

# ESTRATIGRAFÍA DEL SECTOR CENTRAL DE LA FOSA DE LONCOPUÉ: EL DEPOCENTRO CUATERNARIO DEL HUECÚ - SECTOR OCCIDENTAL DE LA CUENCA NEUQUINA

Emilio A. ROJAS VERA, Andrés FOLGUERA y Víctor A. RAMOS

Laboratorio de Tectónica Andina, FCEyN, Universidad de Buenos Aires - CONICET. Email: emilio@gl.fcen.uba.ar

## RESUMEN

El depocentro del Huecú se encuentra en el sector central de la fosa de Loncopué en la región occidental de Neuquén. El relleno de la cuenca es de carácter volcánico, volcánicoclástico, fluvial y lacustre, desde por lo menos los 1,60 Ma comprendiendo sedimentos y lavas postglaciarias hasta históricas. Durante gran parte de su evolución ha constituido una pequeña depresión cerrada (cuenca transtensional) dentro de la fosa de Loncopué que es una de las pocas cuencas de retroarco extensional cuaternaria de los Andes Centrales y Patagónicos. Desde sus inicios se caracterizó por estar limitada hacia el norte por un gran sistema de estratovolcanes amalgamados en la cordillera de Mandolegüe de edad general postpliocena que segmenta transversalmente a la fosa de Loncopué. La cuenca fue rellenada por productos volcánicos generados en forma foránea a los mecanismos de la misma, a partir de derrames fisurales del sector norte de la caldera del Agrío adyacente, agrupados dentro la denominación Basalto Escorial de 1,60 a 0,80 Ma. A continuación se emplazaron en la zona grandes aparatos volcánicos de retroarco, particularmente el cerro Trolón al noroeste. Estos sistemas de edad pleistocena se encuentran parcialmente desmantelados por la acción glaciaria que afectó tardíamente a la zona. Hacia finales de los tiempos preglaciarios se desarrollaron dos amplias unidades volcánicas asociadas a mecanismos fisurales y centrales, de tipo principalmente monogénico, agrupadas en el Basalto Rankül-Lom y en el Basalto Tres Hermanos, las cuales cubrieron gran parte de la cuenca reconstituyendo en algunos casos los aparatos volcánicos desmantelados. Finalmente una serie de erupciones postglaciarias ocurrieron en la zona, particularmente ubicadas en las cotas topográficas inferiores, las cuales fueron agrupadas en Basalto Cerro Artillería y la "Colada del Agrío". Las erupciones más antiguas de este conjunto se asocian a la obstrucción de los cauces fluviales que drenan la cuenca del Huecú, generando inundaciones cuyo registro fue agrupado en los depósitos lacustres de El Huecú y Mar Pequeño.

Palabras clave: *Cuenca transtensional, Volcanismo de retroarco, Deformación extensional, Inundaciones históricas.*

**ABSTRACT:** *Stratigraphy of the central sector of the Loncopué Trough: The Quaternary depocenter of the Huecú (Western sector of the Neuquén basin).* The Huecú depocenter is located in the central sector of the Loncopué trough in western Neuquén. This basin is composed of volcanic, volcanoclastic, fluvial and lacustrine deposits, younger than 1.6 Ma encompassing postglacial and even historical sediments and lavas. During most of its evolution, the Huecú depocenter has constituted a small closed depression (pull-apart basin) restricted to the Loncopué trough, a major extensional retroarc basin in the Central and Patagonian Andes. This basin was fed from the north since the beginning of its evolution by a series of big amalgamated post-Pliocene stratovolcanoes located in the Mandolegüe Cordillera. The basin was also filled by fissural lava flows originated in the Agrío caldera located to the east grouped in the Escorial Basalt of 1.6 to 0.8 Ma. Polygenetic volcanic products form in the region big stratovolcanoes among which the Trolón and Colorado volcanic centers were the most prominent. These centers of Pleistocene age were highly eroded by the last glacial activity that affected the region. Nearly at the end of the glacial period two fissural volcanic fields covered the Huecú depocenter corresponding to the Rankül-Lom Basalt and preglacial Tres Hermanos basalts. Finally postglacial volcanic lavas covered most of the Huecú depocenter. These were grouped in the Cerro Artillería Basalts and postglacial Tres Hermanos basalt, which have recurrently dammed the main fluvial basins in the area. The fluvial and lacustrine deposits are represented by El Huecú and Mar Pequeño Formations.

Keywords: *Pull-apart basin, Retroarc volcanism, Extensional deformation, Historic floods.*

## INTRODUCCIÓN

El depocentro del Huecú se ubica en el sector central de la fosa de Loncopué y está conformada por los tramos medios del arroyo Ñorquín en su confluencia

con el río Agrío (Fig. 1). La misma fue definida como una cuenca transtensional (*pull-apart*) relacionada estructuralmente con la zona de transferencia de Mandolegüe (Rojas Vera *et al.* 2009). Esta depresión se caracteriza por la concentración

anómala de coladas de basaltos que han sepultado los sectores internos de la faja plegada y corrida del Agrío (Ramos 1977). Como consecuencia de la actividad volcánica en la zona, las coladas desarrolladas han producido anegamientos

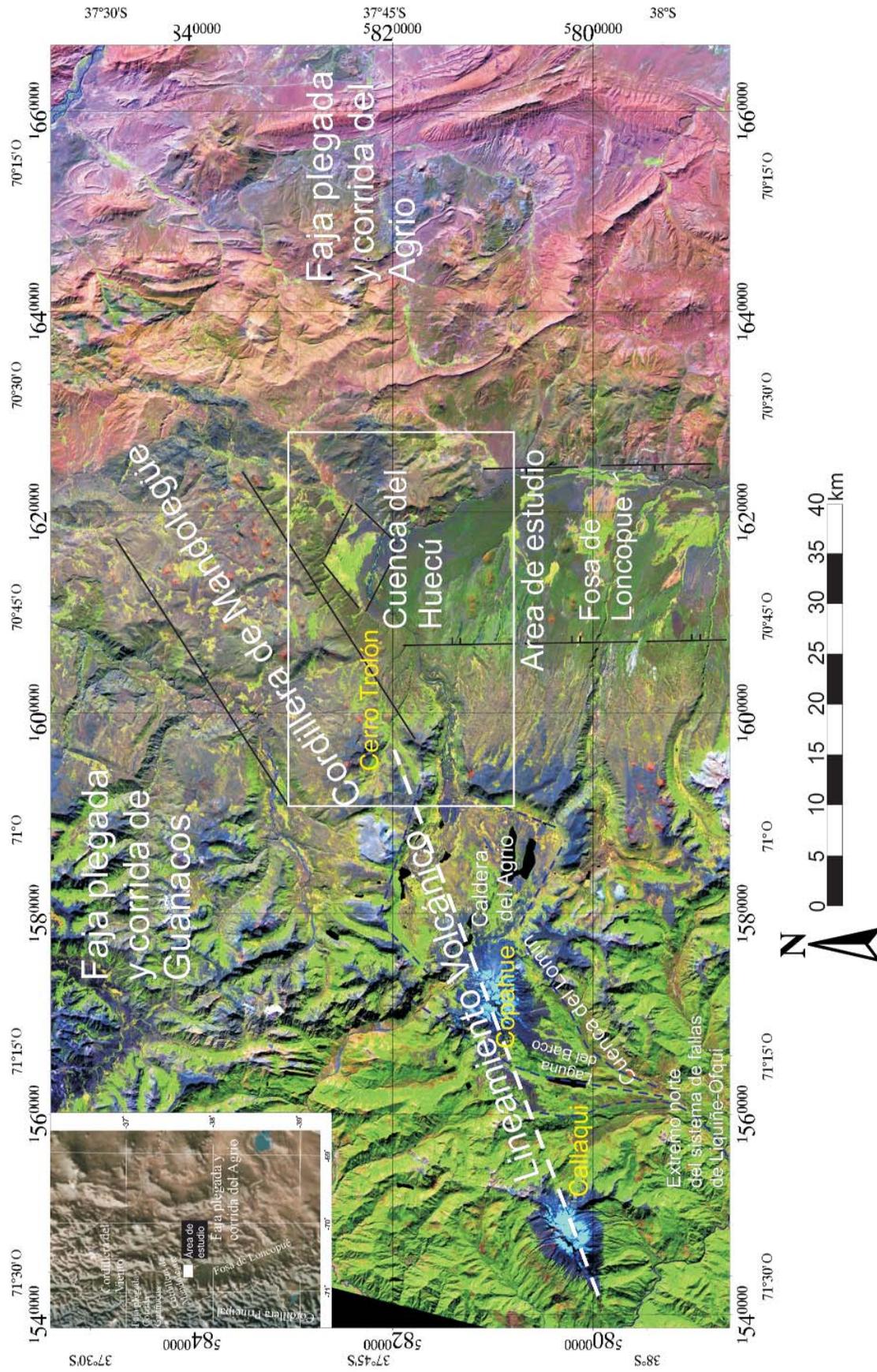


Figura 1: Imagen satelital Landsat-7 donde se encuentran marcadas las principales unidades morfoestructurales descritas en el texto.

