

ESTANTERIA CONGRESOS

CAPITULO I-10

EL VOLCANISMO DE ARCO JURASICO - CRETACICO

ALICIA S. SANGUINETTI Y VICTOR A. RAMOS

Universidad de Buenos Aires

INTRODUCCION Y ANTECEDENTES

Los afloramientos de volcanitas de edad mesozoica se distribuyen a lo largo de la Cordillera Principal siendo preponderantes en los sectores más altos, y muchas veces inaccesibles, de los cordones montañosos que conforman el límite internacional con Chile (figura 1). Esto ha determinado que los escasos investigadores que abarcaron estas regiones en sus trabajos sólo las consideraran muy someramente o las incluyeran, a veces y por falta de análisis de detalle, como parte de unidades más jóvenes. Asimismo, debe tenerse en cuenta para la interpretación de este volcanismo mesozoico las posibles variantes marcadas por el ambiente geotectónico a lo largo de los casi, aproximadamente, cinco grados de latitud que abarca la región cordillerana en la provincia de Mendoza. Esto resalta la necesidad de disponer de información y estudios detallados, los que al presente son aún sumamente escasos, para poder construir un cuadro más completo acerca de la caracterización y evolución de este volcanismo. El conocimiento actual es básicamente de índole regional.

La primera información de carácter científico acerca de la existencia de rocas volcánicas en esta región de los Andes se debe a Darwin (1846), quien atraviesa la Cordillera desde Chile por el paso de Piuquenes en el sur y retorna por el paso de la Cumbre más al norte. Es el primer autor que señala la importancia del magmatismo en la generación de cadenas como los Andes al observar los enormes volúmenes y espesores de estas rocas en las transectas realizadas. Es así como define a la Formación Porfírica para agrupar a todas las rocas volcánicas y volcanoclásticas de edad mesozoica las que tienen principal desarrollo en Chile.

Posteriormente es Stelzner (1885) quien produce las primeras investigaciones de carácter petrográfico para la región comprendida entre los 32º y 33ºS, reconociendo la continuidad geológica y composicional de las capas jurásicas dentro de la Cordillera de San Juan y Mendoza. Asimismo, destaca a las andesitas, en particular las andesitas augíticas, y a las rocas volcanoclásticas andesíticas como los principales constituyentes del relieve de la Cordillera.

Burckhardt (1900 a y b) recorre la cordillera argentino-chilena entre los 33º y los 36ºS y reconoce dentro de la Formación Porfírica y Porfírica los conglomerados y brechas volcánicas de colores violetas o verdes, con fragmentos y cemento de igual naturaleza eruptiva o porfírica, cuyas edad y origen resultan cuestiones de controversia desde los tiempos de Darwin. Esta interpretación se ve acomplexada, según señala Burckhardt (1900 a), por el metamorfismo que afecta a estas rocas. A criterio de este autor su estrecha relación con bancos amonitíferos le permite establecer una edad jurásica y que, en algunos casos, se extendería hasta el Cretácico.

Es Schiller (1912) quien primero realiza un pormenorizado estudio estratigráfico y estructural en la Alta Cordillera desde el río Blanco, afluente del río Tupungato, en Mendoza, hasta el Paso del Espinacito y el cordón de La Ramada, en San Juan. En la región del cerro Aconcagua y áreas aledañas, establece las características tectónicas fundamentales e incluye, en detallados perfiles, las distintas unidades eruptivas y volcanoclásticas del Jurásico y Cretácico.

Los trabajos efectuados por Gerth entre los años 1911 y 1913 y recién publicados en 1931, para el área comprendida entre los ríos Diamante y Grande en el sur de la provincia de Mendoza, son de importancia en el análisis del

