

Las principales discordancias del Mesozoico de la Cuenca Neuquina según observaciones de superficie

Héctor A. LEANZA

SEGEMAR-CONICET. Av. Julio A. Roca 651 – Piso 10. 1322 Buenos Aires, Argentina.
E-mail: hleanz@yahoo.com.ar

Abstract: The main unconformities of the Mesozoic of the Neuquén Basin based on surface observations. A general summary of the main unconformities which produced major order break-ups during the evolution of the Mesozoic sedimentary infill of the Neuquén Basin is offered in this paper. Based on its hierarchy, they are categorized in three groups, as follows: 1) key unconformities widely spread along the whole basin; 2) «Intracuyan» unconformities related to the Dorsal de Huincul, and 3) «Intraprecuyan» unconformities restricted to isolated depocentres. Having into account tectonic, eustatic, paleoclimatic and/or paleontological aspects of the sedimentites situated below- and above of each unconformity, precisions about their ages are given. The number of the recognized key unconformities sums 10, as follows: Huarpican (Intratriassic), Rioatuelican (Intraliassic), Lotenican (Intracallovian), Araucanican (*ca.* Oxfordian/Kimmeridgian boundary), Huncalican (Intravalanginian), Coihuequican (Intrahauterivian), Pampatrílican (Intrabarremian), Pichineuquénican (Intraaptian), Patagonidican (*ca.* Albian/Cenomanian boundary) and Huantraíquican (Intracampanian). In relationship with the area related with the Dorsal de Huincul, three «intracuyan» unconformities were identified, as follows: the Intratoarcian, only recognized at subsurface, the Seguelican (Intrabajocian 1) and the Lohanmahuidican (Intrabajocian 2). However, the influence of these unconformities diminish towards northern areas of the basin, as the distance increase with regard to the cited morphostructural element. The «intraprecuyan» unconformities recorded in the Cordillera del Viento and Chachil depocentres are of local character and less hierarchy. They are the result of short interruptions in the volcano-sedimentary infill of these halfgrabens. Given its geographical restriction to the cited depocentres, no formal names were ascribed to these unconformities. Once defined the key unconformities, a summary in three tables of genetically related formational units bounded by them, using the classical lithostratigraphic categorization in Groups, the latter ones basically coincident with the concept of tectosedimentary units (TSU), is presented. The obtained results lead to suggest some new ideas with regard to the evolution of the Neuquén Basin and to keep attention on still open nomenclatural problems.

Key words: Unconformities, tectosedimentary units, Mesozoic, Neuquén Basin, Argentina.

Resumen: En esta contribución se ofrece una reseña general de las principales discordancias que produjeron rupturas de orden mayor durante la evolución del relleno sedimentario del Mesozoico de la Cuenca Neuquina. Teniendo en cuenta su jerarquía, se las categoriza en tres grupos, a saber: 1) discordancias maestras ampliamente distribuidas en toda la cuenca; 2) discordancias «intracuyanas» vinculadas a la Dorsal de Huincul, y 3) discordancias «intraprecuyanas» restringidas a depocentros aislados. Teniendo en cuenta aspectos tectónicos, eustáticos, paleoclimáticos y/o paleontológicos de las sedimentitas infra- y suprayacentes a cada una de las discordancias, se brindan precisiones acerca de su edad. El número de discordancias maestras reconocidas alcanza a 10, a saber: Huárpica (Intratriásica), Rioatuélica (Intraliásica), Loténica (Intracalloviana), Araucánica (*ca.* límite Oxfordiano/Kimmeridgiano), Huncálica (Intravalanginiana), Coihuéquica (Intrahauteriviana), Pampatrílica (Intrabarremiana), Pichineuquénica (Intraaptiana), Patagonídica (*ca.* límite Albiano/Cenomaniano) y Huantraíquica (Intracampaniana). En relación con el área vinculada a la Dorsal de Huincul, se identificaron tres discordancias «intracuyanas», a saber: la Intratoarciana, sólo reconocida en subsuelo, la Seguélica (Intrabajociana 1) y la Lohanmahuídica (Intrabajociana 2). Sin embargo, la influencia de estas discordancias disminuye en áreas septentrionales a medida que aumenta la distancia con respecto al citado elemento morfoestructural. Las discordancias «intraprecuyanas» registradas en los depocentros de la cordillera del Viento y Chachil son de carácter local y menor jerarquía. Son el resultado de breves interrupciones en el relleno volcano-sedimentario de esos hemigrábenes. Dada su restricción geográfica a los citados depocentros, no se asignaron nombres formales para estas discordancias. Definidas las discordancias maestras, se presenta un listado en tres tablas de las distintas unidades formacionales genéticamente relacionadas comprendidas entre ellas, empleando la clásica categorización litoestratigráfica de Grupos, que básicamente coinciden con el concepto de unidades tectosedimentarias (UTS). Los resultados obtenidos llevan a esbozar algunas nuevas ideas con respecto a la evolución de la Cuenca Neuquina y llamar la atención sobre problemas nomenclaturales todavía abiertos.

Palabras clave: Discordancias, unidades tectosedimentarias, Mesozoico, Cuenca Neuquina, Argentina.

INTRODUCCIÓN

Desde los comienzos del estudio sistemático sobre la estratigrafía de la Cuenca Neuquina a partir de Bodenbender (1892), se tuvo conocimiento que el registro sedimentario del Jurásico y el Cretácico no era continuo. Merced a tempranas investigaciones de Windhausen (1914) y Keidel (1917, 1925) efectuadas en la comarca de la Dorsal de Huincul, se identificaron por primera vez importantes movimientos diastróficos clásicamente denominados como Intermálmicos e Intercretácicos que determinaban claras discordancias visibles en afloramientos. Fue precisamente Groeber (1929, 1946) quién reconoció sus Ciclos Jurásico, Ándico y Riográndico, destacando en lo concerniente al Jurásico que en ciertos casos los límites de sus subciclos Cuyano, Loteniano y Chacayano coinciden con discordancias de orden mayor (Groeber *et al.*, 1953).

La identificación de tales discordancias es evidente que ha resultado también conceptualmente útil para los geólogos petroleros a partir de la década del '40 en el entendimiento de que las mismas circunscribían cuerpos de rocas sedimentarias íntimamente relacionados en sentido lateral, pero separados espacialmente de otros grupos de rocas infra- y suprayacentes que respondían a una diferente génesis, paradigma que favorecía el hallazgo de hidrocarburos en trampas estratigráficas. Uno de los antecedentes más concretos de esta visión es el meritorio trabajo de Baldwyn (1942), quién con un criterio muy avanzado para la época identificó, sobre la base de datos de superficie y subsuelo, cinco importantes discordancias, a las que denominó Infra-liásica, post-Oxfordiana, Pretithoniana, Inter-Neocomiana e Intercretácica.

El tema fue posteriormente abordado por Stipanovic & Rodrigo (1968, 1970a, 1970b) y Stipanovic (1969). Legarreta & Gulisano (1989) presentaron hace ya 20 años una excelente caracterización del relleno sedimentario de la Cuenca Neuquina, agrupándolo en Supersecuencias y Mesosecuencias de acuerdo con la concepción de secuencias depositacionales de Mitchum *et al.* (1977). Riccardi & Gulisano (1992) trataron el tema con mayor detalle dando a conocer unidades limitadas por discontinuidades aplicadas al Jurásico andino, empleando la división en Sintemas, Subsintemas y Miosintemas de acuerdo a la concepción de Chang (1975). Gulisano *et al.* (1984a; 1984b) y Legarreta & Kozłowski (1984) también brindaron datos concretos sobre estas discordancias, a las que identificaron con los nombres de los sistemas o pisos en los cuales se hallaban ubicadas (v. gr. Supratriásica,

Intracalloviana, Intravalanginiana, Intrahau-teriviana, etc.), o bien indicando simplemente los millones de años en que ellas tuvieron lugar (Legarreta & Gulisano, 1989).

En nuestra experiencia obtenida a lo largo de muchos años de estudios regionales de superficie en el ámbito de la Cuenca Neuquina (Leanza, 1992, 2003; 1999; Leanza & Hugo, 1997; 2001; 2004; Hugo & Leanza, 2001a, 2001b; Leanza *et al.*, 2001; Cucchi & Leanza, 2006; Leanza *et al.*, 2006; Rodríguez *et al.*, 2007, entre otros), el reconocimiento de estas discordancias también ha facilitado enormemente el ordenamiento y correlación de las unidades de mapeo, pudiéndoselas acotar precisamente en la columna estratigráfica y por ende establecer en buena medida el reconocimiento de la evolución tectosedimentaria de la comarca en cuestión.

Uno de los primeros aspectos que salta a la vista al analizar las discordancias es la diferente jerarquía que caracteriza a las mismas. Así, algunas alcanzan a extenderse regionalmente por centenares de kilómetros en todos los afloramientos de la Cuenca Neuquina. Otras, en tanto, se observan en áreas más localizadas, como sucede con las vinculadas con la Dorsal de Huincul, las cuales se manifiestan enteramente dentro del Grupo Cuyo. Un tercer grupo de discordancias se registra en depocentros determinados, como los de Cordillera del Viento y Chachil y son de carácter local y menor jerarquía, razón por la cual se ha preferido no denominarlas con nombres formales.

Es propósito de autor en un futuro trabajo con colegas de la industria petrolera combinar la información de superficie aquí brindada con datos de subsuelo, lo que imprimiría sin dudas aún más valor a la presente síntesis.

Abreviaturas

Las abreviaturas que se emplean en las ilustraciones de las discordancias son las siguientes: CSga: *Grupo Andacollo*; *Grupo Choiyoi* (*sensu* Llambías *et al.*, 2007); Pcpvh: Complejo Plutónico Volcánico Huigancó; Pcpch: Complejo Plutónico del Chachil. *Precuyano*: TScv: Formación Cordillera del Viento; TJmm: Formación Milla Michicó; TSñi: Formación Ñireco; TJla: Formación Lapa. Jlp: Formación La Primavera; *Grupo Cuyo*: Jsch: Formación Sierra Chacaicó; Jch: Formación Chachil; Jmo: Formación Los Molles; Jl: Formación Lajas; Jcha: Formación Challacó; Jtb: Formación Tábanos. *Grupo Lotena*: Jlt: Formación Lotena; Jbp: Formación Bosque Petrificado; Ff1m: Formación Fortín 1º de Mayo; Ja: Formación Auquilco; Jmg: Formación La Manga. *Grupo Mendoza*: Jqs: Formación Quebrada del Sapo;



Fig. 1. Mapa mostrando la ubicación de la Cuenca Neuquina y la traza A-A' de los esquemas regionales de las Figs. 2 y 3.

Jt: Formación Tordillo; Jvm: Formación Vaca Muerta (Tithoniano); JKvm: Formación Vaca Muerta (Tithoniano a Valanginiano inferior); Khu: Miembro Huncal; JKpl: Formación Picún Leufú; Kbc: Formación Bajada Colorada; Kq: Formación Quintuco; Km: Formación Mulichinco; Ka: Formación Agrio; Kpt: Miembro Pilmatué; Kav: Miembro Avilé; Kam: Miembro Agua de la Mula; Kch: Miembro Chorreado. *Grupo Bajada del Agrio*: Ktr: Miembro Troncoso; Ktri: Miembro Troncoso inferior; Ktrs: Miembro Troncoso superior; Klt: Miembro La Tosca; Ks: Miembro Salina; Klam: Formación La Amarga; Kr: Miembro Rincón; Kqm: Miembro Quili Malal; Kpn: Miembro Pichi Neuquén; Kcz: Miembro Cañadón de la Zorra; Klc: Formación Lohan Cura. *Grupo Neuquén*: Kca: Formación Candeleros; Kan: Formación Analecto. *Grupo Malargüe*: Kall: Formación Allen; Tv: Terciario volcánico; Qt: Depósitos cuaternarios. Se deja constancia que en el caso de no indicarse expresamente, las fotografías fueron obtenidas por el autor.

DESCRIPCIÓN DE LAS DISCORDANCIAS PRINCIPALES

En la Fig. 1 se muestra el área de estudios y la traza de un corte regional A-A' idealizado con dirección norte – sur, correspondiente a la parte central y meridional de la Cuenca Neuquina. Las Figs. 2 y 3 constituyen esquemas donde se puede visualizar la disposición espacial de las que, a juicio del autor, constituyen discordancias maes-

tras (*key unconformities*). En el desarrollo del trabajo ellas son descritas y convenientemente ilustradas. Los referidos esquemas fueron testeados exhaustivamente en el terreno en varias campañas y resultan de suma utilidad de cara al discernimiento de las mutuas relaciones estratigráficas de las unidades formacionales involucradas según el lugar de la cuenca donde se encuentre el observador.