en el sistema fluvial, generando la deposición de secuencias lacustres, algunas de ellas de carácter histórico (Groeber 1928). Entrevistas realizadas por este último con el cacique de la comunidad mapuche del área, existente para ese entonces, arrojaron que los "antiguos" habrían sido testigos de inundaciones en la zona, contemporáneas a erupciones volcánicas locales. Este registro marcaría uno de los pocos eventos de actividad volcánica en el retroarco en tiempos históricos. Este trabajo consiste en una revisión de las unidades estratigráficas del depocentro del Huecú con énfasis en aquellas correspondientes al intervalo cuaternario. A través de un estudio local de la geología del Huecú y sus adyacencias, se diferenciaron nuevas unidades estratigráficas que han permitido ajustar y complementar la división estratigráfica propuesta en los pioneros trabajos geológicos regionales de Groeber (1928).

## GEOLOGÍA DEL DEPOCENTRO DEL HUECÚ

La estratigrafía relevada en la región del Huecú y zonas adyacentes a la misma, entre los 37°40'-37°50'S y 70°55'-70°35'O (Fig. 2), comprende una serie de unidades volcánicas emitidas perimetralmente con respecto a esta depresión. Estas unidades se apoyan sobre un basamento heterogéneo conformado hacia el este por los sectores internos de la faja plegada y corrida del Agrio, en donde afloran sedimentitas del Jurásico inferior (Delpino *et al.* 1995). Hacia el norte el basamento conforma el núcleo de la cordillera de Mandolegüe, correspondiente a unidades agrupadas en las Formaciones Cayanta y Collipili (Rapela y Llambías 1985), anteriormente reconocidas como serie andesítica (Zöllner y Amos 1973). Hacia el oeste el basamento de la cuenca aflora como un homoclinal que inclina al este constituido por las secuencias pliocenas de la Formación Cola de Zorro (Vergara y Muñoz 1982). Las unidades más jóvenes, correspondientes a lavas basálticas y andesíticas, que conforman el substrato de la cuenca afloran

como una delgada cobertura en la cordillera de Mandolegüe y poseen una edad general postpliocena inferior, ya que se encuentran estratigráficamente por encima de la Formación Cola de Zorro. Con posterioridad se describirán las sucesivas unidades pre y postglaciarias que rellenaron paulatinamente esta depresión intermontana que experimentara en sus últimos estadios procesos de anegamiento que habrían constituido las mayores cuencas lacustres del norte neuquino, inclusive durante tiempos históricos.

### Unidades pertenecientes al basamento del depocentro del Huecú

*Sedimentos jurásicos no diferenciados:* La unidad más antigua relevada en la zona de estudio corresponde a las sedimentitas jurásicas del Grupo Cuyo (Delpino *et al.* 1995). Sus afloramientos se encuentran restringidos a la sección occidental de la comarca (Fig. 2) y se corresponden con la unidad morfo-estructural de la parte interna de la faja plegada y corrida del Agrio (Ramos 1977).

*Formaciones Cayanta y Collipili* (Rapela y Llambías 1985): Esta unidad de edad cretácica superior hasta eocena (Rapela y Llambías 1985, Rovere 1998, Jordan *et al.* 2001) representa el basamento de la cordillera de Mandolegüe (Figs. 1 y 2) y sus zonas adyacentes. Su antigua denominación fue redefinida por Llambías y Rapela (1985) en el Grupo Molle. Este grupo a su vez ha sido dividido en dos unidades: Formación o Andesita Cayanta en la que se agrupa la mayor parte de las secuencias volcánicas con edades comprendidas entre el Paleoceno y Eoceno (58 a 48 Ma; Rovere 1998, Burns 2002) y la Formación Collipili (Rapela y Llambías 1985) que abarca una variedad de cuerpos sub-volcánicos. Las unidades que afloran en la región noreste de la zona de estudio corresponden a las Formaciones Collipili (Fig. 2), así como los afloramientos ubicados en la base del cerro Rankül-Lom inmediatamente al este del poblado del Huecú. Los afloramientos de la sección basal del cerro Colorado ubicado en el sector de la confluencia del río Agrio y

el arroyo Ñorquín corresponden a la Formación Cayanta, en forma similar a la secuencia volcánica que aflora en la ladera oriental del valle del arroyo del Ñorquín. En este sector la unidad se encuentra cubierta por depósitos lacustres cuaternarios asociados a endicamientos de origen volcánico. El espesor de esta secuencia sobre la ladera oriental del cerro Rankül-Lom alcanza los 100 m mientras que los afloramientos del cerro Colorado superan los 300 m. Sin embargo dicho espesor corresponde a un espesor mínimo ya que no se distingue la base de dicha unidad.

*Formación Cola de Zorro* (Vergara y Muñoz 1982): Aflora en el sector sudoeste de la zona de estudio correspondiente al flanco oriental de la caldera del Agrio y en el sector noroeste sobre la ladera occidental de la cordillera de Mandolegüe (Fig. 2). Esta unidad tal como fuera definida por Vergara y Muñoz (1982) se extiende desde los 36° hasta los 39°S y su localidad tipo se encuentra en la quebrada de Cola de Zorro, ubicada en Chile aproximadamente a estas latitudes. Está compuesta principalmente por brechas volcánicas en la zona cordillerana y por lavas en la vertiente oriental de la cordillera neuquina (Folguera *et al.* 2003). Está constituida por dos miembros: un miembro basal integrado por tobas, brechas, aglomerados volcánicos de origen lahárico, areniscas y conglomerados y un miembro superior que se encuentra integrado por coladas, con menor participación de niveles clásticos. Estas coladas poseen un espesor menor a los 20 m, y pueden ser macizas o vesiculares con texturas brechosas y porfíricas (Vergara y Muñoz 1982). En base a estudios geoquímicos, Vergara *et al.* (1997) clasificaron a estas rocas como calcoalcalinas en la quebrada de Cola de Zorro al noroeste de la laguna La Laja a las latitudes del presente estudio, y alcalinas en la zona de Pino Hachado al sur de la zona de estudio. Esta unidad es equivalente a la Formación Hualcupén definida por Pesce (1989) en las inmediaciones del volcán Copahue en el sudoeste de la zona