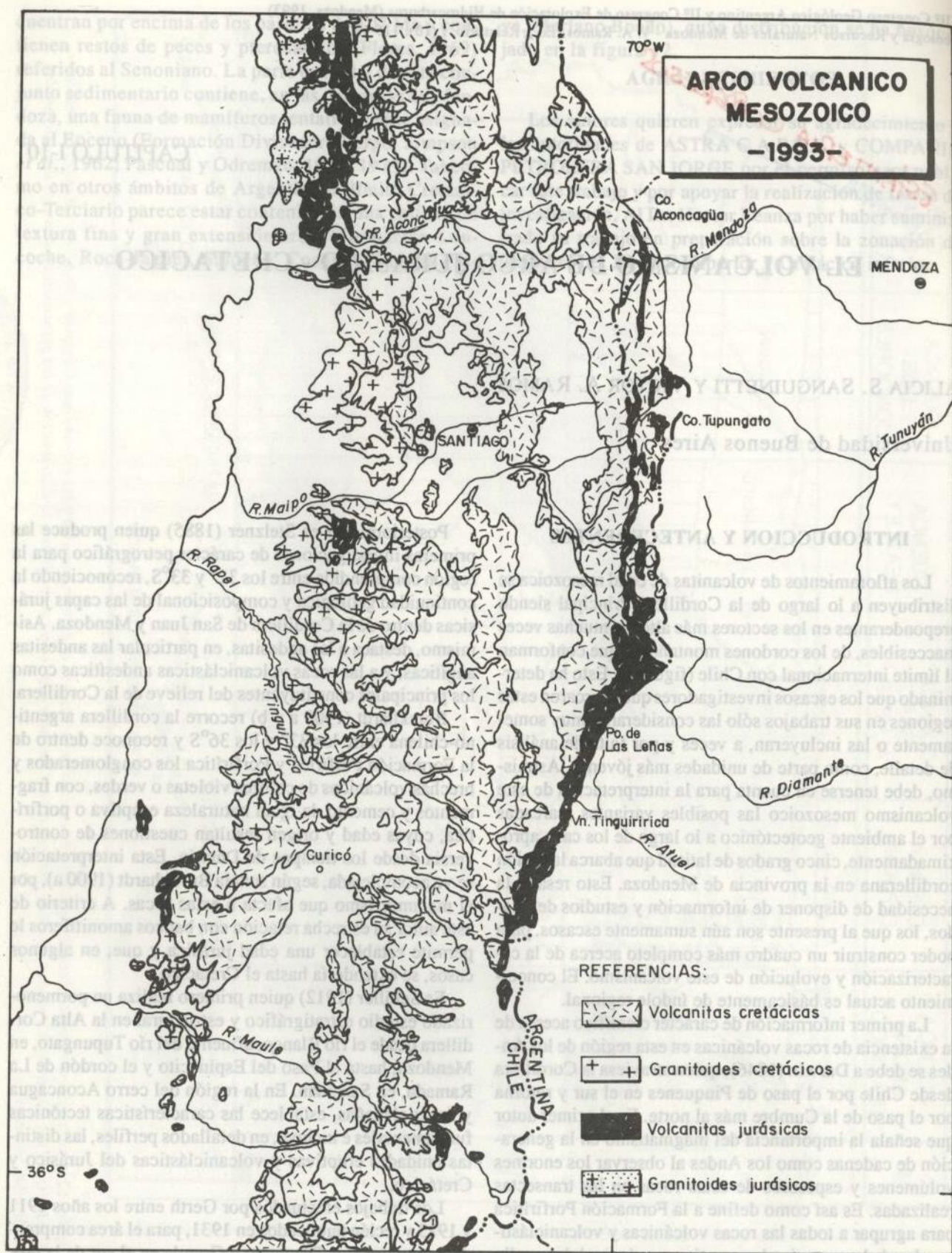


Figura 1: Distribución regional de afloramientos de volcanitas jurásicas y cretácicas.

volcanismo mesozoico. Dentro de un contexto regional este autor describe con detalle e interpreta con sutileza las principales unidades volcánicas. Es quien primero reconoce una "transición de las areniscas coloradas del Malm en la formación porfirítica del crestón limítrofe" la cual puede seguirse bien "en la parte superior del Cajón del Burro y en la ladera entre el Río Tordillo y el Río del Cobre" a la que llama "formación porfirítica jurásica" (Gerth, 1931: 141). Define, también, a una "serie de Porfiro labradorífero de edad dudosa" (Gerth, 1931: 147) a la cual considera de probable edad neocretácica y sugiere su posible relación transicional con las areniscas regresivas coloradas del Cretácico medio a superior, de un modo similar a como ocurre con las "porfiritas" y areniscas del Jurásico superior. El modelo paleogeográfico planteado por este autor presenta en gran parte vigencia aún en nuestros días.

Otro perfil transversal a la Cordillera del norte de Mendoza es el realizado por González Bonorino (1950) entre Villavicencio, Argentina, y la localidad de Los Andes, Chile. Al describir el Mesozoico entre quebrada de Los Penitentes (o quebrada de Vargas) y el límite internacional, menciona la frecuente intercalación de abundantes rocas volcánicas de composición andesítica entre las sedimentitas marinas. En la parte superior de la sección argentina del perfil, observa la gradación de tobos arenosas bien estratificadas a potentes brechas volcánicas andesíticas verdosas. Más al oeste y ya en territorio chileno denomina "Formación Porfirítica" al complejo andesítico de brechas volcánicas grises a verdosas o purpúreas, con tobos y conglomerados, afectados por una variedad de intrusivos menores. También observa, al igual que investigadores anteriores, la semejanza litológica y estructural entre las brechas volcánicas del sector argentino y aquellas de la "Formación Porfirítica" de Chile hallando dificultad para establecer su edad a excepción de considerar que esta "siguió cercanamente, y parcialmente acompañó, la deposición de los bancos neocomianos" (González Bonorino, 1950: 21).

A partir de sus numerosos trabajos en la Cordillera Principal, Groeber (1929, 1946, 1951, 1953, entre otros) establece un esquema tectonoestratigráfico de la cuenca neuquino-aconcaguina el cual es fundamento de todos los estudios posteriores, inclusive hasta los actuales. En la consideración del volcanismo mesozoico, este autor se basa en algunas observaciones propias y en los trabajos de Gerth más arriba mencionados. Coincide con éste en todas las apreciaciones generales y sintetiza que, con posterioridad a la deposición del Yeso Principal, se incrementan las efusiones porfiríticas en el borde occidental de la cuenca las que suministran gran parte del material de las areniscas, tobos y tufitas del Jurásico superior. Observa que estas rocas clásticas tienen amplia distribución en la cordillera desde San Juan a Neuquén. Señala un pasaje paulatino entre las areniscas y volcánicas con el Tithoniano marino, atribuyéndoles entonces edad kimberidgiana y denominándolas Tordillolense debido a que sustituyen

al Tordillense o Formación Tordillo. También llama Diamantense a las secuencias volcánicas que culminan el ciclo sedimentario Diamantense en el Cretácico superior. Lamentablemente, al referirse al volcanismo cretácico y luego, también, al jurásico, crea el término Chilelense con dos acepciones distintas sucesivas el que durante bastante tiempo generó confusión en la nomenclatura estratigráfica. Dicho término cayó en total desuso y para un resumen de tales acepciones y los fundamentos de su abandono se recomienda ver a Yrigoyen (1979).

