ruta principal, que va de Mendoza a Malargüe, pasando por San Rafael, es de excelentes condiciones y se



Fot. 13 - El río Atuel a la salida de la garganta.

prolonga en el valle, desde el Sosneao en adelante, por un camino en malas condiciones y temporalmente interrumpido por la nieve, hasta la cumbre del volcán Overo. Ha sido trazado y es mantenido en condiciones de transitabilidad, por la Compañía Sominar, explotadora del azufre del citado volcán, sobre la margen izquierda del Atuel. Por la margen derecha sólo sendas sirven al tránsito y no hay ningún camino —esto para ambas márgenes— que comunique con Chile.

Las actividades industriales, excepto la extracción de minerales, prácticamente no existen, pese a que hay condiciones favorables y materia prima adecuada para la producción de energía hidráulica, lana para la industria textil, pesca, turismo, termoterapia, etc.

En cuanto a la composición de la población, escasa como se ha dicho, los argentinos, enamorados de sus llanuras pedemontanas y sus pampas de vida más fácil, especialmente en los oasis fluviales de pie-

demonte, están prácticamente ausentes, inclusive los mendocinos. Entre los argentinos, hay un número considerable de catamarqueños dedicados a la minería. Sólo en la actividad pastoril se desempeñan viejas familias nativas de Mendoza y aun del valle. La actividad minera utiliza mano de obra chilena y boliviana, que es, por otra parte, especialmente la de los últimos, excelente y muestra gran aptitud para la adaptación a la altura.

Los límites altitudinales establecen también límites en la composición de la población respecto de la edad. Por encima de los 2.250 m, en que la vida se concreta prácticamente a la actividad minera, predominan en forma absoluta los hombres jóvenes y fuertes, que pueden desempeñarse con éxito en tales tareas. No habiendo familias radicadas —salvo dos ensayos recientes de los cuales daremos cuenta oportunamente— faltan las mujeres, los niños y los ancianos. Entre los 2.250 y los 1.800 m s/nm, que son los extremos entre los cuales se practican veranadas con existencia de casa de temporada, la familia agrupa individuos de todas las edades aunque las mujeres y los niños pueden estar ausentes al permanecer en sus puestos de invernadas mientras los hombres cumplen la tarea estacional de conducir el ganado a las dehesas de montañas más elevadas. Entre el límite inferior anteriormente indicado y la Estancia del Sosneao, a la salida del valle, la composición de la familia tradicional presenta todos sus integrantes, especialmente en el invierno, con las ausencias que las actividades expuestas imponen estacionalmente.

En suma, las unidades o pequeños complejos que el valle presenta pueden delimitarse, a base de la presencia o ausencia del hombre y sus relaciones con el medio ambiente, de la siguiente manera: 1) zona habitada en verano con actividad minera; 2) zona habitada en verano con actividad pastoril y minera, y 3) zona habitada todo el año con actividad pastoril, agrícola y minera.

Cada una de estas zonas, vista integralmente, presenta perfiles propios e inconfundibles que trataremos de resumir en el próximo capítulo.

V. LAS UNIDADES DEL VALLE

Zona de alta montaña, con actividad minera, habitada solamente en verano

Esta unidad se encuentra comprendida entre la administración de la Compañía Sominar, explotadora del azufre del volcán Overo, insta-

lada en la margen izquierda del Atuel, a 2.250 m de altitud y la alta cumbre del volcán, a 4.750 m s/nm.

Desde el punto de vista físico y biológico puede dividirse en dos subunidades comprendidas: la primera entre los 3.500 m y las más altas cumbres; y la segunda, entre los 3.500 m y la administración de Sominar.

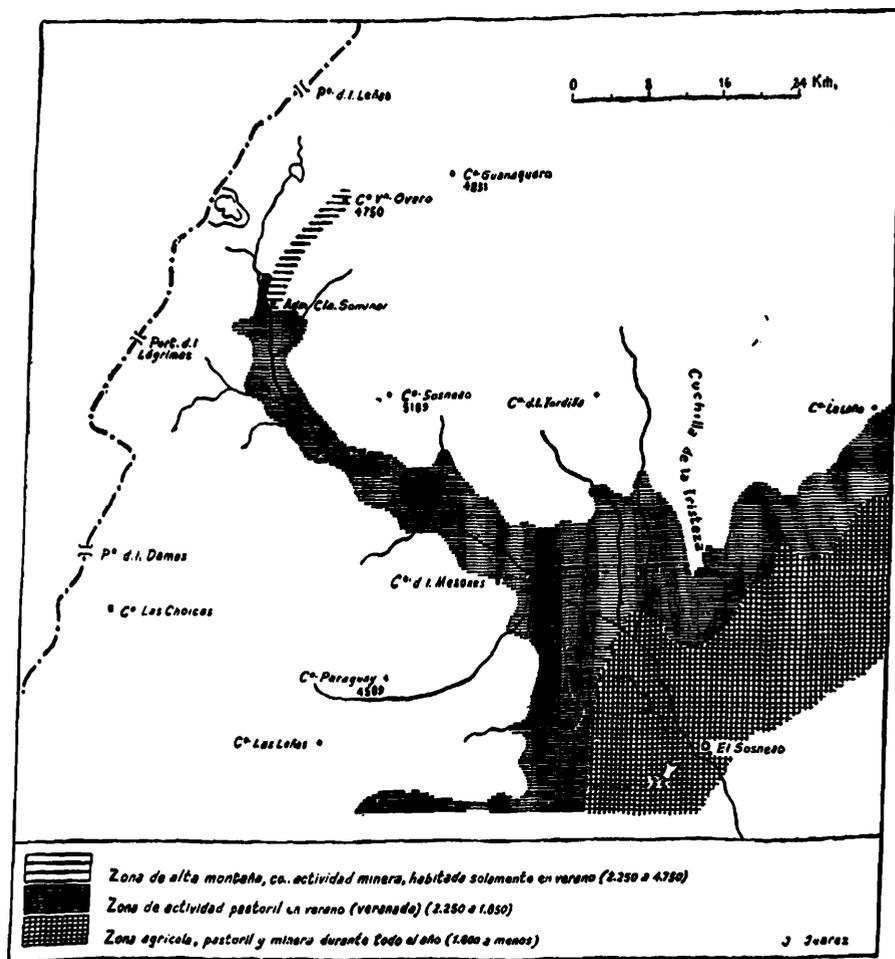


Fig. 11 - Las unidades del valle.

Físicamente, la primera se distingue por las temperaturas, que determinan heladas diarias, frecuentes temporales de nieve aún durante el verano, escasa humedad relativa y baja tensión del vapor y presión atmosférica; escabrosidad local mucho mayor, sobresaliendo las altas cumbres aisladas; nieves eternas con glaciares y campos de penitentes

que no desaparecen ni en verano. Finalmente, la ausencia de cursos de agua y lagos o lagunas, excepto algunas fuentes cálidas como las del volcán Overo, a 4.200 m, que constituyen las manifestaciones póstumas de este aparato volcánico en vías de extinción. En cuanto al aspecto vegetal, es el reino del páramo andino y faltan totalmente las plantas. La segunda subunidad, se caracteriza por las temperaturas menos crudas, temporales y heladas menos frecuentes, ausencia de hielos eternos, mayor uniformidad del relieve debido a las altiplanicies creadas por la erosión y la acumulación de morenas acarreadas por los glaciares y las arenas volcánicas, presencia de cursos de agua y de lagos. En éstos es posible encontrar ya aves acuáticas. En cuanto al tapiz vegetal se escalonan varias especies y no son extrañas las plantas en cojines, la vegetación planchada y en círculos y las vegas como las de los volcanes.

No obstante, la presencia del hombre entre los límites extremos citados (4.750 y 2.250 m s/nm.), confiere unidad a ambos ambientes. En su sed insaciable de explotación de la tierra, se ha enseñoreado en las altas cumbres. El escudo volcánico del Overo ha despertado su voracidad y justificado sus sacrificios. La explotación del azufre, en la boca misma del cono; es decir, la actividad minera, es el motivo de su presencia y de que se haya desarrollado la instalación humana y explotación económica más importante de todo el valle.

Esta actividad se completa más abajo, en la Estancia del Sosneao, a la salida del valle. En este lugar la actividad se cumple todo el año.

En general, toda la cordillera mendocina es extraordinariamente rica en minerales y aun en yacimientos de azufre nativo; pero, sin lugar a dudas, el del volcán Overo es, al presente, por lo que se sabe y por la explotación de que es objeto, el más importante de todos.