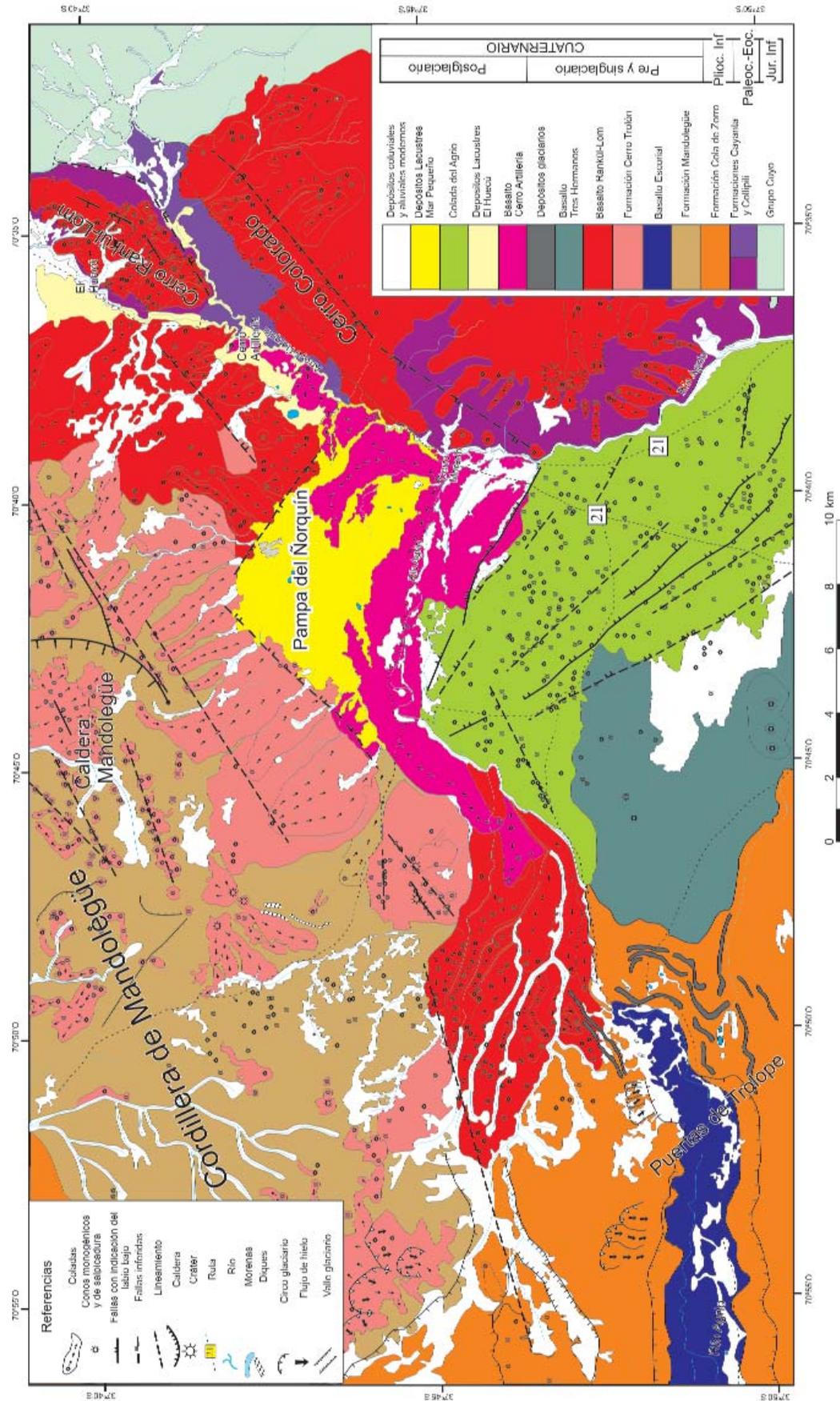


Figura 2: Mapa geológico, estructural y geomorfológico de la zona de estudio.

de estudio.

En el sector sudoeste, sobre las Puertas de Trolope (Fig. 2), la Formación Cola de Zorro alcanza los 500 m de espesor. Esta sección se encuentra cubierta por asociaciones volcánicas cuaternarias comprendidas en el Basalto Escorial (1,60-0,80 Ma, Linares *et al.* 1999) y la Formación Cerro Trolón (0,60 Ma, Linares *et al.* 1999). Las edades obtenidas por Linares *et al.* (1999) en base a 12 dataciones radiométricas K-Ar sobre roca total realizadas en el sector argentino de la cordillera, permitieron asignarla al Plioceno temprano ( $5,67 \pm 0,20$  Ma y  $4,0 \pm 0,20$  Ma).

**Formación Mandolegüe (emend. de Rovere *et al.* 2000):** La Formación Mandolegüe aflora a lo largo de la cordillera de homónima con un rumbo noreste en la región sudeste de la zona de estudio (Fig. 2). Esta unidad cubre un área aproximada de 37 por 17 km. Se encuentra integrada por una sucesión de coladas generadas a partir de volcanes monogénicos y calderas asociadas, las cuales representan la unidad más antigua volcánica aflorante sobre la cordillera de Mandolegüe (Fig. 2). En este trabajo se propone una nueva distribución de los afloramientos de esta unidad, agrupando otras secuencias que no habían sido previamente incluidas bajo esta denominación, así como una modificación de la edad originalmente propuesta por Rovere *et al.* (2000). En cuanto a su distribución areal se sugiere restringirla al ámbito de la cordillera de Mandolegüe. De esta unidad deben ser excluidos los afloramientos del cerro Rankül-Lom y del cerro Colorado, ya que no corresponden al intervalo de tiempo propuesto por Rovere *et al.* (2000). En este trabajo se observó que esta unidad es posterior a la Formación Cola de Zorro, o sea postpliocena inferior, la cual traslapa contra el flanco sur de la cordillera de Mandolegüe, tal como ha sido observado en la ladera norte de las Puertas de Trolope. Por otra parte, el tope de la Formación Mandolegüe está dado por una discordancia con las rocas volcánicas que le siguen.

Sobre la pared sudeste de la caldera de

Mandolegüe (Fig. 2) se han recolectado muestras con el fin de caracterizar petrográficamente esta unidad. Siguiendo los criterios de la IUGS (1984) las muestras fueron clasificadas como basaltos y andesitas del campo 10. El espesor de la Formación Mandolegüe ronda en los 15 m para las coladas y alcanza excepcionalmente los 150 m en este ámbito.

### Unidades preglaciarias del depocentro del Huecú

**Basalto Escorial (nom. nov.):** Se propone este nombre para las coladas de fondo de valle definidas por Pesce (1989) y posteriormente agrupadas en la Formación Copahue por Rovere *et al.* (2000). Esta unidad aflora en la región sudoeste de la zona de estudio a lo largo del valle del río Agrío en el sector norte de la caldera del Agrío (Fig. 2). La distinción de esta unidad con respecto a la Formación Copahue se basa en el hecho de que no guarda relación alguna espacial ni genética con las coladas generadas por el volcán Copahue. La génesis de las mismas se vincula a actividad fisural concentrada sobre la ladera norte de la caldera del Agrío. La unidad denominada por Rovere *et al.* (2000) Formación Copahue engloba a las coladas generadas a partir del centro volcánico Copahue, así como también a aquellas alineadas al volcán. Mientras que esta unidad debe su génesis a volcanes monogénicos que se dispusieron en el sector norte de la caldera del Agrío, identificándose a la Laguna Escorial como el principal centro emisor de este conjunto. La composición de esta unidad es principalmente andesítica a basáltica. A partir del análisis petrográfico de muestras colectadas en zona de la cascada del Agrío, fuera de la zona de estudio, se pudo constatar que la unidad se encuentra integrada por andesitas y basaltos, ya que según el criterio de la IUGS (1984) se ubican en el campo 10. Esta unidad no supera los 20 m de espesor en la región de la cascada del Agrío. Su edad en base a dataciones radiométricas K-Ar es de 1,60 a 0,80 Ma según Linares *et al.* (1999).

**Formación Cerro Trolón (emend. de Rovere *et al.* 2000):** Se propone extender la distribución de esta unidad descripta inicialmente como unidad informal por Pesce (1989) y posteriormente definida por Rovere *et al.* (2000). Esta unidad aflora en el sector occidental de la zona de estudio a lo largo de la cordillera de Mandolegüe (Fig. 2). La unidad se encuentra constituida principalmente por una serie de coladas basálticas e intrusivos asociados que se emplazaron en la Formación Mandolegüe. A partir del análisis petrográfico de muestras colectadas en las inmediaciones del cerro Trolón se constató que las rocas se agrupan en el campo 10 (andesita/basalto) de la clasificación de la IUGS (1984). El tope de la formación, sobre la ladera oriental de la cordillera de Mandolegüe, se encuentra cubierto por basaltos cuaternarios. La potencia de esta unidad es variable y según las mediciones de Pesce (1989) puede alcanzar los 380 m a la altura del cerro Trolón. La edad de esta unidad fue determinada por Linares *et al.* (1999) en base a dataciones radiométricas K-Ar en  $0,66 \pm ,70$  Ma.