Como resultado de esta síntesis se presentan tres tablas donde se identifican las unidades litoestratigráficas con sus respectivos autores, tanto de superficie como de subsuelo, que quedan comprendidas entre las discordancias maestras. Las edades absolutas indicadas en los citadas tablas corresponden a las brindadas en la International Stratigraphic Chart presentada en el último Congreso Geológico Internacional realizado en Oslo en el año 2008 (véase Ogg *et al.*, 2008).

Para facilitar un mejor ordenamiento de la descripción de las discordancias, se deja constancia que las mismas se irán mencionando a medida que se asciende en la columna estratigráfica y cuya distinta jerarquía podrá advertir el lector en el diferente titulado empleado.

Discordancia Huárpica (Intratriásica)

Reconocida en el sur de Mendoza por Azcuy & Caminos (1987), esta discordancia, que implica un manifiesto ascenso de la corteza, favoreció

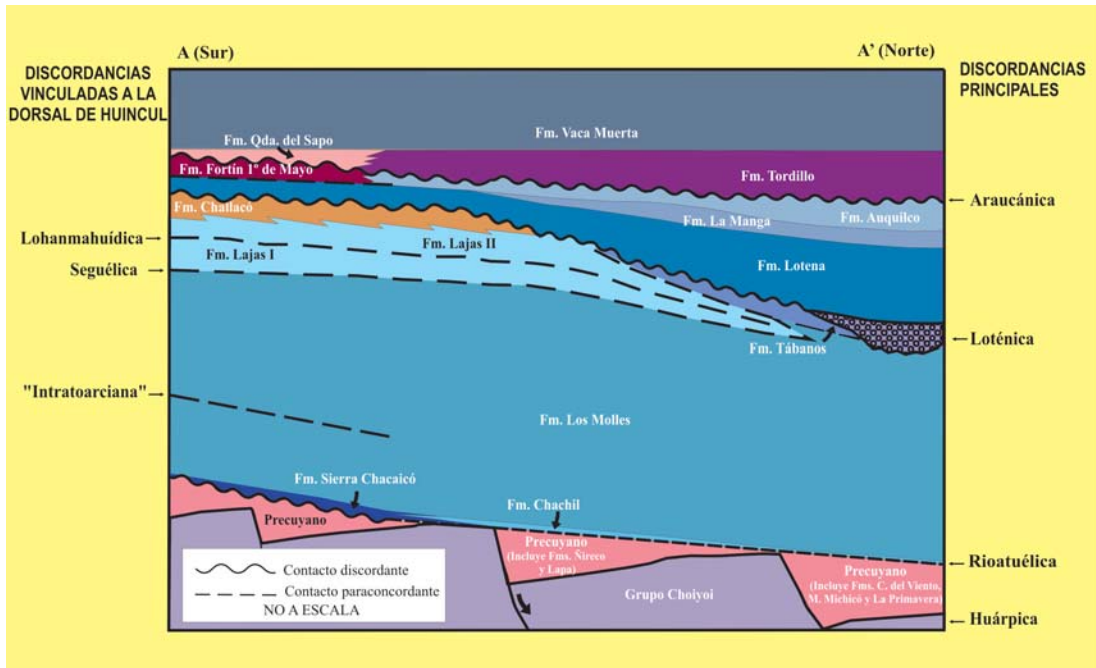


Fig. 2. Esquema regional mostrando las discordancias principales del Triásico superior y el Jurásico de la Cuenca Neuquina.

la intensa denudación responsable de labrar una superficie erosiva y exhumar las cúpulas de los plutones suprapaleozoicos. Se estima que representa la finalización del colapso orogénico que sucedió a la fase orogénica San Rafael (Azcuy & Caminos, 1987; Ramos, 1988) relacionada con la evolución del Grupo Choiyoi (*sensu* Roller & Criado, 1970; Llambías & Sato 1995; Llambías 1999; Llambías y Stipanovic, 2002; *non* Groeber, 1946) y el comienzo de la etapa de *rifting* implicando extensión litosférica que controla el desarrollo de los hemigrábenes (Charrier 1979; Uliana *et al.*, 1989; Franzese & Spalletti, 2001) de la Cuenca Neuquina y el rápido ascenso del magma desde la astenósfera (Llambías *et al.*, 2007). En la Cordillera Frontal de Mendoza, la etapa de *rifting* podría haber comenzado con anterioridad, durante la fase silícica tardía del Grupo Choiyoi (Ramos & Kay, 1991; Ramos, 1999). En la cordillera del Viento, la extensa superficie de erosión que separa al Complejo Huingancó de la Formación Cordillera del Viento (Figs. 4a, b) indica, en cambio, una marcada discontinuidad en el desarrollo de las estructuras extensionales. Esta extensa superficie de erosión, también desarrollada en el Bloque de San Rafael y en la Cordillera Frontal, es la que pone un techo al Grupo Choiyoi y, en consecuencia, las unidades volcánicas silícicas y mesosilícicas por encima de ella no pertenecen al mismo, ya que forman parte de

unidades estratigráficas diferentes, más jóvenes, sometidas a intensos procesos de *rifting* (Leanza *et al.*, 2005; Llambías *et al.*, 2007). La discordancia Huárpica se observa en varias localidades separadas por grandes distancias. Así, por ejemplo, en la provincia del Neuquén de norte a sur se manifiesta en el faldeo occidental de la cordillera del Viento, frente a Andacollo (Figs. 4a, b), en la sierra de Chachil (Fig. 5d) y en el cerro Atravesada (Fig. 6d). En la provincia de Mendoza está expuesta en la sierra del Chihuido, cercana a Malargüe (Llambías *et al.* 2005) y en el Bloque de San Rafael (González Díaz, 1972), en tanto que en la provincia de San Juan, se aprecia en la Cordillera Frontal (Álvarez *et al.*, 1995, Sato *et al.*, 2008).

El importante desarrollo regional de la discordancia Huárpica le confiere sin dudas un significado destacable en la evolución geológica de la región, evidenciado en la arquitectura tectono-magmática del margen activo de Gondwana. Como lo han señalado Llambías *et al.* (2007), la misma incide fuertemente en la configuración tectónica del basamento de la Cuenca Neuquina y de otras regiones como la Cordillera Frontal y el Bloque de San Rafael. Es a partir de esta discordancia que comienza la etapa con predominio de extensión litosférica, evidenciada por la formación de hemigrábenes, continuando luego con una subsidencia de mayor amplitud en el tras-

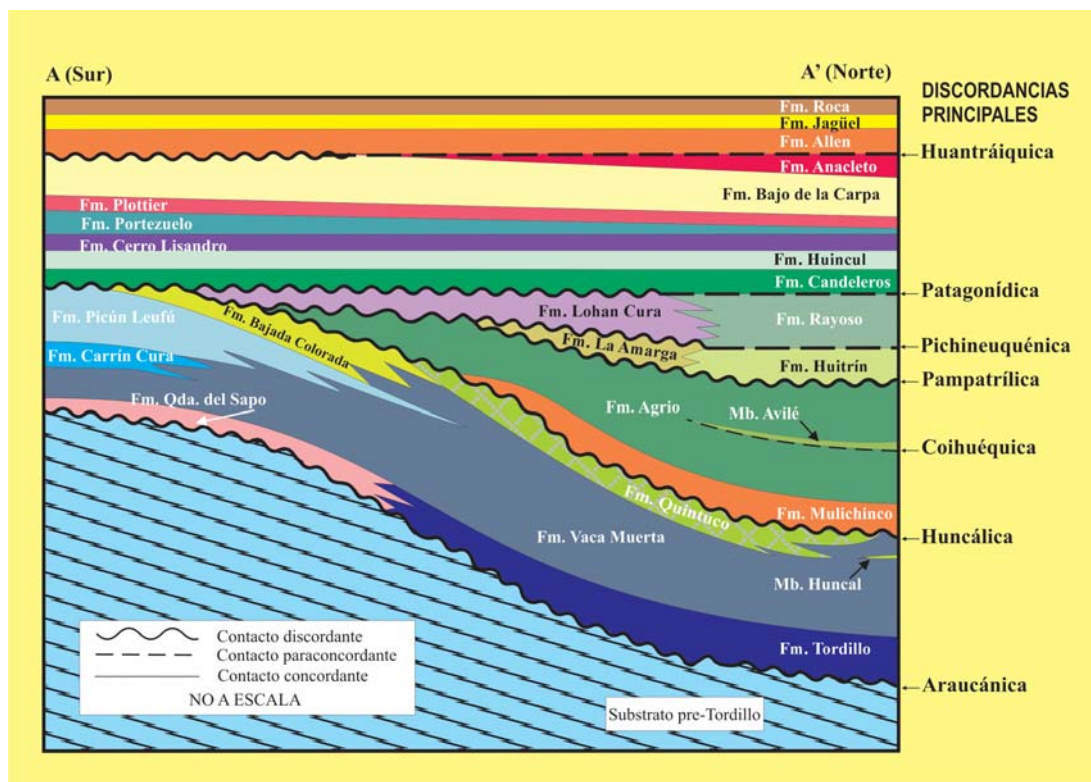


Fig. 3. Esquema regional mostrando las discordancias principales del Jurásico superior y el Cretácico de la Cuenca Neuquina.

arco y el desarrollo de un arco magmático hacia el oeste, elementos que los citados autores consideran como característicos de los comienzos de la fase andina del margen continental activo de Gondwana – Sudamérica.

Discordancias «intraprecuianas» en los depocentros de Chachil y cordillera del Viento

En el depocentro de Chachil (Leanza *et al.*, 2005; Franzese *et al.*, 2006; Franzese *et al.*, 2007) existe una discordancia identificada inicialmente como Supratríasica (Gulisano *et al.*, 1984b, fig. 2, *non* texto; Riccardi & Gulisano, 1992) que configuró el relieve previo sobre el cual, durante el Triásico superior, se depositó la Formación Lapa. Los muy conspicuos fanglomerados basales con clastos angulosos de esta unidad (Leanza, 1992; Leanza *et al.*, 2005) al oeste de la cumbre del cerro Currú-Charahuilla o Lapa (Figs. 6a, b) evidencian muy escaso transporte, demostrando que el sustrato debió poseer relieves positivos en áreas próximas. Esta misma discordancia está muy bien expuesta en el faldeo septentrional del cerro Atravesada, en las inmediaciones de la laguna homónima (Figs. 6c, d).

En el depocentro de la cordillera del Viento (Llambías *et al.*, 2007) se reconoce una discordancia, es su momento indicada por Leanza *et al.* (2005) como *d₂*, que se visualiza en el contacto entre las Formaciones Cordillera del Viento y Milla Michicó (Figs. 4c, d), donde se aprecia en el techo de la primera unidad una clara superficie de meteorización producto de un periodo de erosión subaérea o de no-depositación. Asimismo, entre ambas unidades se observa un brusco cambio en la composición de las rocas: mientras que la Formación Cordillera del Viento es andesítica a riolítica, la Formación Milla Michicó es de naturaleza predominantemente basáltica (Llambías *et al.*, 2007). Teniendo en cuenta que en la Cuenca Cuyana de Mendoza y San Juan tuvo lugar una fase diastrófica conocida como Tunuyánica, acaecida en la base del Triásico Tardío (Stipanovic & Riccardi, 2002), resulta posible establecer una paralelización entre ambas.