Dicho yacimiento se encuentra a 4.700 m s/nm —casi sobre la misma cumbre— y el azufre se extrae de un manto a cielo abierto cuyo espesor puede estimarse, término medio, entre 3 y 10 m, el cual posee una ley media del 65 %.

Algunas cifras dan idea de la importancia del yacimiento. La superficie aproximada del mismo, que se extiende en la falda oeste y sudoeste del volcán, es de unas siete hectáreas. La capacidad es estimada en 1.000.000 de toneladas, lo que importaría, con un buen ritmo de explotación, una reserva para 30 años. Por estos motivos, es considerado uno de los yacimientos más importantes de América y el trabajo minero de mayor importancia de la provincia de Mendoza.

Contribuye a conferirle valor la excelente ubicación del mismo. Se

encuentra a sólo 120 km de la Estancia del Sosneao, a la cual está unido por un buen camino, no obstante la topografía del terreno y las limitaciones impuestas por los agentes meteorológicos, tales como la nieve, que lo tornan impracticable gran parte del año. Este camino se prolonga, a partir de la referida Estancia, por una excelente ruta, en gran parte pavimentada, a la ciudad de Mendoza, pasando por San Rafael, y de allí a los más diversos puntos del país. Igualmente cabe considerar la ventaja que para el transporte significa el ferrocarril que va de Malargüe a Soitúe y que le asegura el transporte, por este medio, a cualquier lugar del país. El mismo centro de explotación dista solamente 1.250 km de la Capital Federal.

Durante muchos años el ritmo de los trabajos fue lento y el rendimiento de la explotación escaso. En el año 1954 se instaló un funicular de 12 km de extensión, en dos tramos que se unen en un ángulo de 130°, y que va de los 2.250 m s/nm, lugar en que se encuentra el grupo administrativo, hasta los 4.200 m de altitud. El costo aproximado de dicho funicular fue, en el año 1954, de 400.000 dólares los materiales y 400.000 la instalación. Paralelamente ha sido construido un camino de unos 36 km entre los referidos extremos del funicular, tarea que exigió un enorme sacrificio y profundos y largos cortes en el hielo. Anualmente la acción de éste y la nieve demandan un costoso trabajo de reconstrucción. El camino no llega más que hasta unos 4.200 m de altitud; no obstante, en la actualidad se viene construyendo un tramo complementario desde la misma cumbre del volcán, en donde se encuentra el yacimiento, hacia abajo a fin de unirlo al anterior. Las máquinas destinadas a tales tareas, al igual que los camiones que se utilizan en el transporte del azufre desde el yacimiento al extremo superior del funicular, han sido armados arriba o trasladados mediante planos inclinados.

La mano de obra está dada por obreros argentinos, bolivianos y chilenos. Éstos, por lo general, llegan a pie desde Chile, sin abrigos, sin antiparras y casi descalzos y, como consecuencia semiciegos o semicongelados, por lo que son internados en la enfermería hasta su total restablecimiento y posterior incorporación al trabajo. Un permiso especial del Ministerio de Relaciones Exteriores y Culto de la Argentina permite el empleo de los mismos sin los recaudos previos relativos a pasaportes y demás documentos. No pocos de ellos son fugitivos de la justicia chilena y, en general, son considerados levantiscos. Entre los obreros argentinos los de mayor rendimiento son los catamarqueños. En general, el mendocino, no es afecto a estas tareas.

En cuanto al número de obreros, la introducción de numerosos adelantos técnicos y maquinarias ha permitido reducirlos en una escala considerable. Por lo demás, oscila con la época del año. El funicular ha permitido eliminar a muchos de ellos, especialmente los dedicados a



Fot. 14 - Penitentes de hielo en la falda del volcán Overo, a 4.200 m s/nm (Fot. M. Zamorano).

la atención del ganado con que anteriormente se transportaba el azufre. En el verano del año 1954 trabajaron en la mina unos 230 obreros, pero en épocas anteriores han alcanzado la apreciable suma de 500 personas.

Existen dos centros de labores principales y dos de carácter secundario, de los cuales tres son temporarios puesto que son abandonados total o parcialmente durante el invierno. Están situados de acuerdo con las necesidades del trabajo y la naturaleza del medio. El primer núcleo está ubicado a 4.400 m de altitud y lo integran los obreros dedicados a la extracción de azufre. Habitan en un par de casas colectivas construidas con cemento, piedra y zinc. El conjunto tiene el aspecto típico de instalación de alta montaña.

Completan el grupo instalaciones accesorias, que van, desde los galpones para elementos motorizados, a los corrales en que se albergan los mulares que aun prestan utilidad en algunas tareas especiales. La instalación del campamento en ese lugar, en vez de hacerlo en la misma cumbre, junto al yacimiento, obedece a razones climáticas, puesto que en el actual emplazamiento está más abrigado de los embates de los vientos y de la acumulación de nieve. Igualmente obedece a razones técnicas de fundamentación (espacio adecuado y naturaleza del suelo). Todo ello obliga al obrero al traslado —cuatro veces por día— del campamento al yacimiento. Es decir, que debe efectuar un ascenso de 350 metros, que a esa altura importa un sacrificio considerable. Este campamento es abandonado en el otoño y reocupado en el verano.

El segundo centro, de carácter secundario, se encuentra instalado a unos 3.050 m de altitud. Habitan allí un par de familias dedicadas a la atención del cambio de rumbo del funicular en el lugar denominado, por esta razón, El Ángulo. El campamento está compuesto de tres casas con techos de dos aguas para evitar la acumulación de nieve y hielo, y construido de piedras. Completa el grupo una amplia sala donde se encuentran instalados los elementos mecánicos indispensables para el cambio de rumbo del funicular. Como el anterior, es evacuado a partir del otoño hasta el verano. Está comunicado telefónicamente con la administración. (Fot. 6).

Lo interesante de este grupo, es la realización del ensayo, al parecer con bastante éxito, de radicar allí a obreros con sus familias respectivas. Cabe hacer notar que dicho ensayo no se ha intentado en el núcleo instalado junto al yacimiento y, sin lugar a dudas, ello obedece a una superstición de los mineros: creen que las mujeres llevan mala suerte.

El tercer centro, instalado junto a la margen izquierda del río Atuel, obedece a la necesidad de colocar en el lugar más próximo y adecuado la administración y grupo técnico, destinado a la reparación

de materiales, servicio sanitario, depósito de víveres, etc. En torno a la administración, instalados en unas siete viviendas muy confortables, se encuentran una enfermería con seis camas, y un consultorio, gamela, despensa, talleres, cancha de deportes, etc. (Fot. 8).

El cuarto núcleo, de carácter secundario, es la sede de la administración durante el invierno, y de acumulación y reparación de materiales y maquinarias para las labores del verano. Se encuentra ubicado en la Estancia del Sosneao, a la salida del valle y en el mismo cono de deyección del Atuel. Se ubica en el límite del valle y la llanura pedemontana.

Actualmente, la labor de industrialización se cumple en la ciudad de Rosario, provincia de Santa Fe, a más de 1.500 km de distancia. La industrialización del producto en Rosario significa una enorme pérdida de tiempo y una gran erogación en pago de fletes innecesarios, por lo cual la compañía tiene proyectada la construcción de una planta refinadora en Mendoza. Igualmente, ha sido proyectado el aprovechamiento de la energía hidroeléctrica suministrada por los arroyos Pajarito y Yeseras, que podrían suministrar una energía de 1.000 HP. Mediante el aprovechamiento de la energía del Colorado, arroyo caudaloso, que algo más abajo vuelca las aguas de los deshielos de los glaciares del Overo y el Sosneao al río Atuel, el potencial eléctrico podría ser elevado a 10.000 HP.

En suma, una vez más el hombre ha puesto de manifiesto su tenacidad y, en una empresa en que las posibilidades de perfeccionamiento no restan mérito al esfuerzo realizado, ha conquistado al agresivo ambiente típicamente andino una de sus grandes riquezas.

Como obra moderna y de elevado tecnicismo, la instalación del hombre no guarda más relación con el medio que la extracción de azufre. Casas, caminos, instalaciones subsidiarias y el mismo personal afectado a las labores, son extraños al medio. La vida que anima a este pequeño espacio andino tiene circunscripta su permanencia por el ritmo anual del clima y su futuro limitado al tiempo que duren las reservas de azufre.