**Basalto Rankül-Lom (nom. nov.):** Se propone este nombre para los basaltos horizontales que coronan el cerro Rankül-Lom definiendo allí su sección tipo, inmediatamente al este del poblado del Huecú (Fig. 2). La extensión areal de esta unidad comprende a los afloramientos expuestos en la región sudoeste y noreste de la cordillera de la Mandolegüe, cubriendo a la Formación Cerro Trolón en el sector occidental. Esta unidad corresponde a las coladas desarrolladas en el sector oriental sobre el cerro Rankül-Lom y el cerro Colorado. En la sección se observó el desarrollo de una discordancia angular entre el Basalto Rankül-Lom y dicha unidad. Esta discordancia se evidencia por las inclinaciones de  $80^\circ$  hacia el sudoeste de la Formación Cayanta, que contrastan con la posición casi horizontal del Basalto Rankül-Lom por encima. La clasificación modal de estas rocas corresponden al campo 10 (andesita/basalto) según las normas de la IUGS (1984). Su edad es definida a partir de la presen-

cia de depósitos de *till* a ambos lados del valle del río Agrío a la altura de las Puertas de Trolope que cubren sus afloramientos, lo cual la define como pre-glaciaria. El espesor de las coladas ronda los 10 m.

**Basalto Tres Hermanos** (*nom. nov.*): Se propone denominar así a la unidad que aflora sobre la ladera oriental de la caldera del Agrío en el sector sur de la zona de estudio (Fig. 2). Esta unidad se encuentra integrada por un campo de volcanes monogénicos de 20 m de altura, que fueron afectados por el proceso de glaciación. Este período de glaciación fue datado por Bermúdez y Delpino (1993) como de edad pleistocena tardía (30 Ka) en base a dataciones  $C^{14}$  en depósitos lagunares indicados por un arco morénico a la altura de la quebrada de Hualcupén, inmediatamente al sur de la zona de estudio. Posteriormente al retiro de los hielos en la región este campo daría lugar al desarrollo de la "Colada de Agrío" (González Díaz 2009). La denominación informal y su diferenciación con respecto a las categorías preexistentes, se propone en base a la vinculación genética que existe entre los basaltos desarrollados sobre el sector central de la fosa de Loncopué en tiempos pre y postglaciarios respectivamente (véase descripción "Colada de Agrío" en secciones siguientes).

**Depósitos glaciarios:** Estos depósitos cubren en el sector suroeste de la zona de estudio a la Formación Cola de Zorro, al Basalto Escorial y al Basalto Tres Hermanos (Fig. 2). Los depósitos que integran esta unidad corresponden a morenas laterales que fueron depositadas en el ámbito de las Puertas de Trolope, sobre ambas márgenes del río Agrío. La génesis de estos depósitos se encuentra vinculada al *ice blister* que albergó la caldera del Agrío hacia el oeste (Grober 1925, González Díaz 2005). La dirección de transporte determinada por González Díaz (2005) indicaría que el desagote del hielo se realizó a través de las Puertas de Trolope en dirección este (Fig. 2). Sobre bancos de turba y en base al método de  $C^{14}$  Bermúdez y Delpino (1999) obtuvieron

una edad pleistocena tardía (30 Ka) para estos depósitos.

#### Unidades postglaciarias del depocentro del Huecú

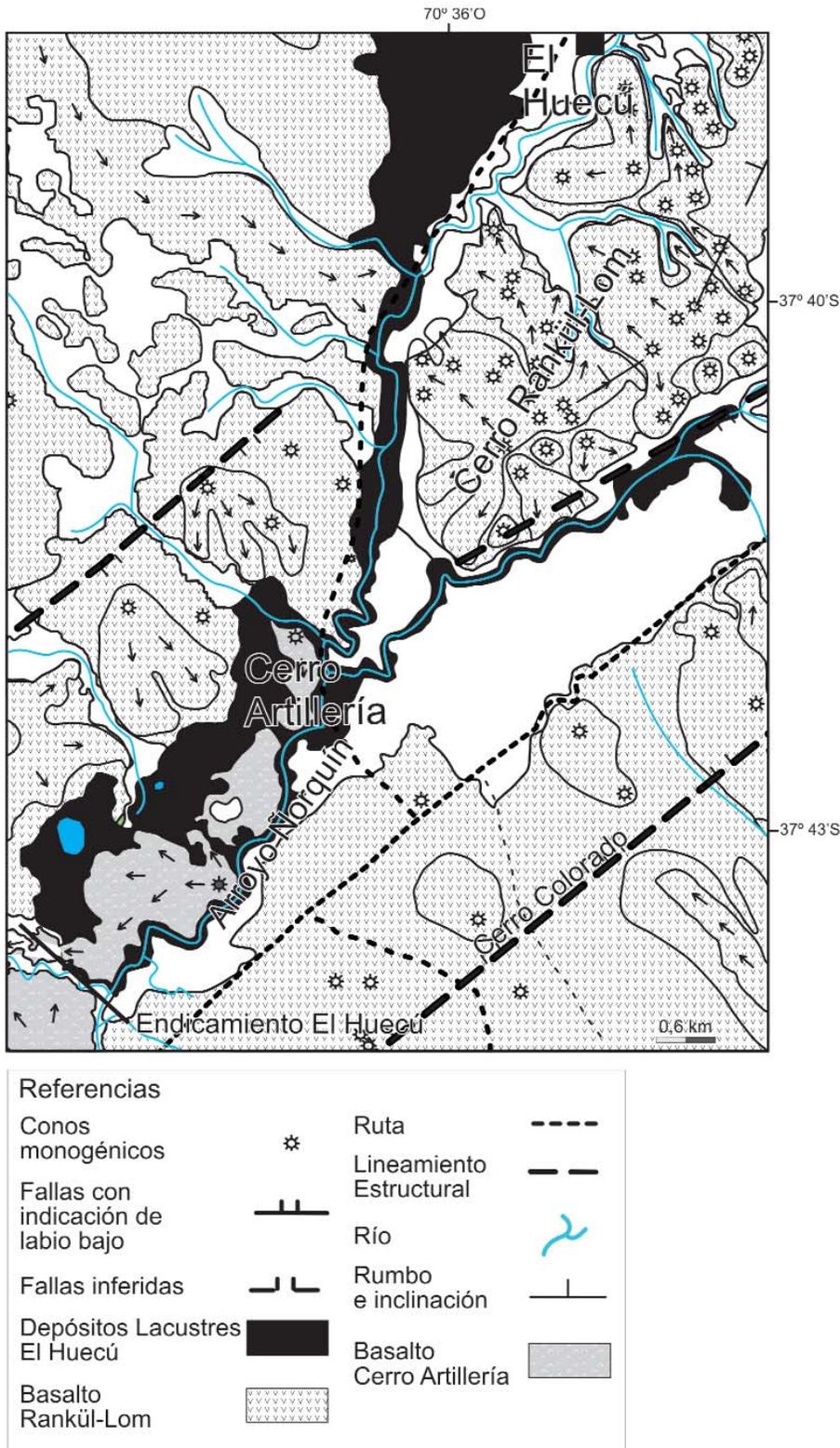
**Basalto Cerro Artillería** (*nom. nov.*): En el trabajo de Rovere *et al.* (2000) se agrupó como Basalto Pino Andino a las unidades de la "Colada de Agrío" (*sensu* González Díaz 2009) y a los basaltos que ocupan la menor cota topográfica de la pampa del Ñorquín. En base a las relaciones estratigráficas y los trabajos de campo realizados se propone dividir la unidad Basalto Pino Andino en dos unidades independientes ya que si bien su génesis es similar, según los datos relevados entre ambos episodios volcánicos, existe una diferencia temporal. Se propone acotar con el nombre de Basalto Cerro Artillería a las coladas basálticas emitidas a partir de los volcanes monogénicos que se ubican en la parte norte y sur de la pampa del Ñorquín (Fig. 2). La clasificación modal según la IUGS (1984) de las muestras analizadas al microscopio, corresponden al campo 10 (andesita/basalto).