Una segunda e importante discordancia en el mismo depocentro, se manifiesta en la base de la Formación La Primavera, a través de un fuerte contraste litológico debido a la aparición de rocas clásticas con restos de invertebrados mari-

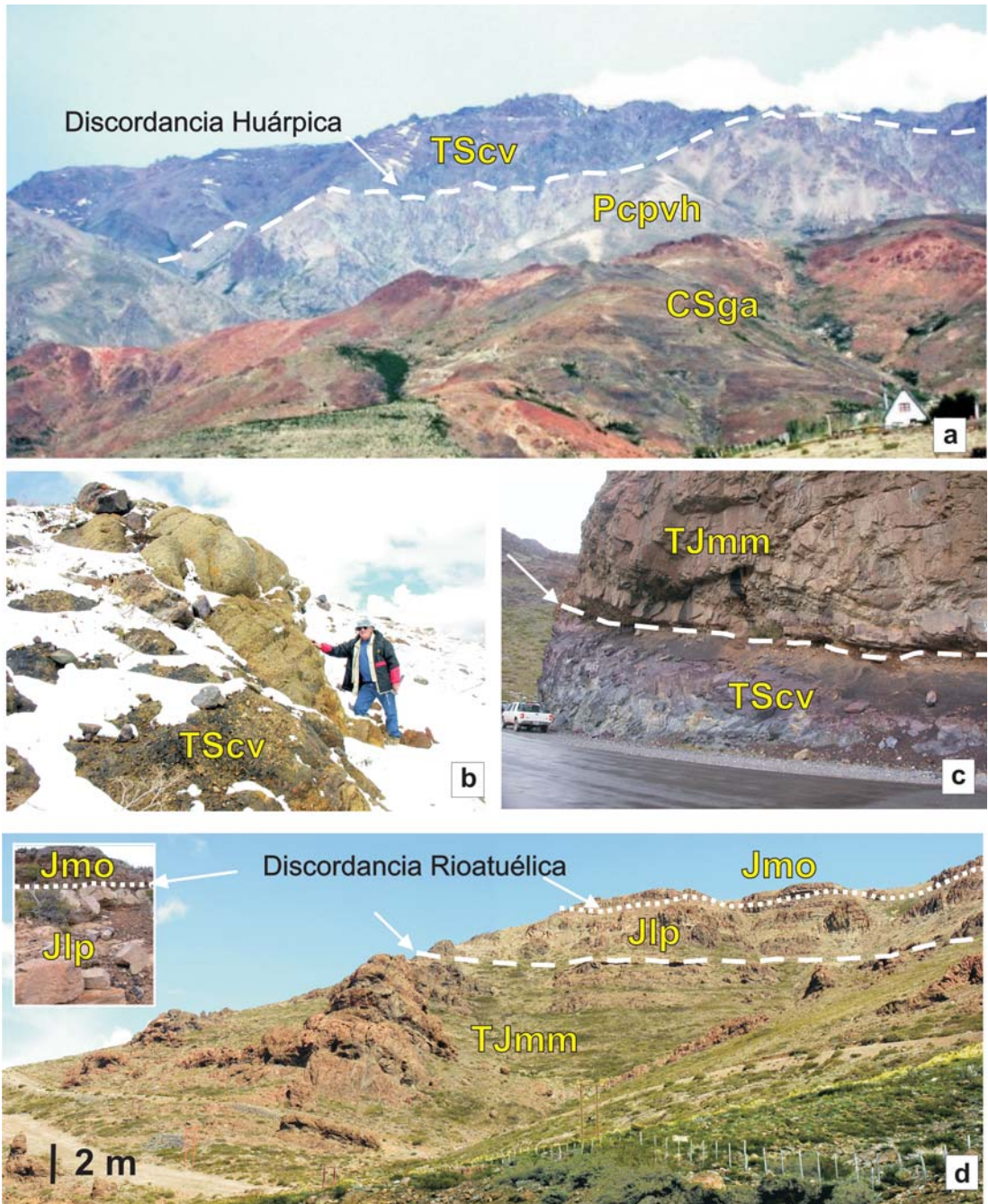


Fig. 4. a) Discordancia Huárpica en la vertiente occidental de la cordillera del Viento frente a Andacollo, donde se observa una nítida superficie de denudación que pone en contacto (flecha) plutonitas del Complejo Plutónico Volcánico Huingancó (Pcpvh) con porfiritas de la Fm. Cordillera del Viento (TScv). En primer plano, el Grupo Andacollo (Csga) Foto: E.J. Llambías; b) Detalle del conglomerado basal de la Fm. Cordillera del Viento en el punto donde se encuentra la flecha de la foto anterior; c) Discordancia intraprecuyana en el contacto (flecha) entre vulcanitas mesosilícicas fuertemente meteorizadas de la Fm. Cordillera del Viento (TScv) con basaltos de la Fm. Milla Michicó (TJmm); d) Vista del portezuelo de La Primavera hacia el este, mostrando otra discordancia intraprecuyana más joven que pone en contacto a las Fms. Milla Michicó (TJmm) y La Primavera (Jlp). Sobre esta última se asienta a través de un neto contacto paraconcondante la Fm. Los Molles (Jmo), que en su base exhibe calizas regularmente estratificadas (véase detalle en el ángulo superior izquierdo de la fotografía), sobre las que luego seguirán pelitas negras. Esta discontinuidad en la base de las calizas (flecha) se atribuye a la discordancia Rioatuélica.

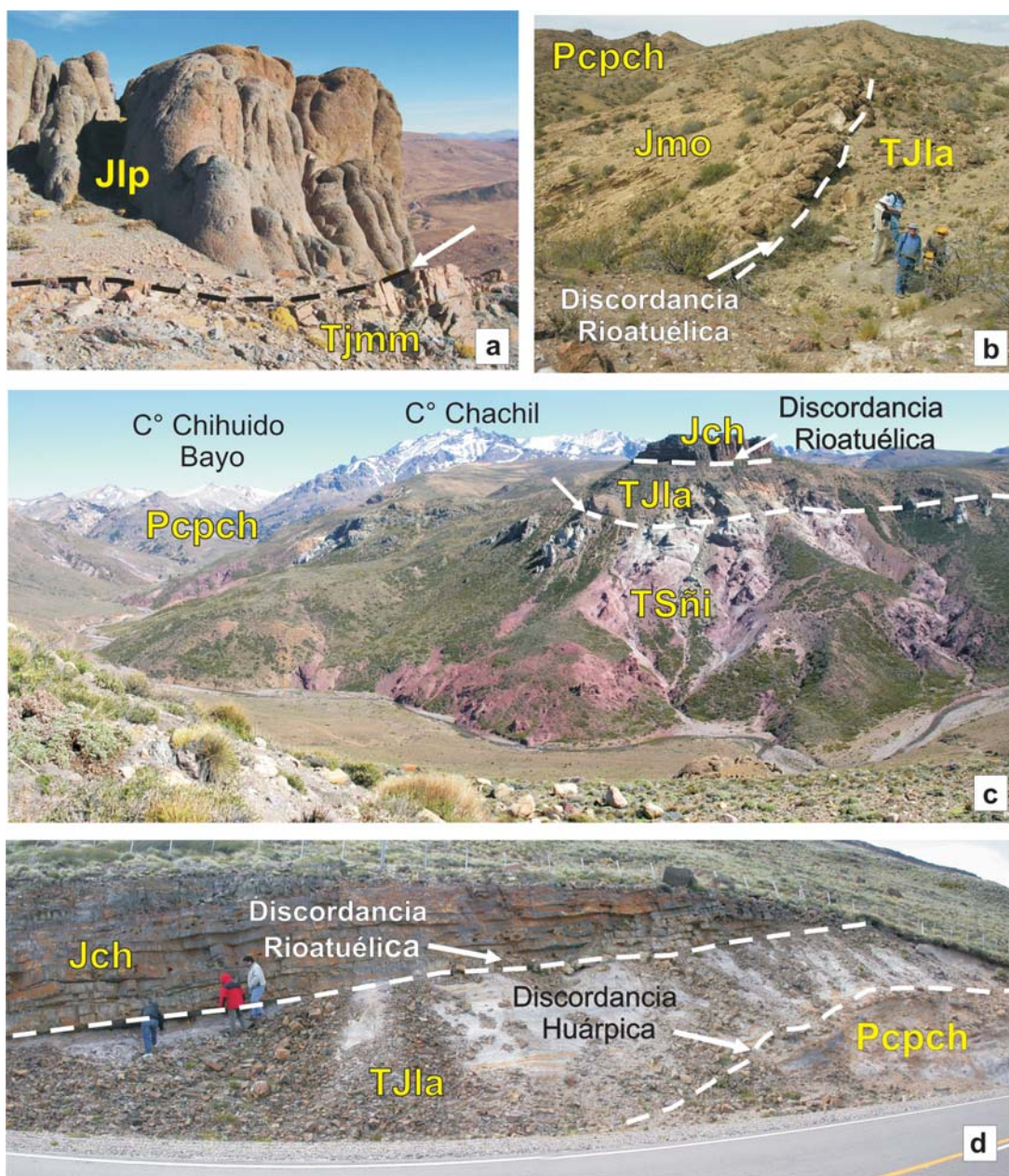


Fig. 5. a) Discordancia intraprecuyana en la vertiente austral de la cordillera del Viento, expuesta en el contacto (flecha) entre las capas marinas de la base de la Fm. La Primavera (Jlp) sobre vulcanitas de la Fm. Milla Michicó (Tjmm) Foto: O. Carbone; b) Discordancia Rioatuelica en el faldeo septentrional del C° Granito, mostrando areniscas con restos re TRABAJADOS de *Weyla* de la base de la Fm. Los Molles (Jmo) dispuestas sobre vulcanitas con restos de troncos de la Fm. Lapa (TJla). Al fondo se observan plutonitas (Pcpch) que conforman el C° Granito; c) Panorama desde el Mirador del Chachil sobre la ruta provincial 46, mostrando una discordancia intraprecuyana, que pone en contacto la Fm. Ñireco (TSñi) con la Fm. Lapa (TJla) y la discordancia Rioatuelica, que se manifiesta en el contacto entre esta última unidad y las calizas silicificadas de la Fm. Chachil (Jch). Al fondo del paisaje, en el C° Chihuido Bayo, se divisa el Complejo Plutónico del Chachil (Pcpch); d) Discordancia Rioatuelica sobre la ruta provincial 46 frente a la estancia Pesqueira, mostrando las calizas de la Fm. Chachil (Jch) en relación de *onlap* sobre la Fm. Lapa (TJla) y esta, a su vez, sobre granitos alterados del Complejo Plutónico del Chachil (Pcpch), que puede ser interpretada como la discordancia Huárpica Foto: E.J. Llambías.

nos de edad pliensbachiana, apoyadas sobre vulcanitas básicas y mesosilíceas de la Formación Milla Michicó (Figs. 4d, 5a). La Formación La Primavera está compuesta por lavas basálticas, rocas volcánicas explosivas silíceas (areniscas volcanogénicas y brechas) interestratificadas con capas marinas fosilíferas, flujos de depósitos de alta densidad e ignimbritas bien laminadas. Pese a ser considerada previamente como la unidad basal del Grupo Cuyo por varios autores (Gulisano & Gutiérrez Pleimling, 1995; Suárez y De la Cruz, 1997; Leanza & Hugo, 2004; Leanza *et al.*, 2005; Llambías *et al.*, 2007), el bimodalismo volcánico en aguas marinas sugiere que la sedimentación estuvo todavía severamente influenciada por un régimen tectónico extensional, por lo cual su asignación al séquito de unidades del Precuyano parece más adecuada.

Discordancia Rioatuélica (Intraliásica)

Interpretada como el producto de la fase diastrófica Río Atuel, denominación instituida por Stipanovic & Rodrigo (1968) y posteriormente fundamentada por Stipanovic (1969), esta discordancia marca el inicio de la primera transgresión marina procedente del océano Pacífico expresada en sedimentitas de la base del Grupo Cuyo. La misma fue también conocida como «Infraliásica» (Baldwyn, 1942) o «Intraliásica» (Gulisano *et al.*, 1984b, fig. 2 *non* texto) y comentada en detalle por Riccardi & Gulisano (1992) y Riccardi & Stipanovic (2002).

En el sur de Neuquén, la transgresión marina liásica se produce recién en la parte tardía del Pliensbachiano Temprano, más precisamente en la Zona Asociación de *Austromorphites behrendseni* (Hillebrandt, 1987, 2006; Leanza & Blasco, 1991; Riccardi, 2008) que se manifiesta en la Formación Chachil, apoyada ya sobre la Formación Lapa y/o el Complejo Plutónico del Chachil (Figs. 5c, d). En la comarca del cerro Granito, esta discordancia (Suero, 1951; Zavala, 1996a) se manifiesta en el contacto entre areniscas gruesas de ambiente marino somero con abundantes restos retrabajados del bivalvo *Weyla* y otros invertebrados marinos de edad pliensbachiana, superpuestas a la Formación Lapa (Fig. 5b).

La discordancia Rioatuélica también se aprecia claramente en la garganta del arroyo Charahuilla, donde la Formación Sierra Chacaicó con amonites pliensbachianos del género *Austromorphites*, que en ese lugar constituye la unidad basal del Grupo Cuyo, se superpone a la Formación Lapa (Fig. 7a).

A estar con la determinación de la edad triásica superior para la Formación Lapa en el sur de Neuquén (véanse Groeber, 1956; Spalletti *et al.*, 1992; Leanza, 1992), el hiato implica casi enteramente el Hettangiano y Sinemuriano. Recientemente, Schiuma & Llambías (2008) han dado a conocer edades radimétricas de coronas de pozos de las áreas de Anticlinal Campamento y Guanaco en andesitas (199.0 ± 1.5 Ma) y brechas dacíticas ($203,75 \pm 0,26$ Ma) en la parte superior del Precuyano paralelizable con la Formación Lapa, con lo cual se confirma la antigua presunción que el mismo alcanza al Jurásico temprano.