Las potentes volcánicas y volcánicas mesozoicas, que afloran en el cordón limítrofe con Chile en el área drenada por el río del Plomo, sólo fueron estudiadas regionalmente por Polanski (1972) en la región del cerro Tupungato. Dicho autor las denomina como "Asociación Volcánica Senoniana" al atribuirles tal edad y correlacionarlas con la Formación Farellones (por entonces considerada de edad coniaciana-santoniana de acuerdo a Aguirre Le Bert, 1960) y la parte alta de la Formación Abanico, ambas en Chile. Asimismo, reconoce que esta asociación es continuación de las fajas que, más al norte, Groeber denominara "Chilelense" inferior y superior. Ella se compone de andesitas, basandesitas, basaltos, brechas y tobos, con breves intercalaciones sedimentarias lentiformes.

En cuanto a los estudios llevados a cabo en Chile ellos también son de marcado carácter regional, destacándose los de Aguirre Le Bert (1960); Kohn (1960); Thiele (1980); Thiele y Nasi (1982); Charrier (1984); Rivano (1984); Rivano y Sepúlveda (1991); Rivano *et al.* (1993), etc. Estos aportes evidencian una diversidad de nomenclatura, producto de la misma carencia de estudios detallados y dataciones apropiadas que permitan definir claramente las distintas unidades. El modelo generalmente aceptado implica el desarrollo de un arco volcánico jurásico, cuyo eje migra hacia el este con el transcurso del tiempo y las condiciones de la subducción, de modo que el territorio argentino habría actuado durante el Mesozoico como una cuenca de retroarco. Sin embargo, nuevas investigaciones del lado argentino plantean otras hipótesis que consideran a parte de este volcanismo como de intraarco (Charrier, 1984; Ramos, 1985 a y b, 1988b; Sanguinetti, 1990) las que actualmente están siendo desarrolladas.

Además de estos estudios regionales es necesario mencionar otros de cierto detalle, especialmente en Chile, como los realizados por Padilla (1981), quien analiza la geología y petrología de las secuencias volcánicas sedimentarias de la Cordillera de los Andes entre los 33°45' y 33°00'S y los trabajos de Aberg *et al.* (1984), Aguirre *et al.* (1989), Levi *et al.* (1989) y subsiguientes, quienes investigan la relación entre las características químicas, el metamorfismo y el ambiente geotectónico de las unidades jurásico-cretácicas de los Andes Centrales. En Argentina, para los afloramientos del norte de Mendoza, puede mencionarse a Sanguinetti (1987 a-b, 1990) y Sanguinetti y Cegarra (1991) quienes ana-

lizan las características petrográficas y la distribución de facies de secuencias volcánico-volcanoclásticas de edad neojurásica a neocomiana.

DISTRIBUCION Y CARACTERISTICAS

Dentro del ámbito de la cuenca mesozoica neuquino-aconcagüina estas rocas afloran en la Cordillera Principal, en las cercanías del cordón limítrofe y con máximo desarrollo en Chile (figura 1). En el territorio de la provincia de Mendoza ellas aparecen en dos regiones. En el extremo norte, entre la región del cerro Aconcagua y las cabeceras del río del Plomo ($32^{\circ}29'$ y $33^{\circ}19'S$ aproximadamente) correspondiendo a la faja más ancha de afloramientos, y al sur, desde las cabeceras del río Atuel hasta las cercanías del Paso Pehuenches o Maule y el cerro Campanario ($34^{\circ}17'$ y $36^{\circ}00'S$). En el sector intermedio entre ambas regiones, así como en la continuación occidental de la faja correspondiente a la Cordillera Principal, estas rocas se extienden sobre las cabeceras de los ríos Maule, Tinguiririca, Maipo y Aconcagua, en territorio chileno. Unidades equivalentes a aquellas de la Cordillera Principal afloran más al oeste aún, hacia la Cordillera de la Costa y hasta aproximadamente los 34° de latitud sur. Estas son volcánitas y volcaniclastitas del Jurásico medio (Thomas, 1958; Thiele y Nasi, 1982; Cancino *et al.*, 1991; Rivano y Sepúlveda, 1991; Rivano *et al.*, 1993) las que constituyen las rocas más antiguas del arco Jurásico - Cretácico.

Las dos regiones mencionadas para la provincia de Mendoza también se diferencian estructuralmente dada la segmentación orogénica producida en el Mioceno. El sector norte se caracteriza por una compleja estructura de escamas imbricadas (Vicente, 1972; Ramos, 1985b; Peyreyra y Cegarra, 1987) como respuesta a una fuerte compresión con bajo ángulo de subducción. El sector sur, correspondiente a un borde de subducción de ángulo medio o normal, desarrolla amplios pliegues con fallas y corrimientos subordinados. Esta complejidad estructural de ambos sectores es otro factor que dificulta el estudio e interpretación de estas rocas dado que son frecuentes relaciones de contacto tectónicas.

Las rocas probablemente más antiguas de las secuencias aflorantes en la provincia de Mendoza (Gerth, 1931; Groeber, 1953; Sanguinetti, 1990) corresponden al Tithoneocomiano y afloran en el sector oriental de la Cordillera Principal. Las más jóvenes, de edad cretácica, dominan en los sectores más altos y del otro lado del límite internacional, volviendo a aflorar las secuencias más antiguas hacia la Cordillera de la Costa.