La edad de esta unidad propuesta en este trabajo es postglaciaria correspondiente al Cuaternario superior. Estas coladas se encuentran en la menor cota topográfica de la zona de estudio, representando el penúltimo relleno de la pampa del Ñorquín. En el presente trabajo se vincula este período de actividad magmática con la génesis de los depósitos lacustres localizados sobre el valle del arroyo Ñorquín. El espesor del Basalto Cerro Artillería varía desde 25 m en las coladas y los volcanes monogénicos de la sección sur de la pampa del Ñorquín, hasta 10 m en la sección tipo del Cerro Artillería. La base de la unidad no se encuentra expuesta.

**Depósitos lacustres El Huecú** (*nom. nov.*): Se propone esta denominación informal para la secuencia fluvio-lacustre que aflora a lo largo de la planicie aluvial del arroyo Ñorquín en la región norte y noreste de la zona de estudio (Fig. 2). La génesis de estos depósitos se vincula con una inundación como consecuencia de la anegación del cauce natural del arroyo Ñor-

quín (Fig. 3). En este trabajo se plantea la hipótesis que las coladas del Basalto Cerro Artillería en el cauce del arroyo Ñorquín, generaron una inundación, en la cual el cerro Rankül-Lom constituyó un elemento aflorante por el sobre el nivel de la laguna. La localidad tipo para esta unidad aflora en ambas laderas del cerro Rankül-Lom, sobre la planicie actual del arroyo Ñorquín. Con el fin de poder caracterizar esta unidad se levantaron cinco perfiles sobre la planicie del arroyo Ñorquín (Fig. 4), donde se encontraron variaciones composicionales laterales y verticales. Todos los perfiles fueron levantados sobre la planicie disectada del arroyo mencionado y fueron individualizados como niveles aterrazados Huecú, puesto que eran unidades geomorfológicas (Fig. 5), a excepción del levantado en las inmediaciones del cerro Artillería, al que se le asignó el nombre del cerro homónimo. La sección basal de este perfil está formada por 90 cm de areniscas gruesas clasto-soportadas mal seleccionadas que presentan estructuras de corriente sobre las cuales le siguen 40 cm de conglomerados finos que muestran estratificación entrecruzada en artesa. La secuencia continúa con una delgada capa de cenizas poco consolidada de 20 cm de espesor y 1,50 m de areniscas gruesas mal seleccionadas que presentan estructuras de corriente. Por encima aparece nuevamente un banco de cenizas de 40 cm de espesor. El perfil culmina con 1,60 m de pelitas laminadas, encontrándose el tope de la secuencia edafizada.

La sección denominada perfil NaH, se encuentra compuesta por una sucesión de bancos de arena muy fina no consolidada y bancos de limo arcilloso in consolidados. El techo del depósito está marcado por el desarrollo de suelos. Como muestra la figura 4 este perfil fue levantado sobre el valle del arroyo Ñorquín en la ladera occidental del cerro Rankül-Lom. El perfil NaH 2, se encuentra integrado por arenas finas de 3,20 m de espesor que en la parte media del depósito presentan un banco de areniscas gruesas de unos 15 cm de espesor.



**Figura 3:** Se observa sobre la planicie del arroyo Ñorquín al Basalto Cerro Artillería que rellena todo el valle lo que produjo la inundación histórica que generó los depósitos lacustres del Huecú.

El perfil NaH 3 comienza con 1 m de arcillas laminadas poco consolidadas, si-

guiéndole 25 cm de conglomerados bien seleccionados poco consolidados. El per-

fil continúa con 25 cm de arcillas friables, luego 25 cm de conglomerados coronados por arcillas. Por encima una secuencia granocreciente que comienza con 1 m de arcillas friables culmina en un banco de arena fina (30 cm). La secuencia continúa con 40 cm de conglomerados finos con gradación inversa que culmina con 50 cm de arcillas laminadas.

El perfil NaH 4 está representado por 2 m de intercalaciones de conglomerados y arenas finas poco consolidadas y 4 m de intercalaciones de arenas finas y arcillas edafizadas hacia el techo.

El espesor de esta unidad varía de 6 a 4 m. La base de la unidad no se encuentra expuesta.

"Colada del Agrio": Se utiliza este nombre informal definido por González Díaz (2009) para denominar la secuencia volcánica que aflora en el sector austral de la zona de estudio (Fig. 2). El Basalto Pino Andino según Rovere *et al.* (2000), aflora en la región sur de la zona de estudio englobando a los afloramientos del Basalto Cerro Artillería (este trabajo) y a la Colada de Agrio (González Díaz 2009). De esta forma se pretende descartar en esta nueva denominación a las coladas más antiguas del Basalto Cerro Artillería emitidas desde los sectores norte y sur de la pampa del Ñorquín, de aquellos productos emitidos desde fisuras y conos monogénicos ubicados inmediatamente al sur de los anteriores. Sin embargo se ha decidido redefinirla por su carácter marcadamente diferente al definido por González Díaz (2009). Este autor la refiere a una manifestación monogénica, mientras que en el presente trabajo de campo se ha constatado la existencia de emisiones superpuestas de carácter monogénico, asociadas a decenas de pequeños centros y fisuras, las que generaron el campo de lava. Adicionalmente se vincula en la presente contribución al cuerpo lagunar que le diera origen a los depósitos lacustres Mar Pequeño con procesos de endicamiento generados por estas coladas tal como planteara González Díaz (2009) (Fig. 6).