En la comarca de la cordillera del Viento la discordancia Rioatuélica puede ubicarse en la base de las calizas (Fig. 4d) que se manifiestan en la parte inferior de la Formación Los Molles (véase Llambías & Leanza, 2005). Estudios recientes en el depocentro Atuel en el sur de Mendoza evidencian que las calizas de la sección superior de la Formación Puesto Araya (*sensu* Lanés, 2005) están ubicadas justo cuando comienza la etapa de subsidencia generalizada (Giambiagi *et al.* 2008; Lanés *et al.*, 2008) que a nuestro juicio coincide con la discordancia Rioatuélica.

Discordancias «intracuyanas» vinculadas con la Dorsal de Huincul

Durante la depositación del Grupo Cuyo (Pliensbachiano a Calloviano inferior) la Dorsal de Huincul ha actuado como un pilar oscilatoriamente activo (Orcheula *et al.*, 1981; Ploskiewicz *et al.*, 1984; Uliana *et al.*, 1995; Vergani, 2005; Pángaro *et al.* 2005, entre otros), que engendró discordancias progresivas «intracuyanas», las cuales fueron puestas de manifiesto por primera vez por Viñes *et al.* (1987) en un meritorio trabajo de interpretación de líneas sísmicas de subsuelo. Justamente es preciso remarcar, dada su directa vinculación con el emplazamiento de la Dorsal de Huincul, que las citadas discordancias no tienen la notable extensión regional de las restantes descritas en este trabajo.

Se interpretan y describen como «intracuyanas» las siguientes discordancias: Intratoarciana (sólo reconocida en subsuelo), Seguélica y Lohanmahuídica, estas dos últimas conformadas durante el Bajociano. En dirección al norte estas discordancias se desvanecen (Fig. 2) en concomitancia con la falta de suministro clástico suficiente para conformar el arreglo progradante de la Formación Lajas, cuya desaparición total se produce en áreas depocentrales de la Cuenca (e.g. Chacay Melehue, Agua Fria), siendo reem-



Fig. 6. a) Discordancia intraprecuyana (flecha) manifiesta por fanglomerados de la base de la Fm. Lapa (TJla) apoyados sobre vulcanitas de la Fm. Ñireco (TSñi), en la vertiente sudoccidental del C° Currú Charahuilla o Lapa; b) Detalle de los fanglomerados de la Fm. Lapa ubicados en el recuadro de la fotografía anterior conformados por clastos con muy poco transporte de la Fm. Ñireco y de ectinitas paleozoicas de la Fm. Piedra Santa aflorantes en las cercanías; c) Panorama de la vertiente septentrional del C° Atravesada en las inmediaciones de la laguna homónima, donde se distingue la discordancia Huárpica manifiesta en el contacto (flecha) entre el Complejo Plutónico del Chachil (Pcpch) y la Fm. Ñireco (TSñi) y, más arriba, la discordancia intraprecuyana que se ubica en el contacto (flecha) entre esta última unidad y la Fm. Lapa (TJla).

plazada lateralmente por lutitas negras de la Formación Los Molles (Dellapé *et al.*, 1979; Gulisano & Gutiérrez Pleimling, 1995; Llambías & Leanza, 2005, entre otros).

La discordancia Intratoarciana, fue identificada en subsuelo dentro de la Formación Los Molles, merced a la superposición física de dos zonas microfaunísticas (foraminíferos) diferen-

tes separadas por un importante hiato deposicional (Angelozzi, en Vergani *et al.* 2002). Su importancia geotectónica fue explicada por Vergani (2005) y por Silvestro & Zubiri (2008), autores que postularon un mecanismo de convergencia oblicua merced al cual a partir del Toarciano superior puede considerarse que tuvo lugar el inicio de la etapa de inversión que se desarrolla en un marco de subsidencia generalizada (Sag) que allana la dispersión regional de la Formación Los Molles en amplios sectores de la Cuenca Neuquina, ahora menos influenciados por los depocentros extensionales previamente estructurados (Gómez Omil *et al.*, 2002; Verzi *et al.*, 2005).

Discordancia Seguética (Intrabajociana 1).

Producto de la progradación de la Formación Lajas sobre la plataforma marina adyacente en facies de *offshore* perteneciente a la parte alta de la Formación Los Molles, esta discordancia se manifiesta por la truncación de estratos de esta última unidad, tal como fuera demostrado por Freije *et al.* (2002). La citada truncación puede apreciarse en la fotografía obtenida en puesto Seguel (Fig. 7b), por lo cual el nombre del epígrafe parece adecuado para su identificación. El mismo arreglo también puede apreciarse en la bajada de Chacaicó (Fig. 7d), en la barda de Cura Niyeu (Fig. 8a), o en la quebrada del Sapo, afluente de la margen derecha del arroyo Picún Leufú antes de arribar a la bajada de Los Molles (Fig. 8c).

Los ammonites hallados en el área de influencia de la Dorsal de Huincul en la parte superior de la Formación Los Molles en varias localidades (Chacaicó, Cura Niyeu) o en el tramo inferior de la Formación Lajas previo a la discordancia Lohanmahuídica (Carro Quebrado), corresponden a la Zona Estándar de Giebeli, con *Emileia (E.) multiformis* (Gott.), *E. (Chondroemileia) giebeli* (Gottsche), *Stephanoceras (Skirroceras) cf. macrum* (Quensted) y *Soninia (Papilliceras) espinazitensis* Tornquist, entre las especies más comunes y, eventualmente en forma más rara, la Zona Estándar de Humphriesianum, ambas correspondientes al Bajociano Inferior tardío (véase Riccardi, 2008). A partir de entonces, el próximo evento marino con registros amonitológicos corresponde al Horizonte de *Rehmannia patagoniensis* (Weaver) del Calloviano medio (Riccardi, 2008) en el codo del Picún Leufú. Es decir que durante el Bajociano Tardío, el Bathoniano y el Calloviano Temprano, ha tenido lugar la depositación de la parte superior de la Formación Lajas y la Formación Challacó.

Discordancia Lohanmahuídica (Intrabajociana 2). Fue identificada en subsuelo y descrita como discordancia Intrabajociana por primera vez por Limeres (1996) en el área de la Dorsal de Huincul, más precisamente en el área aledaña al cerro Granito. Zavala (1996a, 1996b), la describió en superficie en el faldeo septentrional del cerro Lohan Mahuida, en el contacto de sus secuencias depositacionales JC4.2 y JC5, que se manifiesta dentro de paquetes de estratos atribuidos complexivamente a la Formación Lajas. Por ser este un lugar donde esta discordancia está claramente expuesta (Fig. 8b), se propone el nombre del epígrafe para su identificación.

También es posible observarla en puesto Seguel (Fig. 7b), donde en detalle se manifiesta por la presencia de un característico paleosuelo herrumboso (Fig. 7c), en la barda de Cura Niyeu (Fig. 8a) y en la quebrada del Sapo (Fig. 8c), afluente del Picún Leufú. En muchos sectores de la parte meridional de la Cuenca Neuquina, resulta difícil establecer el pase de la Formación Lajas a la Formación Los Molles. Así, el tramo inferior de la Formación Lajas por sobre la discordancia Seguética, que podríamos denominar Lajas I, posee fuertes afinidades con la Formación Los Molles (Paim *et al.*, 2008), en tanto que la parte superior de la Formación Lajas o Lajas II situada por encima de la discordancia Lohanmahuídica parece ambientalmente más vinculada con la Formación Challacó.

Discordancia Loténica

(Intracalloviana)

Esta discordancia de carácter regional posee una fuerte expresión en la Cuenca Neuquina y tuvo lugar en el Calloviano medio, por lo cual fue denominada como «Intracalloviana» por Dellapé *et al.* (1979) y descrita con sumo detalle por Gulisano *et al.* (1984b, fig. 4 de los citados autores) y Legarreta y Gulisano (1989, fig. 10 de los citados autores). En la comarca de Chacay Melehue conglomerados fluviales progradantes de la Formación Lotena exharan el relieve previo produciendo valles incididos ya sobre la Formación Tábanos, que queda suprimida, así como la zona de amonites más joven de la Formación Los Molles (Fig. 9a), conocida como Zona Estándar de Proximum indicativa del Calloviano Temprano (Riccardi, 2008), registrada unos pocos metros por debajo de la Formación Tábanos. En la misma pueden reconocerse *Hectoceras (H.) proximum* Elmi, en asociación con *Neuquenoceras (Frickites) antipodum* (Gottsche),

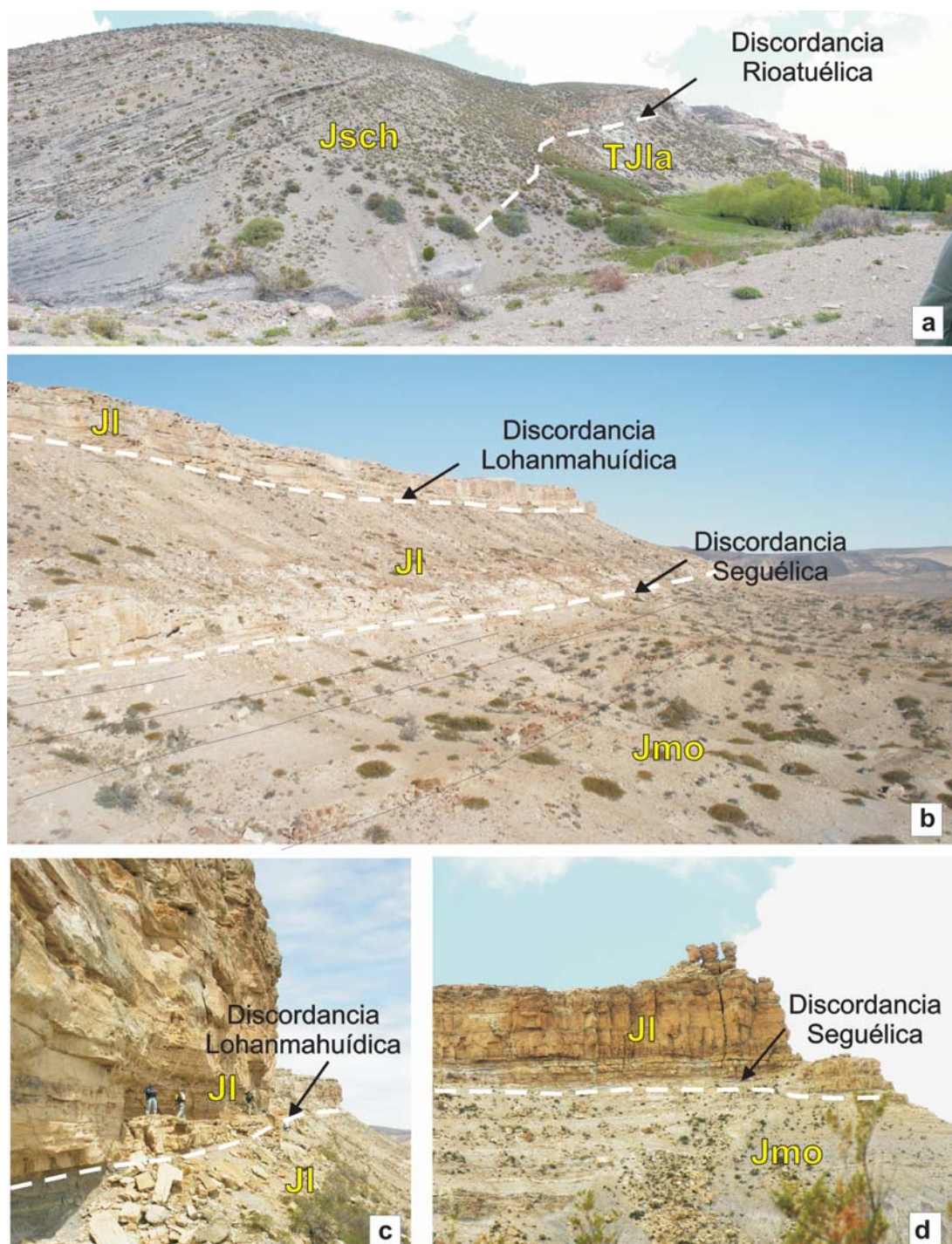


Fig. 7. a) Discordancia Rioatuélica en la garganta del A° Charahuilla que pone en contacto (flecha) la Fm. La Lapa (TJLa) con la Fm. Sierra Chacaicó (Jsch), que en esa comarca constituye la unidad basal del Grupo Cuyo; b) Barda de Puesto Seguel, donde se aprecia la discordancia Seguélica en la base de la Fm. Lajas (Jl) a través de un ligero truncamiento de capas de la infrayacente Fm. Los Molles (Jmo). Algo mas arriba se indica la discordancia Lohanmahuédica. Ambas discordancias se producen durante el Bajociano y están vinculadas al área de influencia de la Dorsal de Huincul; c) Detalle de la discordancia Lohanmahuédica en el mismo frente de la fotografía anterior; d) Aspecto de la discordancia Seguélica que pone en contacto (flecha) la Fm. Los Molles (Jmo) con la Fm. Lajas (Jl), en la comarca de Chacaicó, donde se aprecia la clásica formación pétre de Máquina Curá.