Este volcanismo puede dividirse en tres unidades principales (Sanguinetti, en prep.), sobre la base de lo observado al norte de Mendoza que es donde alcanza su mayor extensión areal dentro del territorio argentino. Dichas unidades son:

Kimmeridgiano superior - Tithoniano

Son lavas y cuerpos hipabisales porfíricos y amigdaloides, compuestos por andesitas y andesitas augíticas, con intercalaciones volcanoclásticas también andesíticas que son dominantes hacia el techo. Generalmente se las divide en una sección volcánica inferior y otra, clástica superior (Sanguinetti y Cegarra, 1991). Se correlacionan lateralmente con la Formación Tordillo.

Tithoniano - Hauteriviano

Esta unidad representa los episodios volcánicos relacionados a los niveles regresivos equiparables a la Formación Mulichinco del Grupo Mendoza, de carácter sedimentario marino. En el margen más oriental de la cuenca, se identifican basaltos olivínicos amigdaloides recurrentes dentro de depósitos neocomianos. Hacia el cordón limítrofe con Chile, los calcáreos de plataforma del Grupo Mendoza se intercalan y son sucesivamente reemplazados con rocas volcanoclásticas mesosilícicas y ácidas y lavas basandesíticas y basálticas (Sanguinetti, 1990; Lo Forte, 1992).

Cretácico inferior - superior temprano?

Al oeste de la cuenca, y en las mayores altitudes topográficas para la provincia de Mendoza, se desarrollan piroclastitas, con lavas y diques subordinados, de composición andesítica hornblendífera, y menor proporción de riolitas y basaltos. Son frecuentes las intercalaciones arenoso-calcáreas de origen lacustre. Esta unidad ha sido denominada Formación Juncal (Ramos *et al.*, 1990b), cuya localidad tipo queda en las laderas del cerro Juncal, en territorio adyacente chileno.

La presencia de andesitas, como componente principal en los perfiles mesozoicos, ha sido observada ya por Darwin (1846) y todos los investigadores subsiguientes. Ellas aparecen como espesos paquetes lávicos y piroclásticos asociados, o como cuerpos intrusivos subvolcánicos. Esta composición andesítica dominante está asociada a rocas basálticas y subordinadamente a riolitas, lo cual señala su carácter bimodal (Aguirre *et al.*, 1974; Yrigoyen, 1979). Localmente se observan intercalaciones sedimentarias lentiformes. Los colores dominantes de estos conjuntos van del gris verdoso al violáceo llegando a tonos más oscuros, hasta negruzcos, en las lavas.

Muchas andesitas, tanto jurásicas como cretácicas, son marcadamente porfíricas, rasgo físico típico de regiones orogénicas que podría relacionarse a cámaras magmáticas de gran permanencia cortical en niveles someros y que podrían favorecer el desarrollo de mecanismos explosivos para estas unidades (Sanguinetti y Cegarra, 1991). Asimismo, los tipos muy cristalinos de las rocas volcanoclásticas asociadas, reconocidos tanto en el área de Aconcagua