Zona de actividad pastoril habitada solamente en verano (veranada)

El segundo tramo del valle, habitado solamente en verano y con actividad pastoril, se encuentra entre las cotas de 2.250, aproximadamente y la de 1.800 m s/nm. El primer límite tiene más carácter morfológico y biológico que humano por cuanto corresponde a la terminación de la garganta del Atuel y el comienzo de un valle de fondo ancho y plano;

además, si bien las viviendas del veranante no van más arriba, en cambio el ganado, que es inspeccionado periódicamente, llega a veces de mayor altura como la de los volcanes, a 2.500 m. En cambio el segundo límite —cota de 1.800 m—, desde el punto de vista morfológico y biológico es menos claro y se llega a él en forma más gradual y lo hemos establecido allí donde se encuentra el primer puesto de internada, lla-



Fot. 15 - Hotel Termas del Sosneao.

mado Puesto del Arroyo Blanco o Puesto Araya y está situado junto al arroyo del mismo nombre que el Atuel recibe por su margen izquierda.

Como hemos dicho, a lo largo de este tramo, la transformación del paisaje es gradual por lo que pueden establecerse diferencias de matices correspondientes a los ambientes comprendidos: 1) de la salida de la garganta del Atuel hasta el arroyo los Gateados y Colorado, respectivamente; 2) de los mencionados arroyos hasta el antro conocido por "Cueva del Indio", y 3) desde este último lugar hasta el arroyo Malo con un tramo de transición de 5 km correspondiente al complejo fluvio-glacial de la laguna del Sosneao.

El primer aspecto, cuya extensión es de unos 10 km aproximadamente, se caracteriza por un fondo de valle plano, verdadero campo de piedras angulosas de variados tamaños y aspecto caótico. Este fondo y las vertientes se unen mediante ángulos netos. El río discurre por un

cauce profundo cavado en los aluviones. En la elaboración de las vertientes intervienen la acción del hielo y deshielo, la diferente exposición de las mismas y los meandros del río que crea falsas terrazas. Las temperaturas invernales, según registros de la Compañía Sominar, pueden descender a menos de 20° bajo cero y ascender, durante el verano, a más de 30°; es decir, una amplitud anual de unos 50°, por lo menos. También las amplitudes térmicas diarias son grandes, pudiendo sobrepasar los 20°. La mala distribución de las precipitaciones y los fuertes vientos, contribuyen al proceso erosivo. La cubierta vegetal es muy escasa, una simple estepa herbácea aunque a lo largo de pequeños hilos de agua junto al río reverdecen los pastos (Fot. 13 y 8).

Por las causas morfológicas expuestas, falta en este sector del valle una plataforma fluvial que permita el trazado de un camino y el tránsito se realiza por el lecho del mismo río y, lo que es más grave aun, falta el suelo, en sentido edafológico.

El segundo aspecto de este tramo del valle se encuentra entre el límite sud fijado para el anterior y la citada "Cueva del Indio". Corresponde ya al paisaje feliz del valle donde parte de su fondo se viste de verde en las hermosas vegas en que paca el ganado. Aparece la vegetación arbustiva que aumenta en número de ejemplares, de especies y tamaño paulatinamente. El río se torna más caudaloso. Abundan junto al río y, con más razón, en los interfluvios, las dolinas.

Los arroyos se infiltran, a veces, al pie de las montañas para reaparecer junto al río, formando charcales en los cuales no son extraños pequeños escapes de gases. Algunas dolinas son de tal tamaño que hacen pensar en la necesidad de estudiar seriamente futuros emplazamientos de edificios. Otros detalles propios de este paisaje lo constituyen la existencia de valles suspendidos y la existencia de una plataforma fluvial por la cual se ha trazado el camino. En las inmediaciones de la Cueva del Indio, especialmente entre ésta y la laguna del Sosneao, se encuentra turba al nivel del camino que indica la altura máxima alcanzada en otros tiempos por las aguas de esta laguna y los mismos varves están a la vista en forma muy clara.

El doctor Ruiz Leal y el ingeniero Fidel Roig, en persecución de material botánico, obtuvieron una magnífica colección, exponente fiel del hermoso tapiz vegetal que con profusión de flores suele cubrir todo el sector del valle como no siempre es posible observarlo en otros, como el del río Mendoza y San Juan.

A todos estos atractivos se une un clima agradable en verano que

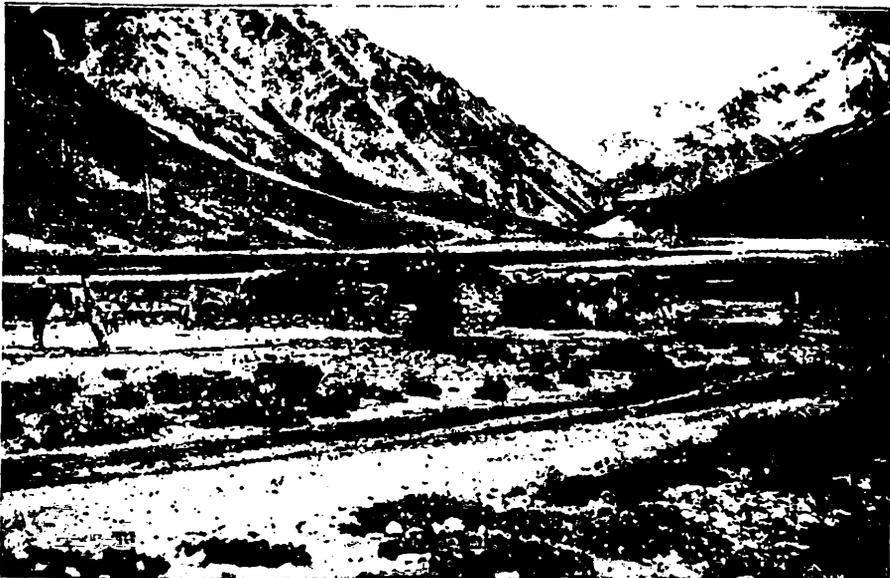
permite, incluso, el baño al aire libre. Si bien las temperaturas del aire registradas en momentos en que realizábamos estas experiencias niegan lo afirmado (21, 27 y 24°, respectivamente), las temperaturas equivalentes (36, 37 y 32°) con aire en calma y la ayuda de aguas termales a 32°, lo corroboran. Los vientos predominantes corresponden a los cuadrantes NW y ESE, las direcciones restantes y las calmas casi no se registran. Los vientos del NW parecen ser más fríos, al menos durante el verano, que los del ESE. Esta afirmación parece contradecir la lógica, pero ocurre que los primeros no alcanzan, hasta aquí a contrarrestar, por descenso, el enfriamiento sufrido al cruzar las altas cumbres nevadas y los segundos a contrarrestar en el ascenso el calentamiento sufrido en la árida altiplanicie por que atraviesan. Las temperaturas equivalentes se comportan normalmente, es decir, que son más elevadas las del ESE, tal cual corresponde al viento más cálido.

Algunas de las circunstancias enumeradas, junto a la formación de una débil capa sedimentaria de origen fluvial y eólica han dado pie a un suelo de poco espesor pero que permite la existencia de vegas y dan lugar a las veranadas, única actividad de valor económico digna de consideración en la actualidad.

La actividad mencionada origina la afluencia con carácter temporario de un pequeño grupo de personas que suben en verano, desde principios de noviembre a abril, más o menos, según se comporten los agentes climáticos. Primero llegan los hombres, luego las mujeres y los niños. Estos últimos pueden participar o no de las veranadas. La bajada es a la inversa. La iniciación de la veranada parece no ofrecer mayores dificultades a los pastores pues el ganado, por sí solo, inicia la marcha hacia las dehesas de la montaña. El retorno a la invernada, en cambio, exige una labor coordinada de todos los puesteros para realizar un prolijo registro a fin de que ningún animal quede abandonado y expuesto a los temporales del invierno. Numerosas columnas de humo en las montañas y paralelas al curso del río, al ponerse el sol, indican que el sector ha sido prolijamente revisado por un pastor y no han quedado animales atrás.

Los grupos que en la época adecuada se instalan en este sector proceden de lugares más bajos y a poca distancia. Los más alejados tienen sus puestos no más allá de 60 km río abajo y en el mismo valle. Se trata de unas pocas familias cuyo número no excede de 15 ó 20. Se alojan en viviendas por ellas contruidas y que resulta difícil tipificar por la variedad que presentan, especialmente en lo que a materiales de construcción

respecta. La causa de esta variedad de materiales es la pobreza del medio y la negligencia del puestero que nace, en parte, de la idea del establecimiento temporario y la inseguridad de la propiedad. Lo más común es el empleo de la piedra, las ramas de adesmia y la "champa de vega". Éste es el elemento más original, algo así como lajas, similares a las que se cortan cuando se quiere trasplantar césped. Se cortan en panes chatos de 0,30 por 0,40. Poseen un espesor, término medio, de 15 cm y tienen



Fot. 16 - Frente al cono de deyección del arroyo Las Lágrimas, vivienda de veranantes. Puesto Araya.

intercalada una capa de cenizas de 2 cm de las que expelió el Quizapú en el año 1932. La construcción se matiza con el empleo de otros elementos tales como el ladrillo, cinc, etc. que el veranante lleva desde sus puestos de invernada, especialmente si su localización no le exige el vadeo del río y cuenta con un carro para el transporte.