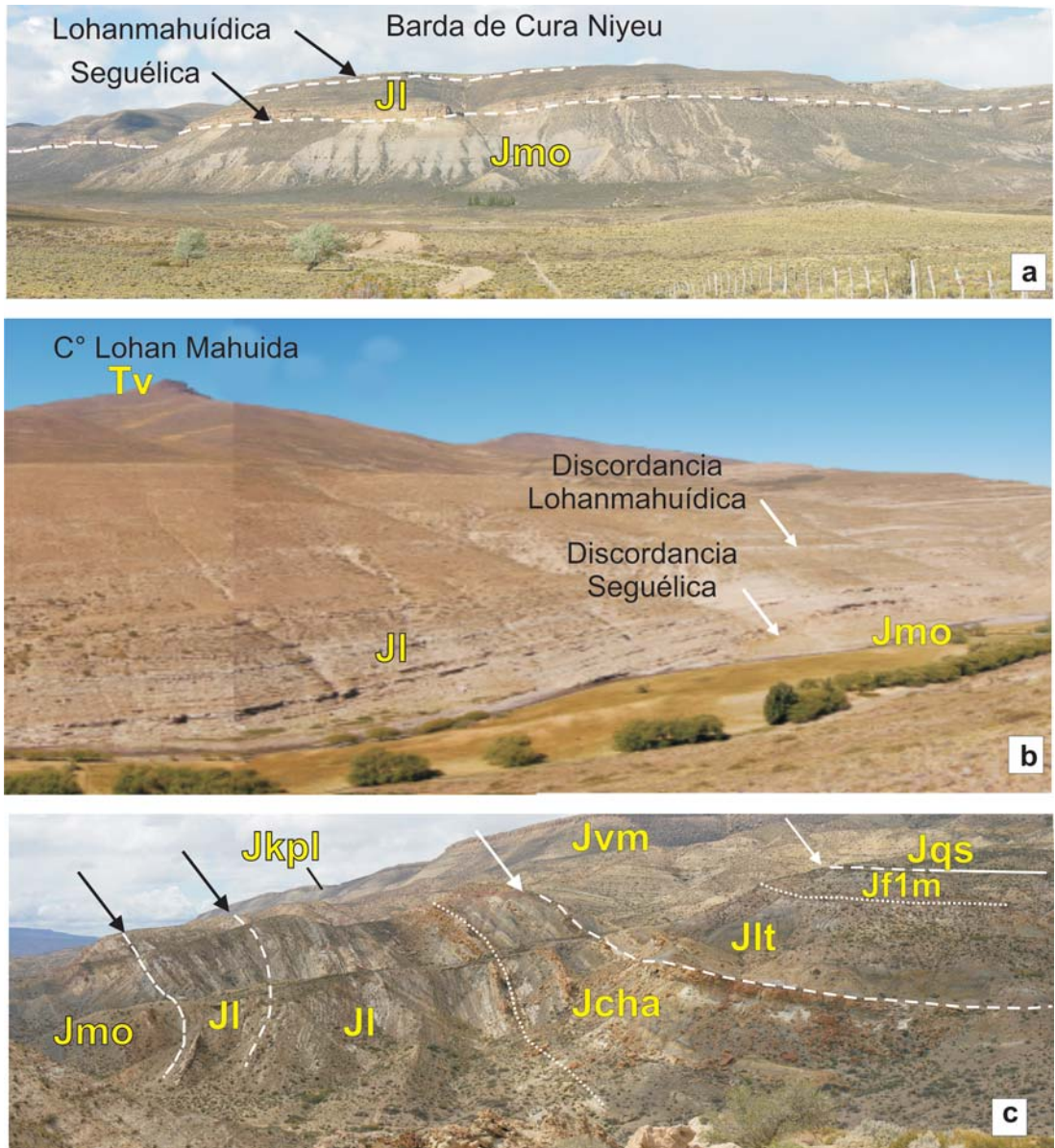


Fig. 8. a) Discordancias Seguédica y Lohanmahuídica en la barda de Cura Niyeu a mitad de camino entre Chacaicó y Charahuilla, donde se aprecia claramente la primera desarrollada en el contacto (flecha) entre la Fm. Los Molles (Jmo) y la base de la Fm. Lajas (JI) y, dentro de esta última unidad, la segunda; b) Vista panorámica del faldeo austral del C° Lohan Mahuida, donde se observan las discordancias Lohanmahuídica y Seguédica; c) Perfil de la quebrada del Sapo sobre la margen derecha del arroyo Picún Leufú, antes de arribar a la bajada de Los Molles, donde se visualizan de abajo hacia arriba (indicadas por flechas) 4 importantes discordancias, a saber: la Seguédica, en el contacto entre las Fms. Los Molles (Jmo) y Lajas (JI), la Lohanmahuídica desarrollada en el seno de la Fm. Lajas (JI), la Loténica en el contacto entre la Fm. Challacó (Jcha) y la Fm. Lotena (Jlt) y, finalmente, la Araucánica, manifiesta en el contacto entre las Fms. Fortín 1° de Mayo (Jf1m) y Qda. del Sapo (Jqs). En el último plano del paisaje se alcanzan a divisar las Fms. Vaca Muerta (Jvm) y Picún Leufú (JKpl).

Rehmannia R. cf. paucicostata (Tornquist), *R. (R.) stehni* (Zeiss) y *Oxycerites (Paraoxycerites) oxynotus* (Leanza), entre los taxones más comunes.

Si bien en el contacto entre las pelitas marinas de la Formación Los Molles con las evaporitas

de Tábanos (Figs. 9b, c) se manifiesta un nítido límite de secuencia (Zavala, 2002; Zavala *et al.*, 2002), la jerarquía de la discordancia que conforman los conglomerados fluviales de la Formación Lotena sobre el substrato previo es de mu-

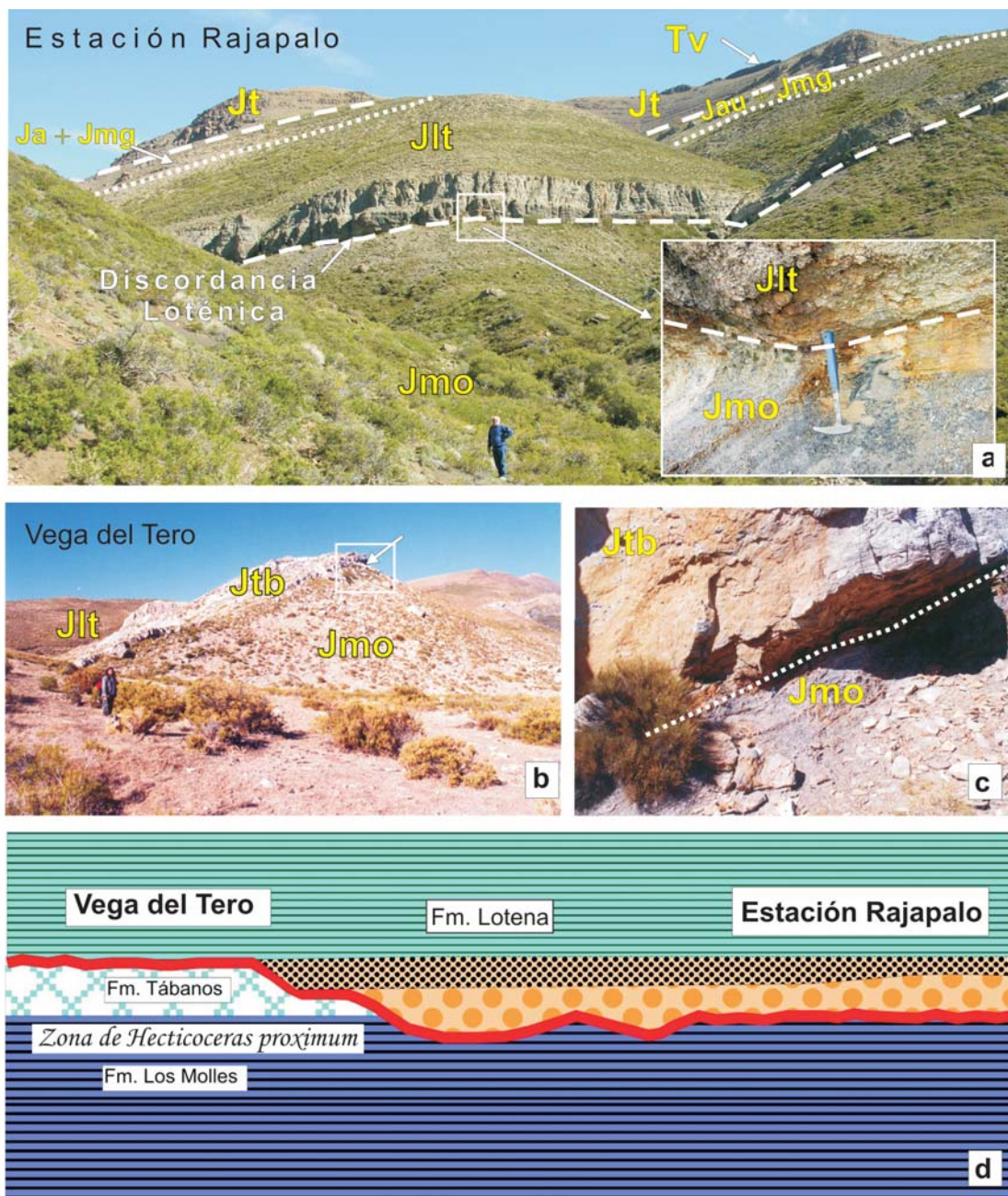


Fig. 9. a) Discordancia Loténica en la comarca de la estación de bombeo Rajapalo, en la extremidad austral de la cordillera del Viento, manifiesta en el contacto de conglomerados fluviales progradantes de la base de la Fm. Lotena (Jlt) sobre la plataforma marina infrayacente (véase también detalle) que alcanzan a erosionar la Zona Estándar de Proximum del Calloviano Temprano presente en la parte superior de la Fm. Los Molles (Jmo); b) Contacto entre las pelitas de la Fm. Los Molles (Jmo) con evaporitas yesosas de la Fm. Tábanos (Jtb) en Vega del Tero, en la comarca del arroyo Chacay Melehue; c) Detalle de la fuerte discontinuidad observada en el sector recuadrado de la fotografía anterior; d) Esquema elaborado sobre la base de los lugares antes citados, separados por sólo 6 km entre sí, en el que se demuestra la mayor jerarquía de la discordancia Loténica con respecto a la fuerte discontinuidad existente entre las Fms. Los Molles (Jmo) y Tábanos (Jtb).

cha mayor envergadura (Fig. 9d). Esta circunstancia no favorece la incorporación de la Formación Tábanos como integrante del Grupo Lotena (Zavala & González, 2001; Zavala, 2002; Zavala *et al.*, 2002). El conglomerado basal fluvial de la Formación Lotena está muy bien expuesto en la quebrada del Agua Fría y en la franja comprendida entre la mina La Rosita y el arroyo Mulichinco, al noreste de Loncopué. En la parte sur de la cuenca, la Formación Lotena principia también con un conglomerado basal polimítico presente en la región del codo del arroyo Picún Leufú, que apoya -discordancia Loténica mediante- sobre fangolitas rojas de la Formación Challacó (véase Dellapé *et al.*, 1978; 1979; Gulisano *et al.*, 1984b; Leanza & Hugo, 1997). La presencia del Horizonte de *Rehmannia patagoniensis* (véase Riccardi, 2008) presente en la Formación Lotena aflorante en el codo del arroyo Picún Leufú (Weaver, 1931; Herrero Ducloux & Leanza, 1946; Dellapé *et al.*, 1978, 1979; Leanza & Hugo, 1997), permite asignar dicha unidad al Calloviano medio, con lo cual la edad intracalloviana de la discordancia Loténica queda perfectamente acotada.