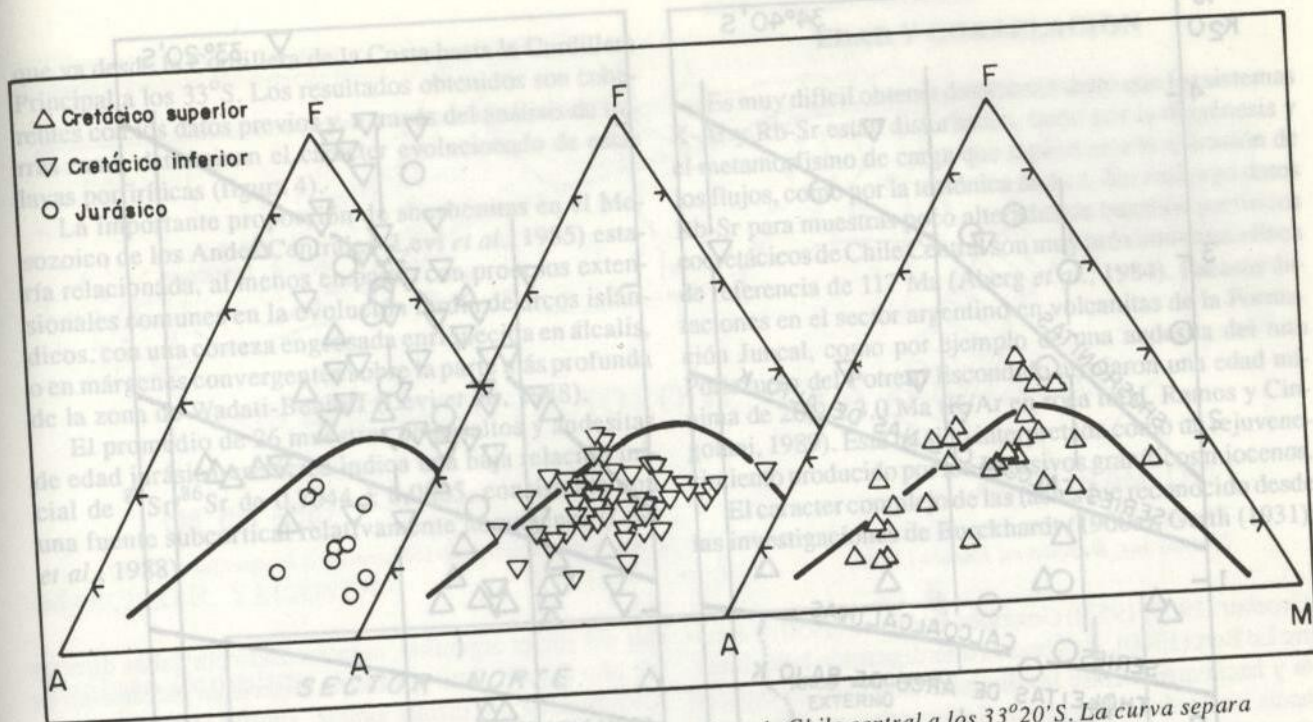


Figura 2: Diagramas AFM para lavas jurásicas y cretácicas de Chile central a los 33°20'S. La curva separa el campo tholeítico (arriba) del calcoalcalino (abajo). Modificado de Levi et al. (1988).

como en las nacientes del río del Plomo (Polanski, 1972), resultan de procesos de concentración de cristales tanto eruptivos como epiclásticos (véase Sanguinetti y Cegarra, 1991).

Las extensas y voluminosas masas de rocas volcánicas, muchas en facies gruesas, generaron desde un principio asombro e incertidumbre acerca de su origen volcánico o sedimentario. Burckhardt (1900 b), al estudiar la cordillera chileno-argentina entre los 38° y 39°S compara y correlaciona sus afloramientos con aquellos del sur de Mendoza. Reconoce brechas porfíricas del Jurásico medio a superior compuestas de clastos de porfiritas violetas y cemento tobáceo rojizo a las que interpreta como generadas por "grandes corrientes de barro, ... que generalmente acompañan las erupciones subaéreas de acuerdo a un período de tierra firme y plegamiento" (Burckhardt, 1900 b: 76-77). Al describir su modelo paleogeográfico Gerth (1931: 143), se inclina por un origen sedimentario de estas rocas clásticas al considerarlas producidas por erosión de un mar transgresivo sobre la barrera volcánica previamente levantada en la orilla occidental de la plataforma continental sudamericana. Hoy en día se pueden interpretar muchos de estos afloramientos como producto de flujos piroclásticos, flujos gravitacionales de sedimentos volcánicos y lahares, además de las diversas facies epiclásticas.

La intercalación, bastante común aunque poco potente, de niveles lentiformes de origen lacustre compuestos por limolitas, areniscas, tobas o rocas calcáreas, señala la persistencia de pequeños cuerpos ácuos en parte contem-

poráneos a la actividad volcánica (Sanguinetti y Cegarra, 1991). Estas intercalaciones calcáreas tienen bastante persistencia pudiendóse las seguir desde la Cordillera de los Penitentes hasta más al norte del río Volcán en San Juan.

La intercalación de rocas volcánicas en estratos sedimentarios más potentes, como suele observarse en el Neocomiano de Puente del Inca (Sanguinetti, 1990) o en ciertos sectores de la Formación Juncal en toda la cordillera (Polanski, 1972), marca la periodicidad del volcanismo así como su recurrencia.

Características metamórficas

El carácter alterado o metamorfozado de estas secuencias volcánicas mesozoicas ya había sido reconocido por Darwin (1846: 174), pero la primera investigación acerca de la distribución de los minerales de baja temperatura en rocas volcánicas de Chile central fueron realizadas por Levi y Corvalán recién en el año 1964. Desde entonces este aspecto de la caracterización de estas secuencias sólo ha sido desarrollado del lado chileno de la cordillera. Entre otros trabajos Aguirre et al. (1989) y Levi et al. (1989) determinan, en rocas cretácicas de la Cordillera de la Costa y la Cordillera Principal de Chile, un gradiente metamórfico que va desde facies de ceolita hasta esquistos verdes con el aumento de la profundidad definiendo, entonces, un metamorfismo de carga de tipo episódico. Dichos autores establecen, sobre la base de datos geocronológicos, que este metamorfismo tuvo lugar unos 10 a 20 millones de años después de la extrusión de estas volcanitas,