El espesor de la unidad alcanza los 6 me-

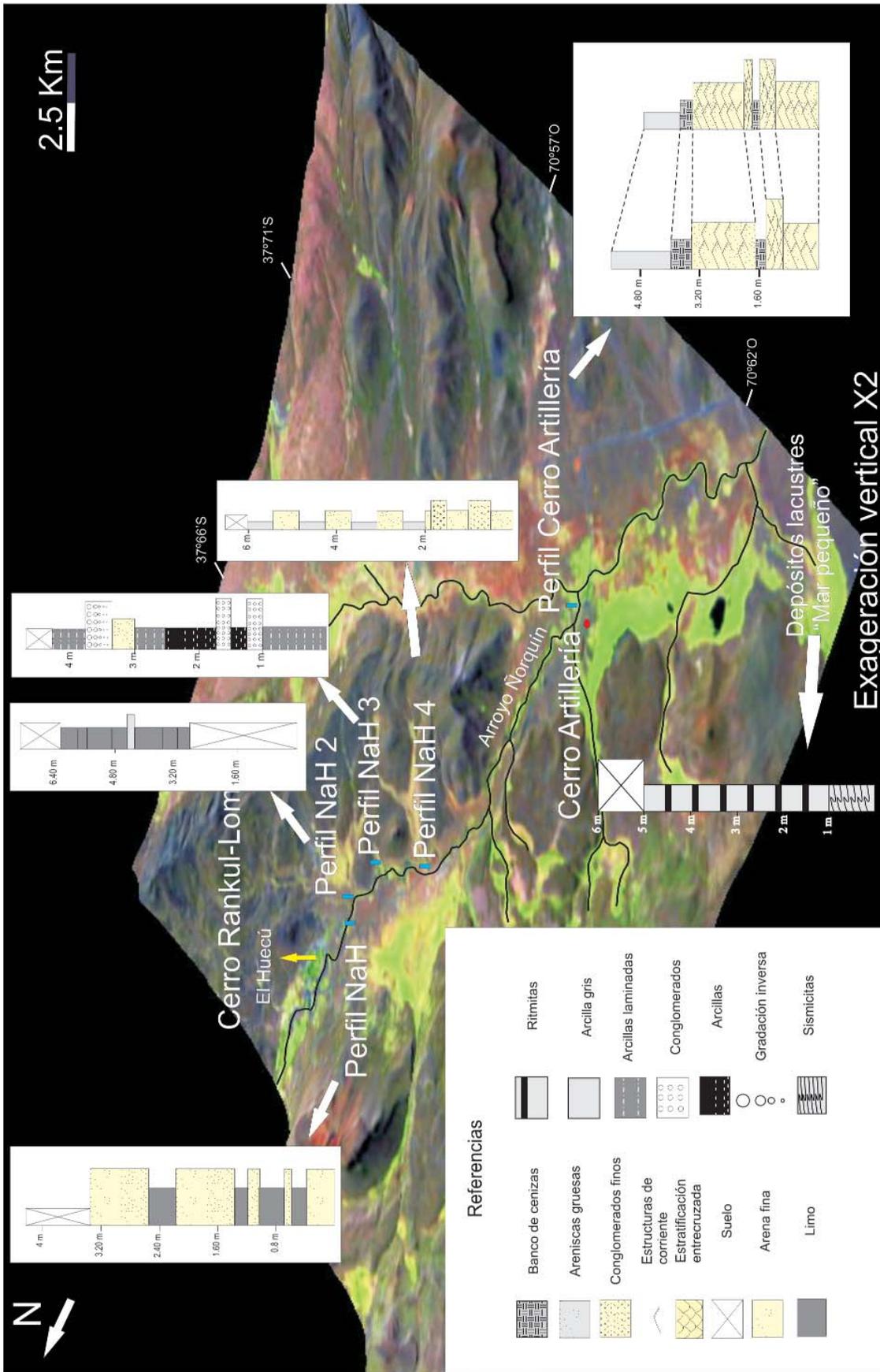


Figura 4: Distribución de las áreas de anegamientos correspondientes a los depósitos lacustres El Huecú y localización de los perfiles levantados.



**Figura 5:** a, b, c y d). Fotos de campo de las unidades sedimentarias que se encuentran interdigitadas con los principales pulsos efusivos que rellenan el depocentro del Huecú.

tros. La extensión de la misma supera los 20 km de largo por 15 km de ancho. A partir de estudios petrográficos se pudo constatar que la clasificación modal para

estas rocas corresponde al campo 10 (andesita/basalto) según los criterios de la IUGS (1984). La base de la unidad no se encuentra expuesta. La edad post-glacia-

ria propuesta para esta unidad es cuaternaria tardía y sobreyace al Basalto Cerro Artillería.

*Depósitos lacustres Mar Pequeño (nom. nov.):*

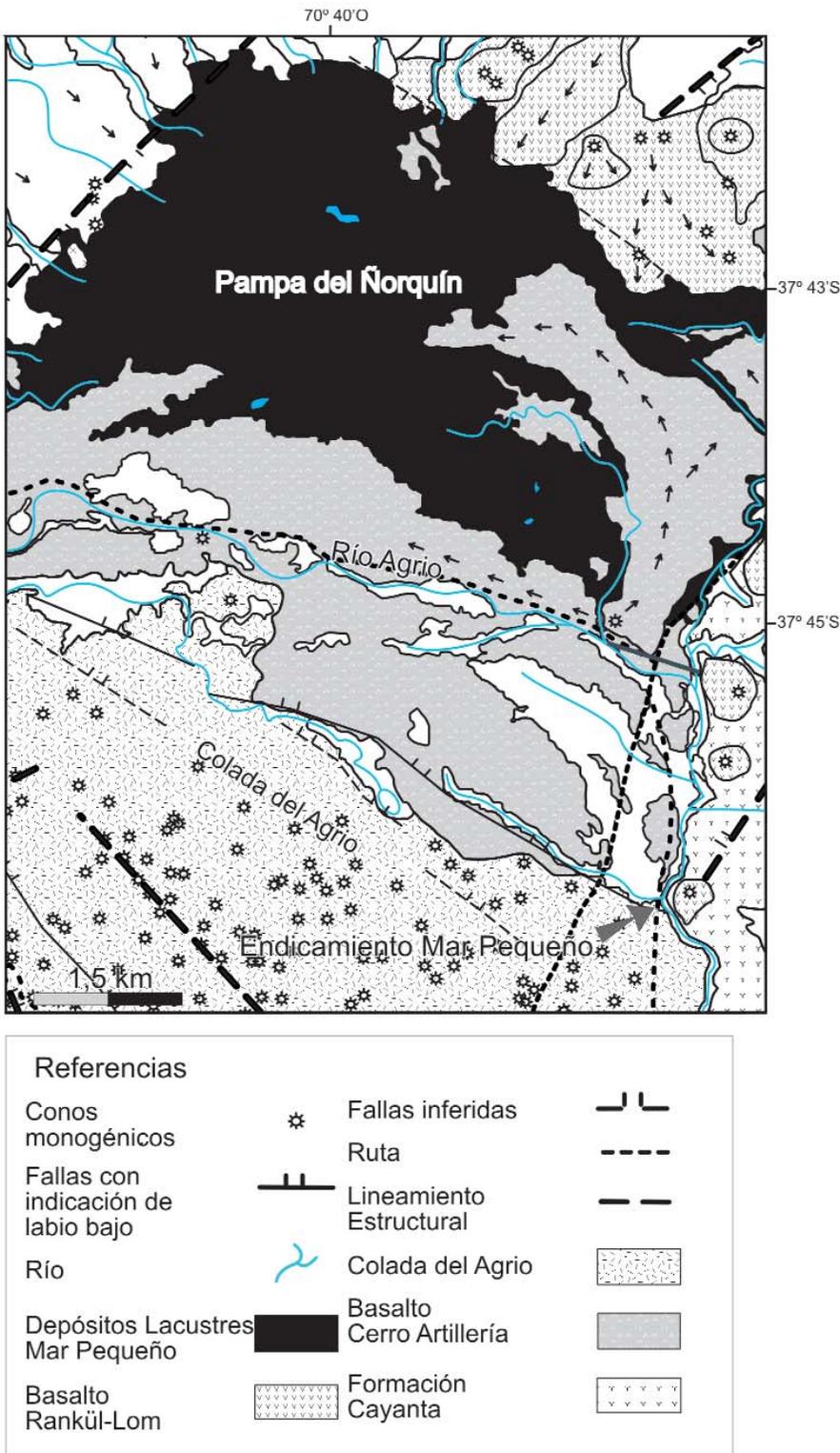


Figura 6: Zona del endicamiento del río Agrio por parte de la "Colada del Agrio", que generó la inundación de la pampa del Ñorquín.

Se propone esta denominación informal para los depósitos lacustres que se encuentran en el sector central de la pampa

del Ñorquín cuya sección tipo se halla en la confluencia del río Agrio y el arroyo Ñorquín (Figs. 2, 5 y 6). Este trabajo plan-

tea la hipótesis de que estos depósitos se generaron a partir del endicamiento del río Agrio-Arroyo Ñorquín, cuando la "Colada del Agrio" alcanzó la ladera occidental del cerro Colorado (Fig. 6). Las secuencias agrupadas en depósitos lacustres Mar Pequeño (Fig. 2) que cubren a estas coladas, en la confluencia entre el arroyo Ñorquín y el río Agrio, alcanzan un espesor máximo de 6 m y representan la última inundación de la pampa del Ñorquín. Su cota topográfica es 44 m más baja que la de los depósitos lacustres El Huecú.

El perfil levantado en la zona de esta última inundación, en la confluencia del arroyo Ñorquín y el río Agrio, comienza con depósitos lacustres licuefacionados (Fig. 5) integrados por limos arcillosos inconsolidados de color gris que poseen una potencia de aproximadamente un metro y que han sido interpretados como probables sísmicas. El perfil continúa con 4 m de ritmitas de la misma composición no deformadas. Se han contabilizado un total de 1890 láminas limo/arcilla. Cada lámina posee un espesor de 0,25 cm. El techo de la secuencia está compuesto por un metro de conglomerados correspondientes a una terraza del río del Agrio, depositados sobre una superficie de erosión lo que implica que el espesor lacustre podría haber sido mayor. Esta unidad representa la culminación del relleno sedimentario de la pampa del Ñorquín (Figs. 7 y 8).