Discordancia Araucánica

(ca. límite Oxfordiano/Kimmeridgiano)

Ampliamente documentada en la Cuenca Neuquina, esta discordancia es conocida de antaño como el resultado de la actuación de los Movimientos Intermálmicos (Keidel, 1917, 1925; Suero, 1951) ó Araucánicos (Groeber, 1929, 1946; Herrero Ducloux, 1946; Stipanovic & Rodrigo, 1970a, 1970b; Ramos, 1978; Digregorio & Uliana, 1980; Riccardi & Gulisano, 1992, Legarreta & Uliana, 1996, entre otros autores). La misma tiene vinculación con la inversión tectónica de mayor envergadura registrada en la cuenca, cuyo fenómeno más conocido es el progresivo emplazamiento de la Dorsal de Huincul (Orcheula *et al.*, 1981; Ploskiewickz *et al.*, 1984; Uliana *et al.*, 1995; Vergani *et al.*, 1995; Vergani, 2005), cuyo acmé se registra durante el Kimmeridgiano, a tal punto de ser considerada como el límite norte de la Patagonia (Ramos *et al.*, 2004). Esta inversión es el resultado de la reorganización de los campos de esfuerzos mesozoicos que coinciden con el estilo extensivo que caracteriza al tránsito Jurásico - Cretácico que precedió la fragmentación del margen sudoccidental de Gondwana y la apertura del océano Atlántico (Ramos, 1988; Silvestro & Zubiri, 2008).

La discordancia Araucánica se encuentra en la base del Grupo Mendoza, entendiéndose que en el mismo se incluyen las Formaciones Quebrada

del Sapo y/o Tordillo (sur y norte de la Dorsal respectivamente) y las Formaciones Catriel y/o Sierras Blancas (subsuelo), compuestas por depósitos fluviales y eólicos.

En la comarca de Chacay Melehue se manifiesta a través de un contacto muy neto entre las Formaciones Tordillo y La Manga (Figs. 10a, b), tanto como en la margen izquierda del río Agrío al noreste del cerro Campana Mahuida (Fig. 10c). En la comarca de la Yesera del Tromen (Fig. 10d), la Formación Auquilco es cubierta por areniscas verdes de la Formación Tordillo, la que en esta localidad a veces muestra un intervalo basal conglomerádico con clastos angulosos de *chert* provenientes de la unidad infrastante (Gulisano *et al.*, 1984a). En la sierra de Reyes (Mendoza), la discordancia se manifiesta con la Formación Vaca Muerta apoyándose directamente sobre el yeso Auquilcoense (Groeber, 1933), faltando enteramente la Formación Tordillo. En la sierra de Vaca Muerta, la base de la Formación Tordillo se asienta sobre calizas de la Formación La Manga y/o yesos de la Formación Auquilco, siendo común hallar en su tramo basal clastos angulosos de calizas manguenses (Lambert, 1956; Leanza *et al.*, 2001).

En la Subcuenca de Picún Leufú la discordancia Araucánica se observa en el contacto entre las Formaciones Fortín 1º de Mayo (=Formación Tordillo de Zavala *et al.*, 2008) y Quebrada del Sapo (equivalente a la Formación Tordillo *s.s.*), tal como ocurre en la quebrada homónima (Fig. 8c), en la comarca del cerro del Sapo antes de la bajada de Chacaicó (Fig. 11a, b) o en el cañadón de la estancia María Juana (Fig. 11d). Estas unidades se encuentran separadas por una importante discordancia erosiva descrita como intrakimmeridgiana por Zavala *et al.* (2008), quienes la interpretaron como producto de una importante fase de deformación tectónica con una consecuente inversión de relieve, la cual se equipara aquí con la discordancia Araucánica. Según consignan los citados autores, cuando las sedimentitas continentales infrastantes quedan suprimidas por erosión, la Formación Quebrada del Sapo puede asentarse sobre pelitas marinas fosilíferas de tonalidad rojiza de la Formación Lotena, producto de haber estado sujeta a una prolongada exposición subaérea (Fig. 11c).

En lo que respecta a la edad, los ammonites más juvenes infrayacentes a la discordancia corresponden al Horizonte con *Lithacosphinctes* del Oxfordiano Tardío [=Zona (s) de Bimmamatum (a Planula)] en la región de Chacay Melehue (véase Riccardi, 2008), en tanto que el siguiente horizonte marino con amonites corresponde a la Zona de Asociación de *Virgatosphinctes mendo-*

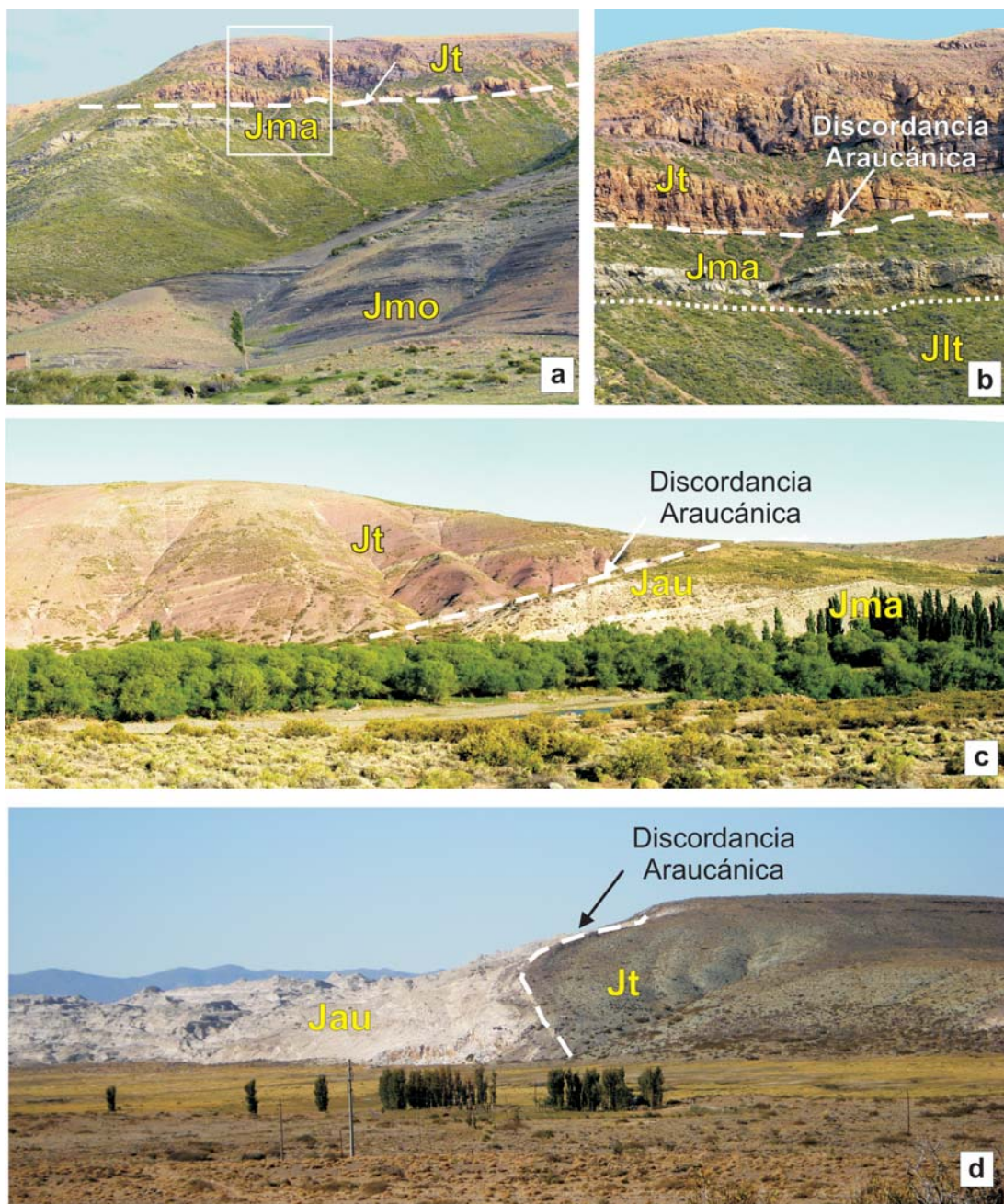


Fig. 10. a) Discordancia Araucánica en la comarca de Chacay Melehue, expuesta en el contacto (flecha) entre las Fms. La Manga (Jma) y Tordillo (Jt). Más abajo se aprecian las lutitas negras de la Fm. Los Molles (Jmo) del Grupo Cuyo, no alcanzándose a visualizar la discordancia Loténica por estar cubierta por vegetación; b) Detalle de la misma discordancia perteneciente al recuadro de la fotografía anterior; c) Margen izquierda del río Agrio inmediatamente al noreste del C° Campana Mahuida, apreciándose la discordancia Araucánica en el contacto (flecha) entre la Fm. Auquilco (Jau) con la Fm. Tordillo (Jt); d) Vista desde la ruta 40 a la altura de la entrada a la mina La Tungar, donde la discordancia Araucánica se distingue claramente en el contacto (flecha) entre la Fm. Auquilco (Jau) y la Fm. Tordillo (Jt).

zanus del Tithoniano inferior tardío [= Zona Estándar de Darwini (Leanza, 1980; Riccardi, 2008)] ampliamente extendida en la Cuenca

Neuquina en la base de la Formación Vaca Muerta. Entre ambos eventos marinos se desarrolla un tramo faunísticamente indatable de al menos

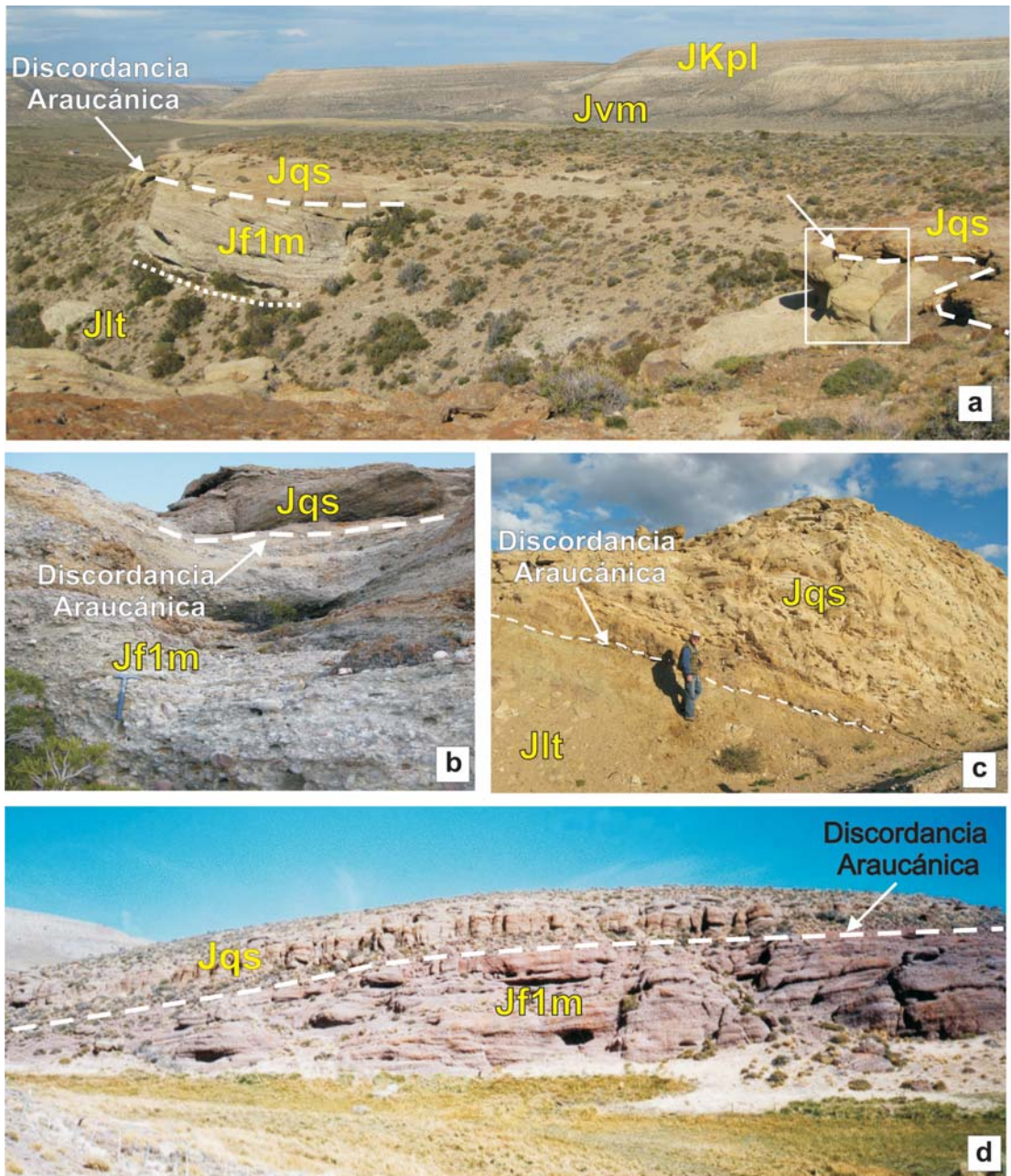


Fig. 11. a) Panorama de la región del C° del Sapo en la ruta provincial 20 mostrando la discordancia Araucánica representada por los conglomerados de la Fm. Qda. del Sapo (Jqs) sobrepuestos (flecha) a la Fm. Fortín 1° de Mayo (Jf1m), la cual se asienta a su vez sobre la Fm. Lotena (Jlt). En segundo plano se aprecian las Fms. Vaca Muerta (Jvm) y Picún Leufú (JKpl), esta última con sus típicas clinofomas progradando al norte; b) Detalle de la discordancia Araucánica en la comarca del cruce del arroyo Picún Leufú con la ruta 40, manifiesta en el contacto entre las Fms. Qda. del Sapo (Jqs) y Lotena (Jlt), esta última constituida por pelitas marinas de tonalidades rojizas producto de haber estado expuestas a exposición subaérea; c) La discordancia Araucánica en la posición correspondiente al recuadro de la fotografía anterior; d) Aspecto de la discordancia Araucánica en el extremo occidental del cañadón de la Ea. María Juana, donde se aprecia en el contacto (flecha) entre las Fms. Fortín 1° de Mayo (Jf1m) y Qda. del Sapo (Jqs).