La casa es instalada siempre lejos del río para evitar las crecidas. Claro está que lo de "lejos" es relativo por cuanto el valle tiene de 2 a 3 km de ancho y hay la necesidad de no aproximarse demasiado a las montañas para evitar las avalanchas o desmoronamientos (Fot. 16). En cambio se instalan junto a los arroyos que, contrariamente al río, proveen agua cristalina, aunque también impura. En cuanto a la orientación de la casa, la efectúan de modo tal que les permite estar al abrigo

de los vientos predominantes del NW y ESE, especialmente del primero. Mira, generalmente, al E que ofrece las siguientes ventajas: en la mañana recibe los primeros rayos solares y queda a cubierto de la fuerte insolación de la tarde a la vez que mira hacia el camino mientras las ventanas ubicadas en la parte posterior miran al río. Esto les permite la vigilancia del ganado que paca en las vegas.

Las casas cuentan con dos habitaciones grandes, cada una con una entrada y la mayor dividida en dos por un medio muro. Ambas habitaciones se colocan en ángulo recto. Este ángulo recto, como dijimos anteriormente, se orienta hacia el E y es el rincón apropiado para las reuniones familiares al aire libre por cuanto es tibio en las mañanas y ofrece sombra en la tarde. No existen las galerías y es lógico que así sea por cuanto el viento de la zona no lo permite. Las ventanas son pequeñas aberturas de 0,20 por 0,20 m y se colocan mirando al W o E. Las puertas son altas, hasta el techo, y tienen 0,70 m de ancho.

Generalmente, los cimientos se hacen de piedra y las paredes de champas de vega; a veces, algunas partes de los muros también son de piedra. La cementación se hace mediante el barro y paja para la piedra y se prescinde de este elemento cuando se trata de unir las champas. Los techos se montan con palos o vigas traídas de otros lugares por cuanto el medio no provee estos materiales y se cubren de cinc o ramas.

Entre las construcciones subsidiarias se encuentra el horno, que rehacen todos los años pues el viento y la nieve lo destruyen no obstante estar contruidos de ladrillos. También la casa sufre la acción de estos elementos climáticos y se llena de nieve que para la llegada de los veranantes se ha fundido dejando limpias, aunque húmedas, las habitaciones. El horno se ubica al SE de la casa mientras que el gallinero, muy pequeño, se encuentra en la parte posterior de la misma, pegado al muro de las habitaciones y se construye, como ésta, de champa de vega. El corral casi cuadrado se construye con ramas de molle. Lo instalan algo retirado de la casa y generalmente al NW de la misma.

La vivienda descrita es la que ofrece mejor aspecto y la que responde más al tipo predominante. Se encuentran otras que difieren de la anterior no sólo en que son viviendas realmente miserables sino también en cuanto a plantas y materiales. Hay viviendas de piedras, de un solo ambiente y medio techo a una altura inferior a la normal de una persona y una especie de patio muy pequeño con cerco también de piedra (Fot. 17) y la casa de una sola habitación construida de ramas y pastos del lugar. Hasta un par de mollés ha servido de refugio a una familia

durante las veranadas. En algunas de estas viviendas hemos observado el hogar al centro de la habitación, constituido por una lata enterrada al nivel del suelo mientras que en otras aparece el consabido rincón con un par de piedras y el clásico asador.

No existe la explotación propiamente dicha del suelo con carácter



Fot. 17 - Refugio de verano, construido con piedras a orillas del A° Colorado.

agrícola, sino el aprovechamiento, durante el verano, de los pastos naturales que crecen en las vegas y en las faldas de los cerros para la alimentación del ganado. Durante nuestra estada en esos lugares pudimos constatar la existencia de numerosos animales criollos. Según informes de Gendarmería Nacional que tiene a su cargo el recuento de los mismos a fin de evitar el contrabando, había en el valle 7.000 ovinos, 9.000 caprinos, 1.500 vacunos y otros 300 animales entre caballos y mulares. Es decir, una cantidad bastante considerable, no obstante que los últimos temporales habían provocado la muerte de muchos de ellos.

No hay aquí actividad minera digna de consideración aunque afirman la existencia de azufre en el cerro Risco Plateado.

El turismo, la climatoterapia y la hidrología médica pueden encontrar en las Termas del Sosneao, un importante centro. El Hotel de las Termas es un magnífico edificio actualmente semiabandonado que cuenta con usina propia, aunque sus instalaciones están parcialmente des-

truidas (Fot. 15). Conspira contra su aprovechamiento la distancia a recorrer. Con pocas obras podría utilizarse la ruta 40, más corta que la anterior y que cruza bellos parajes. Actualmente esta ruta es poco frecuentada por encontrarse en malas condiciones y por la carencia de servicios indispensables para los transportes.

En general, la vida del veranante es un tanto dura y el estado sanitario deja bastante que desear. Según informes del médico de la Cia. Sominar las enfermedades más comunes son las reumáticas y pulmonares. Estas últimas, según el citado médico, tienen su origen en la deficiencia de la alimentación y el abuso del alcohol. Sin lugar a dudas, también conspiran las amplitudes térmicas diarias. Las enfermedades reumáticas tienen por causa el frío al que se une la vivienda deficiente. Las champas de vega durante el invierno se impregnan de agua y conservan la humedad en el interior de las habitaciones gran parte del verano. Además, la mayoría de los habitantes duermen en el suelo y en las viviendas comunes que favorecen los contagios.

El tercer aspecto del tramo en cuestión comienza, aproximadamente, a la altura de la "Cueva del Indio" y con él se inicia un paisaje que se prolonga hasta el arroyo Blanco.

Se trata de un paisaje típicamente árido donde junto a sedimentos fluviales terrazados se desarrollan empinadas colinas de médanos entre las cuales se abre paso dificultosamente el arroyo Bayo, casi único afluente del río en este sector. La laguna del Sosneao inserta un "oasis" que da belleza y verdor a este árido paisaje (Fot. 9).

La actividad humana se circunscribe a la crianza de unos pocos animales y no se advierte al presente otra posibilidad como no sea la que ya programara el ingeniero Graff sobre la conveniencia de formar un gran pantano para dar agua de riego a los terrenos circundantes. El dique del Nihuil, aguas abajo, ha tornado más difícil esta alternativa. Todavía podría pensarse, sin embargo, en la posibilidad de la pesca aunque más no fuera con fines deportivos o en beneficio de la deficiente alimentación de los pobladores del lugar.

La laguna del Sosneao introduce un nuevo elemento entre los materiales ya citados para la construcción de la vivienda: el junco (*Scirpus californicus*, c. A. M&I STREUD. Este podría, a su vez, dar pie a alguna pequeña industria doméstica.

A continuación de la laguna del Sosneao, se extiende por espacio de unos cinco km el complejo fluvio-glacial cuya consideración efectuamos al tratar el aspecto morfológico. A partir de aquí se presenta un

paisaje de rodados fluviales terrazados en dos o tres niveles diferentes con suave inclinación hacia el río. Alternan, fitogeográficamente, la estepa arbustiva con la estepa herbácea.

Zona agrícola, pastoril y minera habitada durante todo el año.

Entrando ya, en el último tramo del valle, habitable todo el año con actividad agrícola, pastoril y minera, cabe destacar un hecho capital, a falta de estadísticas, que pone en evidencia la diferencia de clima del mismo con respecto a los tramos anteriores: es zona de invernadas.

Un cambio tan rotundo en el régimen de vida, justifica el largo tramo de transición, de 27 km, desde el complejo fluvioglacial al A^o Blanco, en lo que a condiciones físicas y biológicas se refiere.

El carácter árido del paisaje encuentra explicación en dos hechos fundamentales: los vientos del W, que provocan precipitaciones de más de 500 mm en las altas cumbres, tienen aquí franco carácter descendente y seco; y los vientos del E y SE, que no pueden, por razones de continentalidad, aportar mayor cantidad de humedad. El volumen total de precipitaciones anuales es de sólo 180 mm.