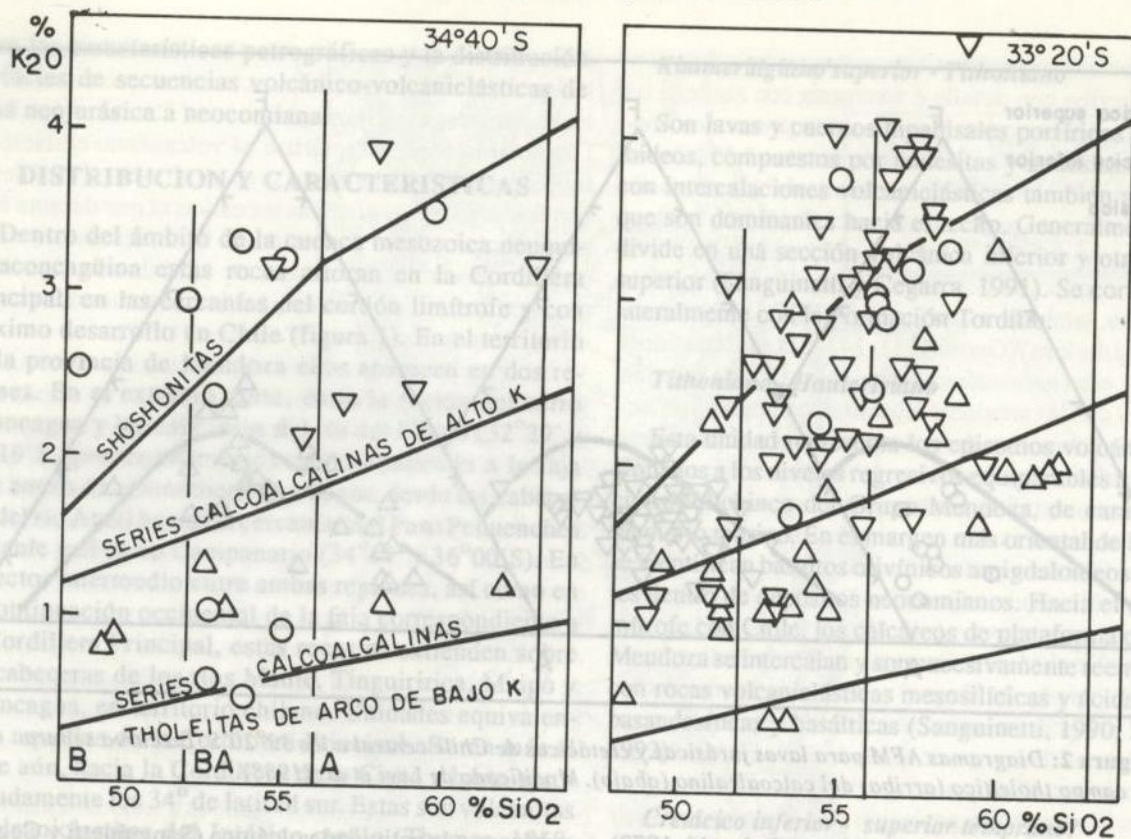


Figura 3: Diagramas K_2O/SiO_2 según Peccerillo y Taylor (1976) para muestras de Chile central a distintas latitudes. Los símbolos son los mismos que en la figura 2. B = basaltos; BA = andesitas basálticas; A = andesitas. Modificado de Levi et al. (1988).

en respuesta a una rápida subsidencia de la cuenca. Actualmente se han iniciado estudios similares de carácter preliminar en muestras mesozoicas del norte de Mendoza.

Características químicas

Los datos químicos más completos disponibles se refieren a trabajos regionales realizados en Chile. También, y dado el metamorfismo de carga y la tectónica que afecta a estas secuencias, no se puede evitar la alteración que presentan estas muestras, aún en los ejemplares mejor conservados. Sin embargo, la información obtenida de lavas básicas a intermedias de edad jurásica y cretácica en perfiles de Chile central entre los 30° y $35^{\circ}S$ (Levi y Nyström, 1982 a y b; Aberg et al., 1984; Levi et al., 1988, 1989; Aguirre et al., 1989) resulta coherente con los datos geológicos de Mendoza.

Químicamente, la mayoría de dichas muestras son calcoalcalinas (figura 2) distribuyéndose igualmente entre las series normal y de alto contenido en potasio, con una importante participación de shoshonitas y muy escasas rocas transicionales entre la serie calcoalcalina y las tholeiitas de arco con bajo contenido en potasio (figura 3). En este último gráfico también puede observarse que entre estas volcanitas son dominantes las andesitas basálticas.

Basaltos transicionales a andesitas de edad cretácica inferior, fuertemente porfíricos y característicos fueron estudiados por Aberg et al. (1984) en una extensa transecta

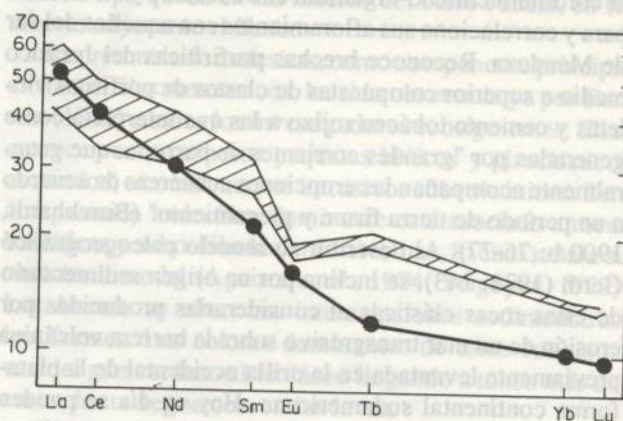


Figura 4: Diagrama de REE para concentraciones normalizadas a condrita en muestras de basaltos porfíricos del Cretácico temprano de Chile central. El área sombreada cubre el rango de las muestras consideradas y la curva de referencia corresponde a andesitas de arcos de islas continentales. Según Levi et al. (1988).

que va desde la Cordillera de la Costa hasta la Cordillera Principal a los 33°S. Los resultados obtenidos son coherentes con los datos previos y, a través del análisis de tierras raras, determinan el carácter evolucionado de estas lavas porfíricas (figura 4).

La importante proporción de shoshonitas en el Mesozoico de los Andes Centrales (Levi *et al.*, 1985) estaría relacionada, al menos en parte, con procesos extensionales comunes en la evolución tardía de arcos insulares, con una corteza engrosada enriquecida en álcalis, o en márgenes convergentes sobre la parte más profunda de la zona de Wadati-Benioff (Levi *et al.*, 1988).

El promedio de 26 muestras de basaltos y andesitas de edad jurásico-cretácica indica una baja relación inicial de $^{87}\text{Sr}/^{86}\text{Sr}$ de $0,7044 \pm 0,0005$, consistente con una fuente subcortical relativamente homogénea (Levi *et al.*, 1988).