### CONCLUSIONES

El estudio estratigráfico de la secuencia aflorante en el depocentro del Huecú permitió ordenar cronológicamente una serie de unidades cuya temporalidad no había sido adecuadamente definida, así como tampoco su caracterización composicional, y sus relaciones genéticas.

Se diferenciaron una serie de unidades que conforman el basamento del depocentro del Huecú, de las cuales la más joven está constituida por una unidad volcánica denominada Formación Mandolegüe, cuya edad es cercana a la de los de-

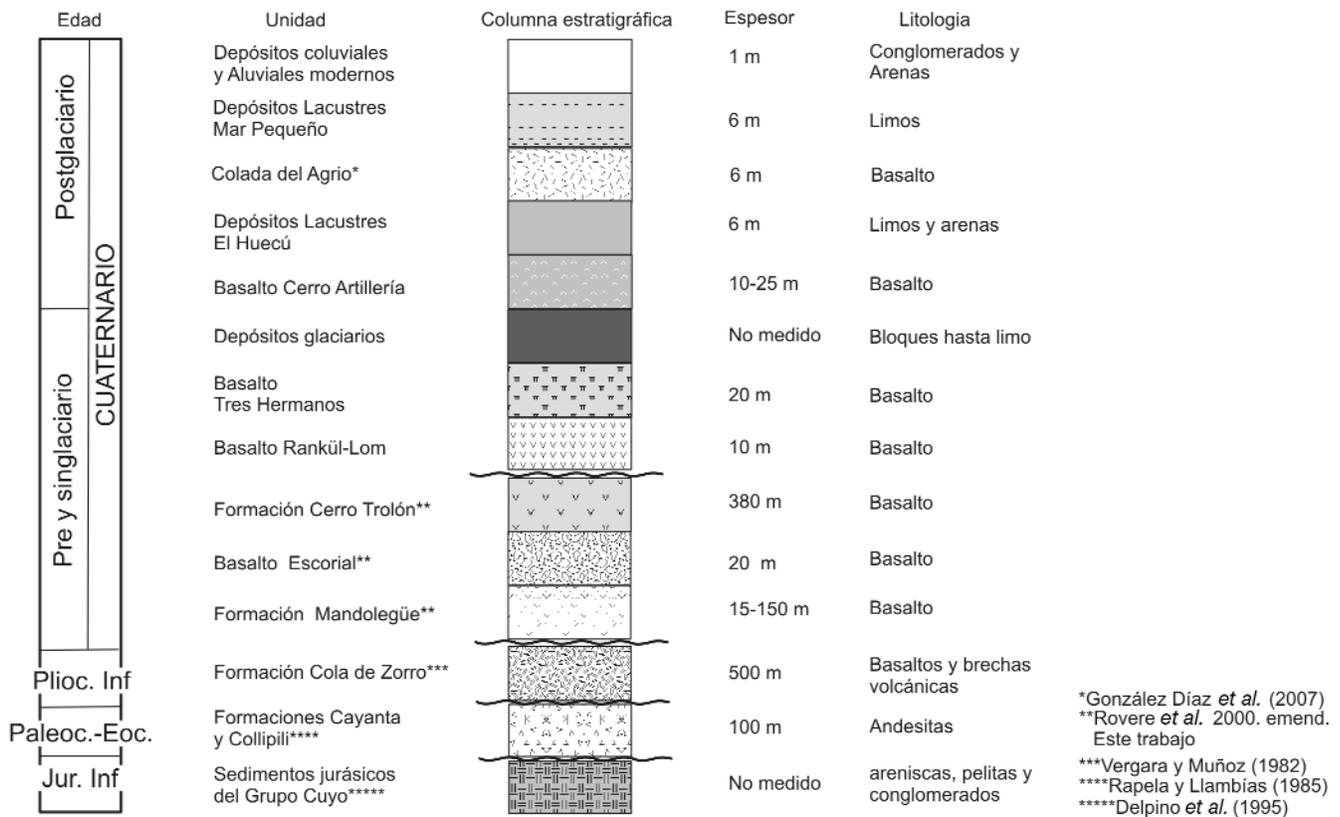


Figura 7: Cuadro estratigráfico de la fosa de Loncopué a la altura del depocentro del Huecú.

puestos que la rellenan. En esta revisión estratigráfica se modificó la distribución espacial y temporal de esta unidad asignándole una edad postpliocena y restringiendo sus afloramientos al ámbito de la cordillera de Mandolegüe. El relleno de la cuenca está integrado por un lado por unidades preglaciares de carácter volcánico, y por otro por postglaciares, entre las cuales aparece una componente importante de secuencias clásticas.

Entre las primeras el Basalto Escorial conforma el relleno inicial de la cuenca con un centro emisor ubicado en el sector norte de la caldera del Agrio, al oeste de la zona de estudio. La segunda unidad que conforma el relleno de esta cuenca es la Formación Cerro Trolón. Se amplió la distribución de esta unidad con respecto a las clasificaciones anteriores, reconociendo a esta fase volcánica como de carácter póstuma, con respecto a la cadena de centros eruptivos que conforman la cordillera de Mandolegüe. De esta mane-

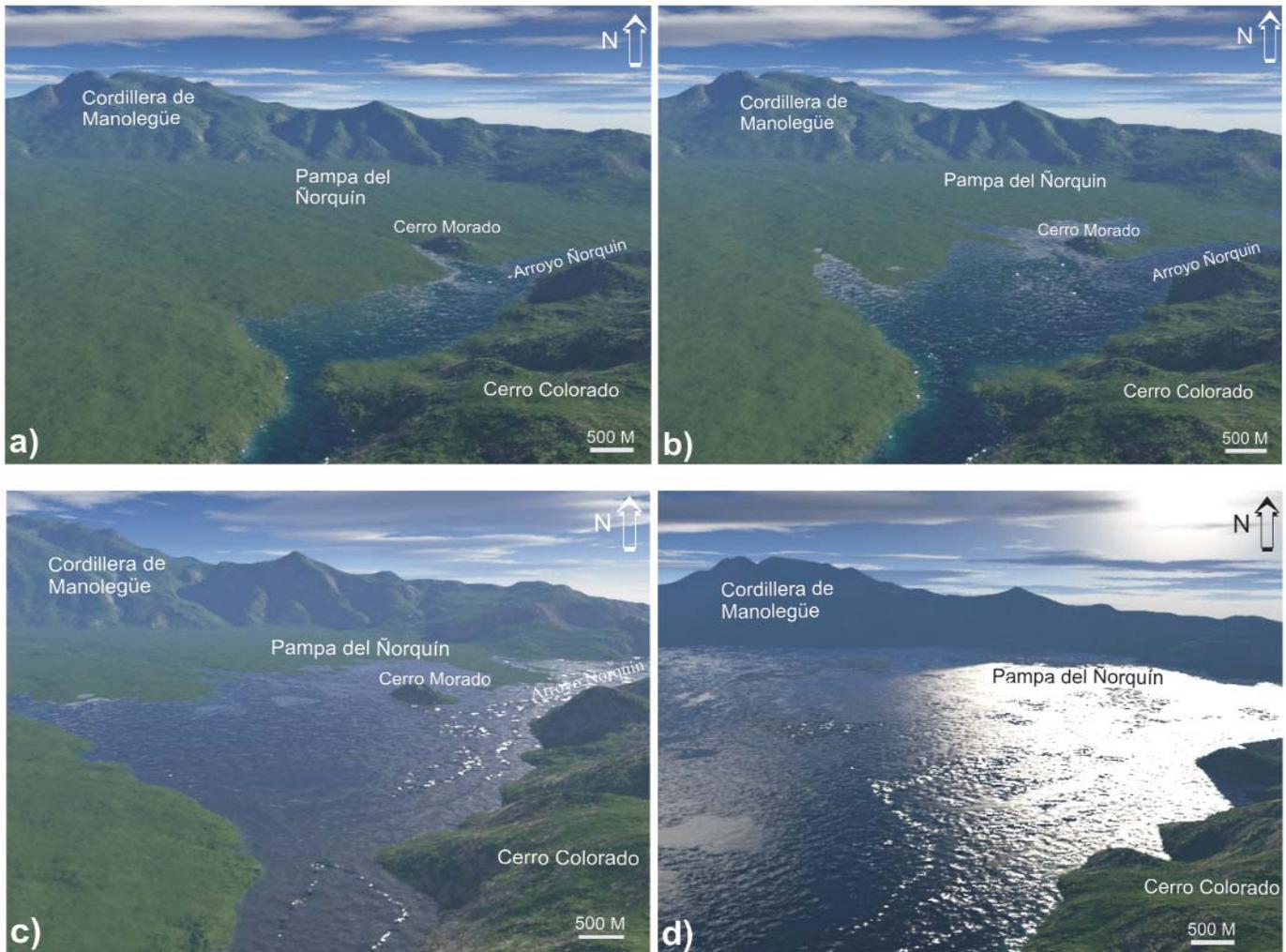
ra este complejo estaría conformado por las coladas basales de la Formación Mandolegüe las cuales se encuentran asociadas a calderas y centros monogénicos implantados en sus flancos, sobre las que se localizaron los estratovolcanes de la Formación Cerro Trolón.