La distribución anual de las precipitaciones es bastante uniforme, tanto en cantidad como en frecuencia. Si bien las mayores corresponden al semestre abril-setiembre no hay estación bien definida al respecto. Sólo caen durante este semestre, las dos terceras partes del total. La explicación de estas características requiere un estudio más detenido, però, puede ser que, a esta latitud, intermedia entre el régimen de precipitaciones de invierno de la Patagonia y de las altas cumbres y de verano del N del país, participe un poco de cada uno de los regímenes citados.

En verdad, la aridez da comienzo mucho antes de la laguna del Sosneao, de manera que el aspecto lacustre que la misma introduce en ese lugar resulta extraño para el ambiente general.

El río, a todo esto, se desplaza lentamente en una amplia llanura aluvial donde el lecho de meandros cobra gran extensión. Esta planicie aluvial, que se conocí con el nombre de Pampa de la laguna Blanca, da lugar a la bifurcación y divagación del río que recibe el aporte de numerosos arroyos, aunque muy pequeños, permanentes o transitorios, que se desplazan casi paralelos al río principal, dejando entre ellos terrazas aluviales alargadas que se estrechan a medida que avanzan río abajo, como en la generalidad de las planicies aluviales de piedemonte. Los pantanos, a causa de las inundaciones, proliferan y ganan amplitud

en el sector de la laguna Blanca y terrenos anegables que la circundan. El terreno es tan llano que cuesta distinguir, a cierta distancia, al río.

Morfológicamente es un paisaje desértico donde las montañas han perdido altura y se presentan aisladas y bajo formas suaves o redondeadas destacándose, a veces, nítidamente la llanura circundante. (Fot. 10).

La cubierta vegetal, similar en su aspecto a la estepa patagónica, se presenta alternada: preferentemente herbácea sobre suelos cubiertos de rodados y arbustiva cuando disminuyen o desaparecen.

En la parte más baja, lindando con la Estancia del Sosneao, ya a la salida del valle de montaña, el suelo se torna arenoso, suelto, en gran parte formado por los mismos depósitos continentales pampenses, cubiertos por médanos, de la llanura pedemontana y que han sido llevados allí por los vientos del E o SE.

Sobre estos suelos, con aprovechamiento rudimentario del agua, aparecen algunos cuadros de pastoreo, a veces naturales, á veces cultivados de la Estancia del Sosneao. Pronto se yerguen en el paisaje las líneas verdeantes de los sauces y los álamos y se entra en el "oasis" pedemontano que ya escapa a nuestro objeto por encontrarse fuera de la montaña.

La simple observación de las cartas geográficas, pone en evidencia que este tramo es de invernadas: se repiten todos los nombres, en los puestos, que hemos visto en lugares de veranadas.

Las instalaciones humanas y las construcciones subsidiarias son más amplias, más sólidas y confortables y se encuentran circundadas por árboles y a veces por pequeños predios cultivados. El hecho de ser viviendas casi permanentes, para los rigores del invierno y la mayor abundancia de materiales de construcción, explican el evidente progreso y prueba irrefutablemente las razones que dimos para justificar el carácter miserable de las viviendas de las veranadas.

Otras actividades locales las constituyen las explotaciones mineras y el trabajo jornalizado en las estancias vecinas.

VI. POSIBILIDAD DE ACTIVAR LA OCUPACIÓN Y EXPLOTACIÓN DEL ALTO VALLE DEL ATUEL

En un inmenso país como es Argentina, con extensas y ricas tierras casi vírgenes, donde la improvisación parece ser la norma en todo proceso de colonización y explotación, podría resultar ocioso, mera especulación, pretender planear la ocupación y activación de un minúsculo y desconocido valle como el del Atuel.

Sin embargo, la decadente ocupación y actividad del valle, que conoció mejores épocas, merece una preocupación mínima a fin de que no se extinga lo poco que allí va dejando una legislación inadecuada, unida a un anacrónico régimen de la tierra y acelerado proceso de abandono del campo por zonas de mayores garantías sociales.

El primer obstáculo que se presenta a cualquier intento de planificar la vida de este valle periférico, no sólo respecto del país sino también de la misma provincia de Mendoza, es la falta de estudios adecuados sobre su naturaleza y posibilidades, por lo cual, sin lugar a dudas, sería ésta la primera tarea a realizar a fin de encontrar soluciones correctas a los numerosos problemas que hemos planteado.

Es indispensable un estudio geológico, a fin de determinar, especialmente, las posibilidades mineras que existen. En este sentido será necesario prestar preferente atención al azufre, hierro y cobre, de cuya existencia hay importantes indicios. El Risco Plateado puede constituir un interesante centro de explotación de azufre con menos esfuerzos y erogaciones y también con menores limitaciones climáticas que en el volcán Overo.

Los estudios climáticos, aparte de develar la multitud de incógnitas locales a que hemos hecho referencia en el capítulo pertinente, podrían facilitar la comprensión de los fenómenos del clima que afectan a la provincia y a gran parte del país. Además posibilitaría la utilización de una nueva ruta de tránsito aéreo que actualmente, en ocasiones en que reina mal tiempo en las altas cumbres del valle del río Mendoza, debe desviarse hasta Malargüe. El conocimiento exacto del comportamiento de los distintos elementos climáticos a lo largo del año evitaría —según se ha visto al tratar de la vegetación planchada— complicaciones a los puesteros respecto de las disponibilidades de pastos y les permitiría adoptar con tiempo medidas especiales en años desfavorables.

El yacimiento de azufre del volcán Overo (4.750 m s/nm), la administración de la Compañía Sominar (2.250 m), el Hotel Termas del Sosneao (2.100 m) y la Estancia del Sosneao (1.800 m), son lugares ideales para la instalación de cuatro importantes observatorios meteorológicos. Las observaciones que allí se realizaran, debidamente correlacionadas con los observatorios meteorológicos del valle del río Mendoza, constituirían una completa red de observaciones de gran utilidad a toda la meteorología y climatología argentina, especialmente andina. Finalmente, serían el complemento indispensable de la importante Operación Granizo en ejecución en Mendoza y sus alrededores y la ya prevista para la zona agrícola de San Rafael.

Desde el punto de vista botánico, la importancia de la flora del Atuel, en gran parte ubicada en una zona de transición, se pone de manifiesto por el interés despertado entre especialistas argentinos y extranjeros. Cosa semejante ocurre con la fauna.

El estudio hidrográfico de la alta cuenca, a fin de determinar con exactitud las disponibilidades de agua, los caudales y sus regímenes, pronosticar el volumen de agua disponible en cada año, etc., es indispensable dada la necesidad que de la misma tiene una de las más grandes obras hidroeléctricas del país como es la del Nihuil, y el riego de la importante zona agrícola que nutre el Atuel.

El estudio del régimen de las nieves y el comportamiento de los glaciares son motivos de suficiente interés para realizar esforzadas investigaciones, según se ha visto oportunamente. Sin embargo, en nuestro país, especialmente en nuestros Andes áridos es muy poco lo que se ha hecho al respecto. Quizás la razón suficiente haya sido, entre otras, las dificultades que tales empresas suponen. El Atuel presenta al respecto la ventaja de ser muy accesible, poseer una topografía relativamente simple y hielos a escasa altura con procesos acelerados de real interés y aplicación práctica. Por todo ello, pensamos que puede ser objeto de un mayor interés por parte de los especialistas en morfología glacial y periglacial, en glaciología pura y en nivología.

Por todos los aspectos de interés científico y práctico puestos en evidencia y por los que podrían agregarse en materia de geografía humana, sociología, economía, etc., creemos en la posibilidad y la necesidad de hacer del Hotel Termas del Sosneao o de cualquier otro edificio que en sus inmediaciones se construyera al efecto, un centro de investigación de alta montaña a la vez que de deportes andinísticos de verano y de invierno.

Como es probable que los proyectos expuestos puedan parecer exagerados, innecesarios o poco adecuados a la realidad, vamos a plantear problemas actuales y de perentoria realización.

Es sabido que el valle, como otros similares y vecinos en el ámbito andino, fue en otros tiempos no muy lejanos, asiento, aunque en parte estacional, de un mayor número de pastores que en la actualidad, y de rebaños más ricos que los que hoy se observan. Pocos son los puesteros que van quedando ya y muchos menos los rebaños que concurren al valle en busca de las dehesas de la montaña. Las razones han sido expuestas y sólo cabe apuntar algunas soluciones; pero creemos necesario señalar sintéticamente los males fundamentales que aquejan a los habitantes del

valle. Entre estos, cabe destacar el régimen inadecuado de la tierra y la legislación económica y aduanera, la falta de garantías sociales mínimas, tales como la vivienda, escuelas, servicios sanitarios, asistencia espiritual y de incentivo oficial o particular.