EDAD Y CORRELACION

Es muy difícil obtener dataciones dado que los sistemas K-Ar y Rb-Sr están disturbados, tanto por la diagénesis y el metamorfismo de carga que siguieron a la extrusión de los flujos, como por la tectónica ándica. Sin embargo datos Rb-Sr para muestras poco alteradas de basaltos porfíricos eocretácicos de Chile Central son muy próximos a una línea de referencia de 117 Ma (Aberg *et al.*, 1984). Escasas dataciones en el sector argentino en volcanitas de la Formación Juncal, como por ejemplo de una andesita del hito Portezuelo del Potrero Escondido arrojaron una edad mínima de $20,9 \pm 3,0$ Ma (K/Ar en roca total, Ramos y Cingolani, 1989). Esta ha sido interpretada como un rejuvenecimiento producido por los intrusivos graníticos miocenos.

El carácter complejo de las facies fue reconocido desde las investigaciones de Burckhardt (1900a); Gerth (1931);

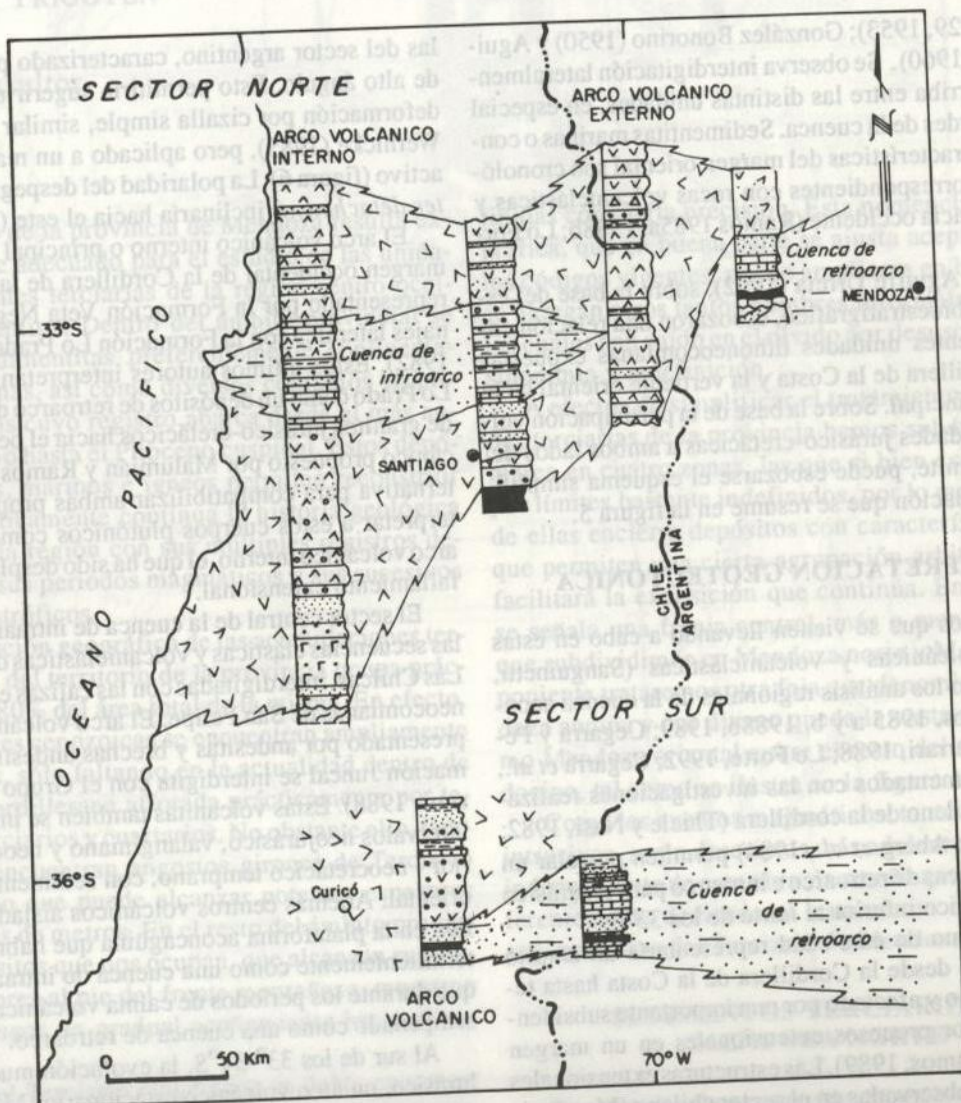


Figura 5: Esquema de correlación entre unidades volcánicas jurásico-cretácicas de la Cordillera de los Andes entre los 32° y 36° latitud sur.