7 Ma, en el cual se desarrollan evaporitas (Formación Auquilco) y sedimentitas fluviales y lacustres (Formación Tordillo), mediando entre ambas la discordancia Araucánica. Si bien lo más probable es que la misma se haya producido durante el Kimmeridgiano, no hay evidencias concretas para descartar que haya tenido lugar en las cercanías del límite Oxfordiano/Kimmeridgiano.

Discordancia Huncálica (Intravalanginiana)

Esta discordancia fue dada a conocer por primera vez por Baldwin (1942) como «Interneocomiana» ante la presunción de «*que debe haber existido una parte elevada en el Sur de Neuquén y en Chile que suministró el material para los sedimentos del Mulichinco*». Stipanovic & Rodrigo (1970b) se refirieron a ella con mayor detalle al consignar que «*Este brusco cambio litológico dentro de la sucesión titono-neocomiana, en esencia marina, fue producido por la acción de un severo movimiento del Macizo Nordpatagónico, el que se elevó en forma considerable, como para permitir que la erosión siguiente pudiese proveer grandes masas de material grosero a Mulichinco. La fase diastrófica respectiva («Catán Lil»), debe situarse en tiempos inmediatamente anteriores a la base de la Formación citada*». Es mérito de Gulisano *et al.* (1984b) haber puesto de manifiesto (véase Figura 2) que esta discordancia - dada a conocer por los citados autores como Intravalanginiana - en la región depocentral de la cuenca pone en contacto brusco a pelitas marinas *offshore* de la Formación Vaca Muerta con areniscas fluviales de la base de la Formación Mulichinco (Leanza, 1973; Schwarz, 1999), en tanto que en el área meridional lo hacen calizas bioclásticas de la Formación Agrio apoyadas bruscamente sobre sedimentitas continentales de la Formación Bajada Colorada (Foucault *et al.*, 1987; Leanza y Hugo, 1997). En su momento, Leanza (1999) indicó a este evento como discordancia Catanfílica, en tanto que Schwarz (1999) y Quattrocchio *et al.* (2002) brindaron más detalles sobre la misma.

En la Subcuenca de Picún Leufú pueden observarse excelentes exposiciones de esta discordancia inmediatamente al oeste del cerro Marucho (Figs. 12a, b) o en el cerro Birrete (Fig. 12c), donde en la base de la Formación Agrio se encuentra una diversa fauna de invertebrados marinos correspondientes a la zona de amonites de *Pseudofavrella angulatiformis* indicativa del Valanginiano superior (Aguirre Urreta & Rawson, 1997; Leanza & Hugo, 1997).

En la parte septentrional de la sierra de Vaca Muerta, sobre la ruta provincial 10 que conduce de Las Lajas a Bajada del Agrio, la discordancia Huncálica se observa en el contacto entre las Formaciones Mulichinco y Quintuco (Fig. 12d). Otro magnífico ejemplo pudo visualizarse en las inmediaciones del puesto Gualmes, situado al oeste de la ruta 40 a la latitud de Mallín Quemado, donde barras mareales con característicos sigmoides bidireccionales del tope de la Formación Quintuco son cubiertas por areniscas fluviales progradantes de la base de la Formación Mulichinco (Fig. 12e).

En áreas depocentrales de la cuenca, como ser la comarca de Huncal, de donde deriva su nombre, la discordancia Huncálica se aprecia en el contacto entre las pelitas marinas de la Formación Vaca Muerta en ambiente *offshore* (= *Quintuco shales* de Weaver, 1931) con invertebrados marinos del Valanginiano inferior (Fauna de *Lissonia*) en su tope y sedimentitas fluviales progradantes de la base de la Formación Mulichinco (Fig. 13a). En la barda al norte de Puerta Quintuco sobre la ruta provincial 33 que conduce a Loncopué, la discordancia Huncálica se ubica en el contacto entre los conglomerados fluviales de la base de la Formación Mulichinco superpuestos a una muy delgada expresión de la Formación Quintuco (Figs. 13b, c). La presencia en Puerta Quintuco de la caliza basal de la Formación Agrio con fauna de *Pseudofavrella* indicativa del Valanginiano superior (Fig. 13d), permite acotar bioestratigráficamente la edad intravalanginiana de la discordancia.

Discordancia Coihuéquica (Intrahauteriviana)

Conocida también como Intrahauteriviana (Legarreta & Kozlowsky, 1984), la discordancia Coihuéquica (Leanza *et al.*, 2001; 2006) corresponde a la importante discontinuidad que se ubica en la base del Miembro Avilé de la Formación Agrio. En superficie se manifiesta por el contacto abrupto de términos netamente continentales sobre margas y lutitas oscuras marinas de ambiente *offshore* portadoras de *Weavericeras vacaense* (Weaver), género de amonites indicativo del Hauteriviano inferior tardío (Leanza & Wiedmann, 1980; Aguirre Urreta & Rawson, 1997). En el subsuelo del norte del Neuquén se han identificado, incluso, valles fluviales incididos dentro de las facies marinas de la aludida unidad (Veiga & Vergani, 1995; Veiga *et al.*, 2002), lo que da una idea de un fuerte evento de desecación con instantánea progradación de sistemas fluviales sobre la plataforma marina pre-

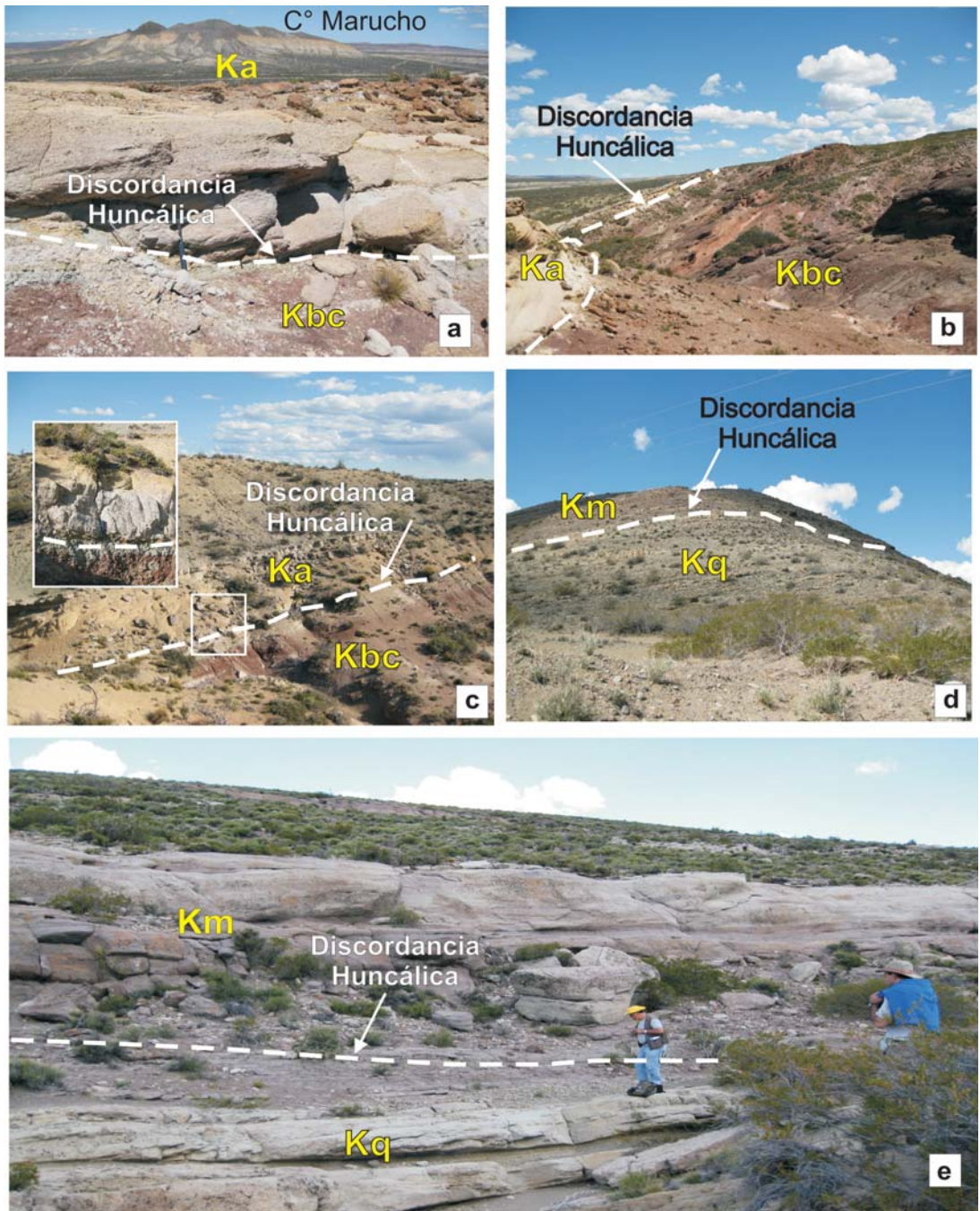


Fig. 12. a) Discordancia Huncálica en la comarca al oeste de la ruta nacional 40 frente al C° Marucho, expuesta en el contacto (flecha) entre fangolitas continentales de la Fm. Bajada Colorada (Kbc) y sedimentitas litorales con fauna de invertebrados marinos del Valanginiano superior pertenecientes a la Fm. Agrio (Ka); b) Aspecto de la discordancia ilustrada en la fotografía anterior, pero con vista orientada al sur, lo que permite observar el tramo superior de la Fm. Bajada Colorada (Kbc); c) La misma discordancia en el C° Birrete, situado al este de la ruta 40 sobre el flanco austral del anticlinal de Picún Leufú, con un detalle de la misma; d) Contacto entre las Fms. Mulichinco (Km) y Quintuco (Kq) donde se manifiesta la Discordancia Huncálica (flecha) sobre la ruta provincial 10 que conduce de Las Lajas a Bajada del Agrio; e) Barras mareales con característicos sigmoides bidireccionales del tope de la Fm. Quintuco (Kq) cubiertas en discordancia (flecha) por areniscas fluviales progradantes de la base de la Fm. Mulichinco (Km), inmediatamente al oeste del puesto Gualmes, situado al oeste de la ruta 40 a la latitud de Mallín Quemado.