Para activar la vida del valle y hacer que, por lo menos, retorne a sus mejores, aunque no esplendorosos tiempos, es necesario facilitar al pastor la posesión de la tierra mediante planes económicos de largo alcance. Si esto no fuera posible, es indispensable introducir sustanciales modificaciones en los regímenes de arrendamiento, al menos de las tierras fiscales, eliminando largos y engorrosos trámites administrativos que los pastores no entienden ni pueden realizar por falta de cultura y recursos económicos. Pero lo fundamental, sin duda, es la ampliación del período de arrendamiento a 15 años, para que el puestero tenga la seguridad de la tierra por un plazo económicamente conveniente y espiritualmente tranquilizador.

Logrado este objetivo, es necesario facilitar créditos para la construcción de viviendas adecuadas o vender, mediante planes adecuados, las casas o refugios ya construidos. Inclusive, creemos en la posibilidad de que el Estado construya refugios semicolectivos cuyo arriendo podría pagar el puestero con la prestación de servicios prorratedos, tales como el cuidado del camino, etc.

La sola vivienda no soluciona todos los problemas que existen en el valle. Es necesario atender la salud de los pobladores, especialmente la población infantil ya demasiado resentida por las causas que oportunamente se expusieron. Para ello puede instalarse, por lo menos, una sala de primeros auxilios y centro materno infantil como tantos otros que existen en la provincia de Mendoza en lugares menos importantes. El lugar ideal es entre las zonas de veranadas e invernadas para que pueda atender las necesidades de la población durante todo el año, o, en su defecto, junto a las Termas del Hotel del Sosneao, donde la fuente hidrotermal puede volver a constituir un centro curativo de importancia no sólo para la gente del valle sino también para todos aquellos enfermos para los cuales son recomendables dichas aguas.

La salud mental es tan necesaria como la corporal y una pequeña escuela de verano junto a la sala de primeros auxilios puede reunir a una numerosa población infantil.

Parece exagerado cuanto acaba de pedirse para el valle del Atuel; pero, si se piensa que en otros valles, como el del río Mendoza, donde no hay más motivo de radicación humana que las actividades del ferro-

carril a Chile y el paso fugaz de los turistas hacia y desde el mismo país, se verá que la pretensión no es tan grande. El caso más típico lo constituye Las Cuevas donde, aparte del ferrocarril, no hay más motivo de radicación de algunas personas que la aduana. Sin embargo, se ha construido allí un pequeño y pintoresco pueblo donde junto a la estación de ferrocarril y aduana se ha levantado un correo, un hospital, una escuela, un edificio de gendarmería, un restaurante, etc., con plaza y alumbrado público, calles pavimentadas, etc. Con más razón puede hacerse una obra semejante en un valle con vida propia como el Atuel.

Asegurada la posesión de la tierra y solucionado el problema de la vivienda, atendida la salud física, mental y espiritual de los pobladores del valle, corresponde ocuparnos de los medios de subsistencia.

Se ha señalado que, aparte de la minería, que da oportunidad de trabajo a muchos pobladores y puede dar a muchos más, la actividad más importante es, sin duda, la ganadería practicada en forma muy rudimentaria y con ganado criollo, de mala calidad. Es necesario, por tanto, procurar la superación de esta actividad mediante la mestización del ganado y difundir conocimientos de zootecnia e introducir el control sanitario de los animales para evitar las enfermedades que les afectan y que pueden perjudicar, no solamente los rebaños, sino también a sus cuidadores y a quienes se alimentan de su carne. En zonas más difíciles de otros países, y aun en nuestro país en zonas como en la Patagonia, la introducción de técnicas especiales, la estabulación, etc., etc., han permitido grandes progresos en materia de ganadería.

Desde el punto de vista de la comercialización del ganado, dos aspectos es necesario solucionar: el del consumo local y el de la exportación del ganado.

El consumo local puede tener dos mercados: el primero, entre los mismos habitantes del valle; y el segundo, en importantes centros de consumo vecinos, tales como San Rafael y toda su zona de influencia. Pero, para ello, es indispensable abolir esa injusta disposición que prohíbe faenar más del diez por ciento del ganado local. Esta es una disposición arbitraria que responde, sin duda, a intereses más lejanos sobre cuya verdadera razón no vale la pena insistir. Una medida especial que liberara al pastor de la traba citada, no sólo redundaría en beneficio de éste sino también de los centros de consumo como los citados, donde el elevado precio que se paga por la carne tiene su principal explicación en los fletes de traslado que insume la conducción del ganado de zonas tan alejadas como la provincia de Buenos Aires o Córdoba.

En cuanto al mercado exterior, si se facilita la exportación está

asegurado un importante centro de consumo en las poblaciones trasandinas de Chile, como lo prueba el permanente riesgo que corren los puesteros a fin de comercializar el ganado, aun contra todas las leyes, y la acechanza de los agentes naturales de la alta cordillera. El mercado chileno colindante con la zona en cuestión, por suerte no muy exigente en cuanto a calidad, puede absorber la totalidad de la producción del valle del Atuel. Para posibilitar este comercio bastaría con rehabilitar la aduana levantada no hace muchos años o que Gendarmería Nacional asumiera el control necesario, en lugar de tareas más engorrosas como las actuales que requieren "parar rodeos" periódicos para el recuento de los animales, tarea que exige esfuerzo y tiempo a gendarmes y pastores.

El tramo inferior del valle superior del Atuel y en parte el tramo medio, reúne condiciones ecológicas aceptables para la práctica de algunas actividades agrícolas elementales que podrían proveer de pastos para el ganado, cultivos de algunas plantas alimenticias y forestación que humanizara el paisaje. En este sentido, la Estancia del Sosneao da la pauta de lo que puede hacerse sobre el cono de deyección y aun en niveles superiores, como se ha dicho. El problema fundamental a resolver sería el del agua. Por este motivo convendría replantear el proyecto de Max Graff relativo a la formación de un gran pantano mediante la reconstrucción de la morena que sirve de dique a la laguna del Atuel, en el estrecho paso en que el río huye valle abajo.

Una obra de tal tipo, si fuera factible, según las previsiones de Graff, permitiría el aprovechamiento de un centenar de hectáreas y el consumo del agua no afectaría en mucho el complejo hidroeléctrico del Nihuil, ni a la zona de cultivos que irriga el Atuel; más aún si se realizan las obras de reaprovisionamiento mediante la desviación del Cobre y el Tordillo.

El Hotel Termas del Sosneao fue, en otros tiempos, un centro de climatoterapia que justificó el soberbio edificio allí levantado y hoy casi destruido. Podría restaurarse con el objeto previsto y ampliarse con fines turísticos, de verano e invierno. La vecina laguna del Sosneao y el gran pantano planeado por Graff, constituirían no sólo un motivo de embellecimiento sino también un centro de actividades deportivas como la pesca y sus consecuencias económicas. Un centro de turismo de este tipo tendría la ventaja, sobre otros de Mendoza, como el valle del río del mismo nombre, de más fácil acceso, abundancia de agua y vegetación natural y cultivos que dan mayor jerarquía al paisaje. Sería necesario, además, el mejoramiento del camino que une al Hotel con la excelente ruta que vincula a San Rafael con Malargüe y próximamente con Chile,

por el paso del Pehuenche. Por otra parte, convendría poner en condiciones la ruta 40 que desde La Consulta lleva hasta el Sosneao. Esta vía de menor longitud entre Mendoza y el Sosneao que la que va por San Rafael, es además de gran belleza, contrariamente a la anterior, que es muy árida y despoblada.

En un plan más pretencioso, que resultaría modesto para un país de mayor presión demográfica que el nuestro, habría que incorporar otras posibilidades tales como la construcción de un camino a Chile, siguiendo el valle del Atuel y aprovechando el camino que la Compañía Sominar ha construido y sostiene casi hasta la frontera. Este camino sería mucho más corto que el del Pehuenche, situado más al sud.

Como índice de otras posibilidades, nos permitimos recordar que la Compañía Sominar ha previsto la obtención de energía hidroeléctrica de los caudales del valle y que los saltos de agua situados entre los 2.500 y 2.300 m de altura sobre el nivel del mar podrían constituir una gran fuente de energía. El mismo Hotel Termas del Sosneao, con pequeñas instalaciones, hoy destruidas, generaba su propia energía hidroeléctrica.