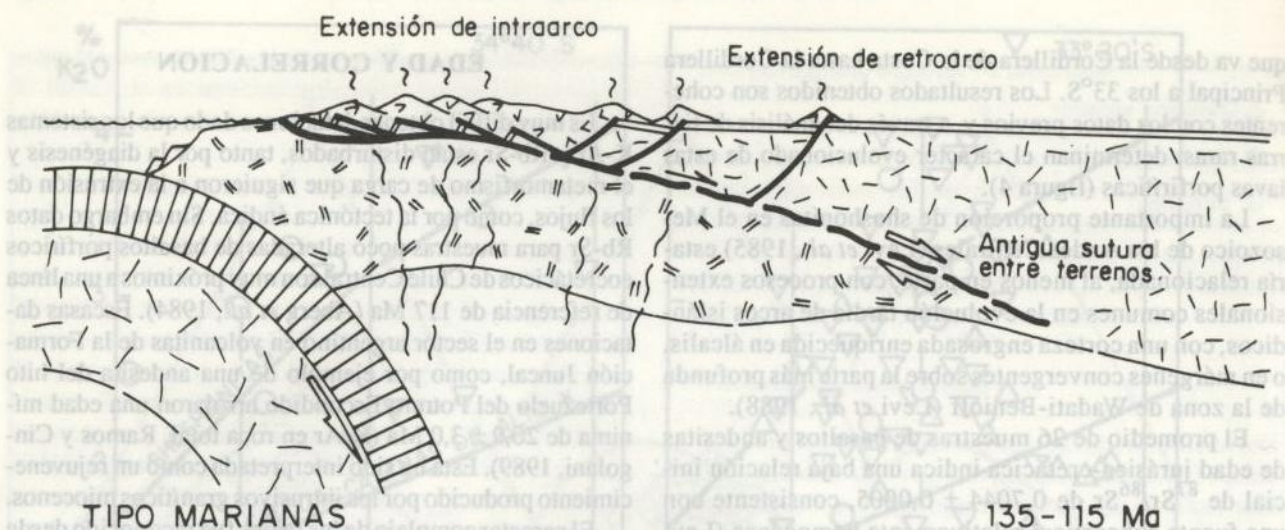


Figura 6: Esquema geotectónico del arco volcánico jurásico-cretácico inferior, previo a la apertura del Atlántico sur. Basado en Ramos (1989).

Groeber (1929, 1953); González Bonorino (1950) y Aguirre Le Bert (1960). Se observa interdigitación lateralmente y hacia arriba entre las distintas unidades, en especial hacia los bordes de la cuenca. Sedimentitas marinas o continentales características del margen oriental son cronológicamente correspondientes con rocas volcánicas y volcánicas hacia occidente (Ramos 1985a, 1988b; Lo Forte, 1992).

Ramos y Aguirre Urreta (1992), sobre la base del escaso control bioestratigráfico, esbozaron una relación entre las diferentes unidades tithoneocomianas expuestas entre la Cordillera de la Costa y la vertiente oriental de la Cordillera Principal. Sobre la base de la participación volcánica en unidades jurásico-cretácicas a ambos lados del cordón del límite, puede esbozarse el esquema simplificado de correlación que se resume en la figura 5.

INTERPRETACION GEOTECTONICA

Los estudios que se vienen llevando a cabo en estas secuencias volcánicas y volcánicas (Sanguinetti, 1989) así como los análisis regionales de la cuenca aconagüina (Ramos, 1985 a y b, 1988b, 1989; Cegarra y Pereyra, 1988; Ferrari, 1988; Lo Forte, 1992; Cegarra *et al.*, 1993), complementados con las investigaciones realizadas del lado chileno de la cordillera (Thiele y Nasi, 1982; Charrier, 1984; Aberg *et al.*, 1984) permiten postular un modelo de cuencas de retroarco e intraarco para el Jurásico superior-Cretácico inferior al norte de los 33°S.

El volcanismo de esta edad representaría un amplio arco, extendido desde la Cordillera de la Costa hasta territorio argentino y afectado por una importante subsidencia generada por procesos extensionales en un margen convergente (Ramos, 1989). Las estructuras extensionales de bajo ángulo observadas en el sector chileno (Mpodozis y Allmendinger, 1991, 1992), tienen polaridad opuesta a

las del sector argentino, caracterizado por fallas directas de alto ángulo. Esto permitiría sugerir un mecanismo de deformación por cizalla simple, similar al propuesto por Wernicke (1985), pero aplicado a un margen continental activo (figura 6). La polaridad del despegue maestro (*master detachment*) inclinaría hacia el este (Ramos, 1989).

El arco volcánico interno o principal se ubicaría en la margen occidental de la Cordillera de la Costa, y estaría representado por la Formación Veta Negra, y sus engranajes laterales con la Formación Lo Prado (Thiele y Nasi, 1982). Estos últimos autores interpretan a la Formación Lo Prado como un depósito de retroarco dada la presencia de granitos jurásico-cretácicos hacia el oeste del arco volcánico propuesto por Malumán y Ramos (1984). Una alternativa para compatibilizar ambas propuestas sería interpretar a estos cuerpos plutónicos como las raíces del arco volcánico interno, el que ha sido desplazado mediante fallamiento extensional.

El sector central de la cuenca de intraarco, comprende las secuencias clásticas y volcánicas de la Formación Las Chilcas, interdigitadas con las calizas estromatolíticas neocomianas de San Felipe. El arco volcánico externo representado por andesitas y brechas andesíticas de la Formación Juncal se interdigita con el Grupo Mendoza (Ferrari, 1988). Estas volcanitas también se intercalan en los intervalos neojurásico, valanginiano y neocomiano superior - neocretácico temprano, con sedimentitas del sector oriental. Además centros volcánicos aislados se desarrollan en la plataforma aconagüina que habría actuado intermitentemente como una cuenca de intraarco, mientras que durante los períodos de calma volcánica se habría desempeñado como una cuenca de retroarco.

Al sur de los 33°-34°S, la evolución muestra desde el Jurásico, un arco volcánico estacionario (Mpodozis y Ramos, 1990) y una extensa cuenca ensiática de retroarco que al sur de los 36°S corresponde al engolfamiento neuquino.