Tanto en el cerro Colorado como el cerro Rankül-Lom fueron identificados pulsos de actividad volcánica cuya fase tardía eruptiva dio origen a basaltos centrales agrupados en la unidad correspondiente al Basalto Rankül-Lom. De esta manera se identifica un centro poligénico en las adyacencias del poblado del Huecú que previamente había sido referido a secuencias terciarias indiferenciadas en la región.

Las unidades Basalto Rankül-Lom y Basalto Tres Hermanos agrupan una serie de coladas predominantemente basálticas emitidas mayormente a partir de conos monogénicos, lo cual demuestra un cambio en la modalidad eruptiva del área para

este tiempo. Las unidades anteriores a esta categoría habían construido grandes centros volcánicos correspondientes a estratovolcanes y calderas, erigidos en el sector septentrional y occidental de la cuenca, mientras que la eruptividad que le sigue se hace generalizada y asociada a controles mayormente fisurales.

Posteriormente al retiro de los hielos en la región, un sistema fluvial se instala definitivamente en el área y su normal desarrollo comienza a ser modificado en forma recurrente con una serie de manifestaciones volcánicas postglaciares del depocentro del Huecú. Estas se agrupan en la unidad Basalto Cerro Artillería, cuyas efusiones produjeron inicialmente una anegación de la cuenca fluvial del arroyo Ñorquín de al menos 10 km de largo, que comprometió al área que ocupa la actual población del Huecú y campos de cultivo y ganadería adyacentes. Estos depósitos integran secuencias agrupadas en los depósitos lacustres El Huecú cuya génesis



**Figura 8:** a,b,c) Modelos confeccionados a partir de datos topográficos reales que muestran las distintas etapas de la inundación de la pampa del Ñorquín (mediante Terragen); d) etapa de inundación completa sobre la pampa del Ñorquín.

es una combinación de depósitos predominantemente lacustres, fluviales y piroclásticos retrabajados. Posteriormente otro endicamiento ligado a la erupción del campo monogénico perteneciente a la "Colada del Agrío" en el sector sur de la pampa del Ñorquín, produjo un anegamiento de los sistemas fluviales del río Agrío y el arroyo Ñorquín de unos 6 km en su eje mayor. Esta inundación es de probable edad histórica dada las crónicas transmitidas por Groeber (1928).

#### AGRADECIMIENTOS

Se agradece especialmente a los revisores del trabajo final de licenciatura en el que se basa este trabajo, Augusto Rapallini,

Emilio González Díaz y Tomás Zapata, y a los dos árbitros de la revista. Este trabajo fue financiado con el PICT 14144.

#### TRABAJOS CITADOS EN EL TEXTO

- Bermúdez, A. y Delpino, D. 1999. Erupciones subglaciares y en contacto con el hielo en la región volcánica de Copahue, Neuquén. 14º Congreso Geológico Argentino (Salta), Actas 2: 250-253, Buenos Aires.
- Burns, W.M. 2002. Tectonics of the Southern Andes from stratigraphic, thermochronologic and geochemical perspectives. PhD tesis, Cornell University (inérita), 204 p., Ithaca.
- Delpino, D., Bermúdez, A. y Deza, M. 1995. Mapa provincial de Neuquén 1:250.000. SEGEMAR. Buenos Aires.
- Folguera, A., Ramos, V. y Melnick, D. 2003. Recurrencia en el desarrollo de cuencas de intraarco. Cordillera Neuquina (37° 30' - 38° S). Revista de la Asociación Geológica Argentina 58(1): 3-19.
- González Díaz, E. 2005. Geomorfología de la región del volcán Copahue y sus adyacencias (centro-oeste del Neuquén). Revista de la Asociación Geológica Argentina 60(1): 72-87.
- González Díaz, E. 2009. Geomorfología de la región del volcán Copahue y adyacencias orientales. SEGEMAR, Mapa geomorfológico, en prensa, Buenos Aires.
- Groeber, P. 1928. Traslado del vulcanismo de la falda oriental de la cordillera hacia la ladera occidental. Sociedad de Estudios Geográficos GAEA 3(1): 210-218.
- Jordan, T., Burns, W., Veiga, R., Pángaro, F., Co-

- peland, P., Kelley, S. y Mpodozis, C. 2001. Extension and basin formation in the southern Andes caused by increased convergence rate: A mid-Cenozoic trigger for the Andes. *Tectonics* 20(3): 308-324.
- Lináres, E., Ostera, H.A. y Mas, L. 1999. Cronología Potasio-Argón del complejo efusivo Copahue-Caviahue, Provincia de Neuquén: *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 54: 240-247.
- Pesce, A.H. 1989. Evolución volcano-tectónica del Complejo Efusivo Copahue-Caviahue y su modelo térmico preliminar. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 54(1-4): 307-327.
- Ramos, V. 1977. Estructura de la Cuenca Neuquina. En Yrigoyen, M. (ed.) *Geología y Recursos Naturales de la Provincia de Neuquén*, 7° Congreso Geológico Argentino (Neuquén), Relatorio: 98-118, Buenos Aires.
- Rapela, C. y Llambías, E. 1985. La secuencia andesítica terciaria de Andacollo, Neuquén, Argentina. 4° Congreso Geológico Chileno (Antofagasta), Actas 4: 458-488.
- Rojas Vera, E., Folguera, A., Spagnuolo, M., Giménez, M., Ruiz, F., Martínez, P. y Ramos, V. A. 2009. La neotectónica del arco volcánico a la latitud del volcán Copahue (38°S), Andes de Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 65(1): 204-214.
- Rovere, E. 1998. Volcanismo jurásico, paleógeno y neógeno en el noroeste del Neuquén, Argentina. 10° Congreso Latinoamericano de Geología y 6° Congreso Nacional de Geología Económica (Buenos Aires), Actas 1: 144-149.
- Rovere, E. 2000. Hoja geológica "Andacollo" (3772-IV). Carta geológica de la república Argentina, escala 1:250.000. SEGEMAR, Mapa preliminar (inédito), Buenos Aires.
- Vergara, M. y Muñoz, J. 1982. La Formación Cola de Zorro en la Alta Cordillera andina chilena (36°-39° Lat. S), sus características petrográficas y petrológicas: una revisión. *Revista Geológica de Chile* 17: 31-46.
- Vergara, M., López Escobar, L. y Hickey-Vargas, R. 1997. Geoquímica de las rocas volcánicas miocenas de la cuenca intermontana de Parral y Ñuble. 8° Congreso Geológico Chileno (Antofagasta), Actas 2: 1570-1573.
- Zöllner, W. y Amos, A.J. 1973. Descripción geológica de la Hoja 32 b, Chos Malal, provincia del Neuquén. Servicio Geológico Minero Argentino, Boletín 143: 1- 91, Buenos Aires.

Recibido: 4 de noviembre, 2008

Aceptado: 28 de mayo, 2009