Estos y otros aspectos podrían ser considerados si no lo hiciéramos con la falta de entusiasmo de aquel que sabe que, por el momento, nada podrá ser realidad. En nuestro país sobran los torrentes y las gotas no interesan. Es de esperar que algún día nuestra presión demográfica sea cinco veces superior a la actual y entonces sí se podrá pensar en proyectos como el expuesto.

Nuestro único deseo, en el momento actual, es ver atendidas las necesidades vitales más perentorias que hemos planteado. Caso contrario, a corto plazo el valle, como tantos otros de nuestras fronteras, quedará totalmente despoblado con los perjuicios que son de imaginar.

NOTICIERO

La Geografía en la Facultad de Filosofía y Letras

En el transcurso de 1960, el Departamento de Geografía de la Facultad de Filosofía y Letras, ha logrado la incorporación de dos prestigiosas figuras de la especialidad, que significan un refuerzo inestimable para la labor docente y de investigación.

El Prof. Romain Gaignard, *agregé* de Universidad en Francia, proveniente de Burdeos, se ha hecho cargo de las cátedras de Geografía del Hemisferio Oriental I y II. A la calidad científica del Prof. Gaignard avalada por una total consagración a la disciplina de su vocación, lo cual significa una garantía de eficiencia, se agrega la satisfacción de estrechar, cada vez más, los vínculos con el Instituto de Geografía de la Facultad de Letras y Ciencias Humanas de Burdeos, de cuyos profesores Louis Papy y Henri Enjalbert tantos beneficios ha recibido nuestro instituto en amistad y ejemplo.

El Prof. Federico A. Daus, figura consagrada de la intelectualidad argentina, uno de los más brillantes geógrafos del país, tuvo a su cargo, durante 1960, el seminario de doctorado en Geografía. La Facultad de Filosofía y Letras, consciente de la importancia de su contribución, y en el deseo de aprovechar plenamente su capacidad y experiencia, ha resuelto contratarlo para 1961, a fin de que dirija la cátedra de Introducción a la Geografía, asignatura que se dictará por primera vez, en virtud de la aplicación del nuevo plan de estudios de la carrera.

Esta última novedad es de la mayor importancia en la marcha ascendente de nuestra disciplina. En 1955 se logró la separación, en el orden universitario, de los profesorados de Historia y de Geografía, que hasta entonces constituían una sola carrera, en la cual la formación geográfica resultaba a todas luces insuficiente. Ahora, en 1960, el Consejo Directivo de la Facultad de Filosofía y Letras ha resuelto que, desde el curso lectivo de 1961, rija un nuevo plan de estudios, medida tomada con el ánimo de perfeccionar el anterior. La disposición más importante es la incorporación de la asignatura Introducción a la Geografía, en el ciclo básico que deben aprobar todos los alumnos, previamente a su orientación especializada en las cuatro ramas que integran los estudios superiores: Filosofía, Letras, Historia y Geografía. Se supera así una evidente situación de inferioridad en que se encontraba la Geografía, privada de abrir el panorama de su contenido y posibilidades a los alumnos que ingresaban en la Facultad y, más que ello, se agrega una materia de indudable valor formativo a su acervo cultural, materia que, con su verdadero sentido y alcance integrador, no puede ni debe ser ignorada hoy por quien cultiva las humanidades.

La Resolución respectiva, número 463 de la Facultad, que ha obtenido ya la ratificación del H. Consejo Superior de la Universidad, hace mérito, en sus considerandos, a que "la inclusión de la asignatura Introducción a la Geografía, con el sentido humanístico de los actuales estudios geográficos, justifica su ingreso en el plan de los otros departamentos" y manifiesta además que "el estudio de las disciplinas geográficas, por su especial integrador, por sus indudables valores formativos y por su atención al hombre como principal habitante y organizador de la superficie terrestre, es esencial para quien cultiva las humanidades modernas". Por último, la parte resolutive, en su artículo 3º, establece el siguiente plan de estudios para la licenciatura en Geografía: *Ciclo básico*: Introducción a la Filosofía, Introducción a la Literatura, Introducción a la Historia, Introducción a la Geografía, Gramática Superior, y Lengua y Cultura Latina o Lengua y Cultura Griega I (optativa); *Segundo año*: Climatología, Hidrografía, Arqueología Prehistórica, Antropología, y Lengua y Cultura Latina II (o Lengua y Cultura Griega II); *Tercer año*: Geomorfología, Biogeografía, Cartografía, una materia filosófica a opción (Antropología Filosófica, o Historia de la Filosofía Contemporánea), y una materia histórica a opción (Historia Americana I, o Historia Argentina I, o Historia Moderna); *Cuarto año*: Geografía Humana General, Geografía Física Argentina, Sociología, una materia filosófica a opción correlativa (Historia del Pensamiento y de la Cultura Argentinos o Filosofía de la Historia), y una materia histórica a opción correlativa (Historia Americana II, o Historia Argentina II, o Historia Contemporánea); *Quinto año*: Geografía Humana Argentina, Geografía del Hemisferio Occidental, Geografía del Hemisferio Oriental, Sociología Argentina, y Geografía Regional. Existe un Seminario final (preferentemente de Geografía Regional).

El plan indica también, como observación, que "la correlatividad fijada para las materias históricas deberá mantenerse de acuerdo con la elección hecha por el alumno en tercer año y según lo señalan los siguientes grupos: 1) Historia Americana I y II, 2) Historia Argentina I y II, y 3) Historia Moderna e Historia Contemporánea".

Se instituye como parte del plan la realización anual de un viaje de enseñanza e investigación, preferentemente en los últimos meses del ciclo lectivo, y que no podrá tener una duración inferior a cuatro días. Los alumnos deberán, obligatoriamente, concurrir por lo menos a dos de las excursiones anuales, como medio imprescindible de estudio sobre el terreno.

La Facultad deberá disponer, anualmente, en la medida que las posibilidades presupuestarias lo permitan, la realización de cursillos sobre temas vinculados a disciplinas auxiliares, cuyo dominio se hace necesario al geógrafo: Cartografía, Edafología, Estadística, Demografía, etc.

Vida del Instituto

En el afán de equiparse con miras a una efectiva labor geográfica,

el Instituto de Geografía procura la incorporación del personal y de los materiales necesarios para ello. Además de la tarea técnica que compete a la sección de dibujo cartográfico, a cargo del Sr. Jorge Juárez, se ha incrementado en gran medida, en el presente año, lo relativo al equipamiento del laboratorio fotográfico, el cual está ya en condiciones de realizar los aportes correspondientes, para ilustración de publicaciones y preparación de elementos (diapositivos, reproducciones, etc.) utilizados para la enseñanza y la investigación. Como encargado de dicho laboratorio se ha contratado al Sr. Paulino Arena.

XXIII Semana de Geografía

En la ciudad de Buenos Aires se realizó, a partir del 18 de mayo, la XXIII Semana de Geografía, organizada por la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA, certamen que este año tuvo carácter de homenaje a la Revolución de Mayo, en su 150º aniversario. El Instituto de Geografía de la Universidad Nacional de Cuyo estuvo representado por el Prof. Mariano Zamorano, quien contribuyó con un trabajo sobre *Geografía y Cartografía*; por el Prof. Martín Pérez, con un estudio sobre *Acrecentamiento del área de cultivo de Mendoza mediante el empleo del agua subterránea*; por el Prof. Salvador Carlos Laría, quien expuso sobre *Nomenclatura hidrográfica mendocina en la época de la Revolución de Mayo*; y por el alumno, Sr. Rosier Omar Barrera, quien realizó un *Estudio del piedemonte del río Tunuyán*. El Prof. Ricardo Capitanelli remitió una comunicación relativa al *Telégrafo Mercantil y el "Proyecto" Geográfico de Ennio Tullio Grope*.

Viaje al alto valle del río Mendoza

En el mes de febrero, el Prof. Capitanelli, acompañado por el alumno de la Facultad de Filosofía y Letras, Sr. Pablo Sacchero, y por el Sr. Paulino Arena, inició el reconocimiento del alto valle del río Mendoza, con vistas a un estudio integral del mismo.

Efectuaron observaciones en el tramo comprendido entre Cacheuta y Uspallata, poco conocido a causa de la falta de camino adecuado. Recorrieron luego el valle desde Uspallata a Las Cuevas, y realizaron una primera entrada al valle del río Las Cuevas, en el sector de la quebrada de Matienzo. Esta quebrada, alejada de la ruta tradicional, presenta motivos de gran interés geográfico, especialmente en sus aspectos glaciares y periglaciares, razón por la cual su estudio será continuado en el verano próximo.

Conferencias en Tucumán

Un positivo acercamiento geográfico significaron las conferencias que, por invitación de la Universidad Nacional de Tucumán, ofrecieron en esa ciudad, en el mes de julio, los profesores Mariano Zamorano y Romain Gaignard. La circunstancia fue aprovechada para realizar ob-

servaciones y recoger materiales en la ruta que los llevó, por Córdoba y Santiago del Estero, hasta Tucumán. Cumplidas las disertaciones, extendieron el recorrido, para visitar ingenios y plantaciones de caña en Tucumán, la zona vitícola de Cafayate y, de regreso, sectores de Catamarca, La Rioja y San Juan. En cuanto a las conferencias, las del Prof. Mariano Zamorano versaron sobre: *Ecuador a través de dos ciudades, e Independencia y unidad de la geografía*; las del Prof. Romain Gaignard se refirieron a: *Estado actual de los estudios geográficos en Francia y La explotación del petróleo en el Sahara francés*.

Participación en la Xª Asamblea General de la U.G.I. y el XIXº Congreso Internacional de Geografía

Para representar al Instituto en la reunión de Estocolmo (Suecia), fueron designados el jefe de la Sección Geografía General, Prof. Ricardo Capitanelli, y el Prof. Osvaldo Inchauspe, de la Facultad de Filosofía y Letras.

Participaron de las asambleas generales y de las sesiones de Climatología, Geomorfología, Niveles de erosión y superficie de aplanamiento alrededor del Atlántico, Geografía Humana, Geografía Económica y Geografía Aplicada.

El Prof. Capitanelli expuso, en la sesión de Climatología, su trabajo titulado *Estadísticas y clasificaciones climáticas*; y el Prof. Osvaldo Inchauspe, en la sesión de Geografía Humana, sobre *El espacio geográfico en la cuenca superior y media del río Tunuyán*.

Concurrieron, además, a excursiones geográficas de gran interés.

Excursión geográfica 1960

Durante los días 5 y 6 de noviembre se llevó a cabo el viaje anual de estudios de los alumnos del profesorado de Geografía.

Participaron del mismo los profesores Mariano Zamorano, Adrián Ruiz Leal y Ricardo Capitanelli; los alumnos Rosier O. Barrera, Raquel M. Butera, Alicia Puppato, Sergio Pannocchia, Amalia I. Geraiges, Marta Fernández, María M. Badawi, Duval Vacca y Beatriz Ardesi; y el Sr. Paulino Arena.

El itinerario programado permitió el examen de motivos de interés geográfico e histórico en las zonas de influencia de los ríos principales de la provincia: Mendoza, Tunuyán, Diamante, Atuel y Malargüe.

En el dique Cipolletti, sobre el río Mendoza, el Sr. Omar Barrera, alumno del profesorado de Geografía y técnico de la Dirección General de Irrigación, realizó una exposición relativa a la sistematización del riego en el valle del río Mendoza.

En la villa Veinticinco de Mayo, primitivo emplazamiento de la actual ciudad de San Rafael, en la margen izquierda del río Diamante, el Prof. Mariano Zamorano sintetizó la historia de dicha villa y los caracteres geográficos esenciales que determinaron el nuevo emplazamiento.

Una tormenta de agua y granizo impidió el desarrollo completo del tema correspondiente al cañón del Atuel, desde el dique de El Nihuil, al de Valle Grande, y las obras hidráulicas que allí se realizan. No obstante, el Prof. Capitanelli explicó las características de ambos embalses y la morfología de Valle Grande, el cual fue visitado al día siguiente.

Luego de transponer el río Atuel, a la altura de la ruta 40, y en campos de la Estancia Coihueco, el Dr. Adrián Ruiz Leal dio a conocer los resultados de sus investigaciones sobre el problema morfológico y fitogeográfico de lo que ha denominado *Erial de vegetación en montículos* (Cf. "Boletín de Estudios Geográficos", Vol. VI, N° 25, p. 161-209).

En la villa de Malargüe, las observaciones geográficas de los alumnos fueron orientadas hacia los caracteres geográficos que han dado lugar a su reciente progreso. En el punto trigonométrico próximo a la villa, bajo la dirección del Prof. Capitanelli y Sr. Barrera, se efectuaron ejercicios topográficos y de confrontación de cartas de diversas escalas. Finalmente, se pusieron de relieve algunos caracteres del clima regional y local.

COLABORADORES DE ESTE VOLUMEN

- † ARDISSONE, R., Presidente de la Sociedad Argentina de Estudios Geográficos GÆA, Profesor de Geografía Humana de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Buenos Aires.
- CAPITANELLI, R. G., Profesor de Geografía Física en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo.
- GAIGNARD, R., Profesor de Geografía del Hemisferio Oriental I y II en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo.
- INCHAUSPE, O., Profesor de Geografía Económica en la Facultad de Ciencias Económicas de la Universidad Nacional de Cuyo.
- MARTÍN, N. F. de, Ayudante de Investigación Alumna en el Instituto de Geografía de la Universidad Nacional de Cuyo.
- PHLIPPONNEAU, M., Profesor en el Instituto de Geografía de la Universidad de Rennes (Francia).
- RABINO, L. L., Profesor de Agricultura Especial en la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cuyo.
- RICCI, T. R., Profesor de Geografía del Hemisferio Occidental en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Tucumán.
- VELASCO, M. I., Profesora de Geografía Económica y Política Argentina en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo.
- ZAMORANO, M., Profesor de Geografía Humana en la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional de Cuyo.

INDICE DEL VOLUMEN VII

C	† R. ARDISSONE, Plan para el estudio de la cromogeografía argentina	1
C	T. R. RICCI, El ingenio como unidad formal y funcional dentro del paisaje azucarero de Tucumán (3 fig., 11 fot.)	30
	<i>Comentarios bibliográficos</i>	59
C	M. I. VELASCO, Los aprovechamientos de agua para riego en la región árida argentina (4 fig., 6 fot.)	65
C	R. G. CAPITANELLI, Estadísticas y clasificaciones climáticas. Posibilidades en el panorama americano	107
C	L. L. RABINO, Contribución al conocimiento de los pastos cuyanos en relación con la ganadería (1 croquis)	113
	<i>Crónicas y comentarios bibliográficos</i>	135
C	M. ZAMORANO, Actualización de lo geográfico. Prejuicios y errores en Hispanoamérica	141
C	M. PHILIPPONNEAU, La geografía aplicada y el Congreso de Estocolmo	160
C	R. G. CAPITANELLI, Xª Asamblea General de la Unión Geográfica Internacional y XIXº Congreso Internacional de Geografía en Estocolmo	173
C	R. GAIGNARD, El estudio de los paisajes agrarios en Francia	180
	<i>Crónicas y comentarios bibliográficos</i>	199
C	R. G. CAPITANELLI, El río Atuel en su curso de Montaña (12 fig. 18 fot.)	211
	<i>Noticiero</i>	290

INDICE POR AUTORES

† ARDISSONE, R., Plan para el estudio de la cromogeografía argentina	1 - 29
CAPITANELLI, R. G., Estadísticas y clasificaciones climáticas. Posibilidades en el panorama americano	107 - 112
— Xª Asamblea General de la Unión Geográfica Internacional y XIXº Congreso Internacional de Geografía en Estocolmo	173 - 179
— El río Atuel en su curso de montaña	211 - 289
GAIGNARD, R., El estudio de los paisajes agrarios en Francia	180 - 198
PHILIPPONNEAU, M., La geografía aplicada y el Congreso de Estocolmo	160 - 172
RABINO, L. L., Contribución al conocimiento de los pastos cuyanos en relación con la ganadería	113 - 134
RICCI, T. R., El ingenio como unidad formal y funcional dentro del paisaje azucarero de Tucumán	30 - 58
VELASCO, M. I., Los aprovechamientos de agua para riego en la región árida argentina	65 - 106
ZAMORANO, M., Actualización de lo geográfico. Prejuicios y errores en Hispanoamérica	141 - 159

LA PRIMERA EDICION
DE ESTE LIBRO SE TERMINO DE
IMPRIMIR EN LOS
TALLERES GRAFICOS D'ACCURZIO,
CALLE BUENOS AIRES N° 202,
CIUDAD DE MENDOZA,
EL DIA 6 DE FEBRERO
DE 1962.