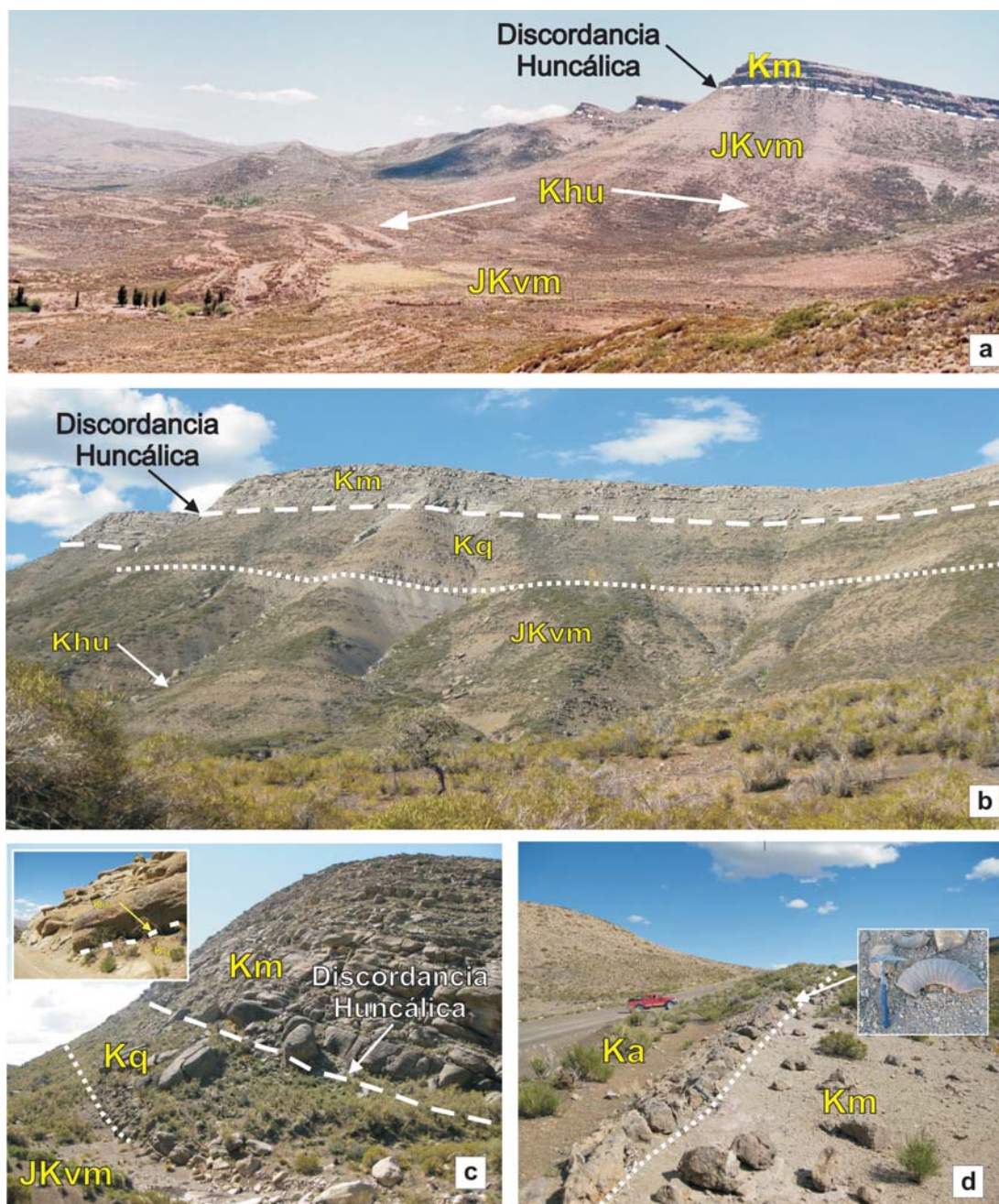


Fig. 13. a) Discordancia Huncálica en su localidad tipo en la comarca de Huncal, donde se manifiesta en el contacto (flecha) entre las pelitas de la Fm. Vaca Muerta (JKvm) en ambiente *offshore* con invertebrados marinos del Valanginiano inferior (Fauna de *Lissonia*) y sedimentitas fluviales progradantes de la base de la Fm. Mulichinco (Km). Nótese la ausencia de la Fm. Quintuco. En niveles topográficos mas bajos se aprecia el Mb. Huncal (Khu); b) Barda al norte de Puerta Quintuco sobre la ruta provincial 33 que conduce a Loncopué, donde se observa la discordancia Huncálica y un muy escaso desarrollo de la Fm. Quintuco (Kq); c) Aspecto de la misma discordancia en Puerta Quintuco, con un detalle de los conglomerados fluviales de la base de la Fm. Mulichinco (Km) sobrepuestos aquí a la delgada expresión de la Fm. Quintuco (Kq); d) La emblemática caliza basal de la Fm. Agrio (Ka) en Puerta Quintuco con fauna de *Pseudofavrella* indicativa del Valanginiano superior, con lo cual la edad intravalanginiana de la discordancia Huncálica queda bioestratigráficamente acotada.

existente. Excelentes ejemplos de esta discordancia pueden observarse donde quiera aflore el Miembro Avilé. A título ilustrativo se figura la discordancia Coihuéquica en la comarca de la mina San Eduardo (Fig. 14a) y en el arroyo Pichi Neuquén (Fig. 14b), que se manifiesta en el contacto entre la pelitas marinas de ambiente *offshore* del Miembro Pilmatué de la Formación Agrio con las areniscas fluviales progradantes del Miembro Avilé. A su vez, este último está cubierto por el Miembro Agua de la Mula a través de un contacto neto en cuya base se registra una superficie de transgresión con evidencias de *ravinement* y seguidamente una superficie de máxima inundación marina que contiene *Spitidiscus riccardii* Leanza & Wiedmann del Hauteriviano superior temprano (Aguirre Urreta *et al.*, 1995). De ello se desprende que la discordancia Coihuéquica está bioestratigráficamente acotada en el tramo intermedio del Hauteriviano.

Discordancia Pampatrílica (Intrabarremiana)

Previamente considerada como Intraaptiana (Legarreta & Gulisano, 1989), esta discordancia fue identificada por primera vez por Stipanovic & Rodrigo (1970b) como fase Miránica Inicial en el área del cerro Mirano, en el sur de Mendoza. Atento a esta circunstancia, en varios escritos previos sobre el tema fue identificada por el autor como discordancia Miránica Inicial (Leanza, 1999, 2003; Leanza *et al.*, 2001, 2006).

Según consignaron Legarreta & Gulisano (1989) y Legarreta (1996), en el área de Balsa Huitrín, el Miembro Troncoso se apoya en discordancia mediante el relleno de un valle incidido (*incised valley fill*) sobre el Miembro Chorreado, adscrito por Leanza (2003) a la Formación Agrio. Cuando este falta, ya sea por erosión o no depositación, yace directamente sobre el Miembro Agua de la Mula. En tal sentido, Vergani *et al.* (2002) se refirieron a ella señalando que ... «Este límite discordante lo desvincula [al Miembro Troncoso] genéticamente de las unidades subyacentes y es de carácter regional». Dada su naturaleza, puede ser considerada como de Tipo 1 (Vail *et al.*, 1984), es decir causada por una caída en el nivel relativo del mar, que da lugar a regresión forzada e incisión fluvial debido a que gran parte de la cuenca emerge, involucrando un marcado desplazamiento de los sistemas de depósitos continentales hacia la cuenca, produciendo un claro proceso de progradación (Catuneanu, 2006).

En la comarca de Pampa Tril, de donde deriva su nombre, esta discordancia está muy bien

expuesta en Loma Atravesada, donde se manifiesta en el cerro La Corona en el contacto entre el Miembro Agua de la Mula y el Miembro Troncoso inferior, cuyas facies fluviales y eólicas se encuentran cubiertas por evaporitas del Miembro Troncoso superior (Fig. 15a). También se aprecia sobre la ruta provincial 10 que conduce de Bajada del Agrio a Las Lajas en el contacto entre las calizas del Miembro Chorreado y las areniscas fluviales del Miembro Troncoso inferior (Fig. 15b), tanto como en las cercanías de la mina San Eduardo (Fig. 15c), o en la curva de El Cartucho al pie del cerro Pequenco sobre la margen izquierda río Colorado, donde tanto el Miembro Chorreado como el Miembro Troncoso inferior muestran gran desarrollo (Figs. 15d, e). Otros excelentes lugares para observar la discordancia Pampatrílica son el curso del arroyo Pichi Neuquén, al oeste de la ruta 40 (Fig. 16a) y en el faldeo austral del cerro La Visera sobre la ruta provincial 9 en las cercanías de Balsa Huitrín (Fig. 16b).

En la Subcuenca de Picún Leufú, esta discordancia, identificada también en su momento como Miránica Inicial por Leanza & Hugo (1995, 1997), se ubica por encima de la «Zona de Transición» de la Formación Agrio constituida por arcilitas y niveles yesíferos (Musacchio, 1970) y la base de los conglomerados y areniscas fluviales del Miembro Puesto Antigual de la Formación La Amarga (Fig. 18a). Este contacto representa del mismo modo que en el sector central, un cambio abrupto en las condiciones de sedimentación, con un claro desplazamiento de sistemas fluviales hacia la cuenca según un arreglo progradante. De tal modo, el Miembro Puesto Antigual resulta paralelizable con el Miembro Troncoso de áreas depocentrales (véase Leanza, 2003).

Registros ammonitíferos de *Paraspiticerias groeberi* en el perfil del Pichi Neuquén por parte de Aguirre Urreta & Rawson (1993) en la parte superior de la Formación Agrio, a menos de 90 m estratigráficos por debajo de la base de la Formación Huitrín fueron adjudicados el Barremiano inferior temprano, merced a su correlación con la Zona de *Spitidiscus hugii* de la región mediterránea (véase Aguirre Urreta y Rawson, 1997; Aguirre Urreta *et al.*, 1999). Por otra parte, la Fánula de «*Hergotella*» descrita por Simeoni (1988, 2000), que incluye foraminíferos y ostrácodos calcáreos de ambiente hipohalino presentes en el Miembro La Tosca, fue asignada por dicha autora al Barremiano *sensu lato*. Teniendo en cuenta estas evidencias de carácter paleontológico, la discordancia Pampatrílica ha tenido lugar durante el Barremiano y no en el Aptiano.

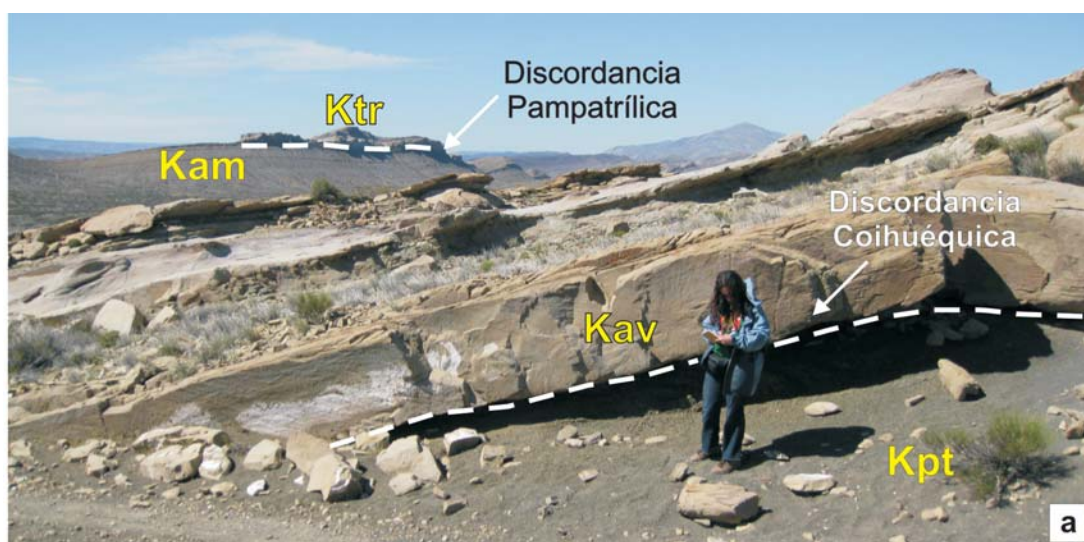


Fig.14. a) Discordancia Coihuéquica en la comarca de la mina San Eduardo, expuesta en el contacto (flecha) entre las pelitas de ambiente marino *offshore* del Mb. Pilmatué (Kpt) de la Fm. Agrio y las areniscas fluviales progradantes del Mb. Avilé (Kav), a las que suceden luego espectaculares facies eólicas. Al fondo se alcanza a divisar la silueta del Mb. Troncoso, en cuya base (flecha) se encuentra la discordancia Pampatrílica; b) La misma discordancia en el arroyo Pichi Neuquén al oeste de la ruta 40, en el flanco oriental del anticlinal de Naunauco, manifiesta en el contacto (flecha) entre las areniscas fluviales de la base del Mb. Avilé, y las pelitas marinas de ambiente *offshore* del Miembro Pilmatué (Kpt). Este último en su parte superior contiene *Weavericeras vacaense*, especie de amonites indicativa del Hauteriviano superior tardío. A su vez, el Mb. Avilé (Kav) está cubierto por el Mb. Agua de la Mula (Kam), en cuya base se registra una superficie de máxima inundación marina y seguidamente *Spitidiscus riccardii*, especie de amonites del Hauteriviano superior temprano. De ello se desprende que la discordancia Coihuéquica está bioestratigráficamente acotada en el tramo intermedio del Hauteriviano. (Foto casi idéntica a la tomada por Weaver, 1931, lám. 9, fig. A).

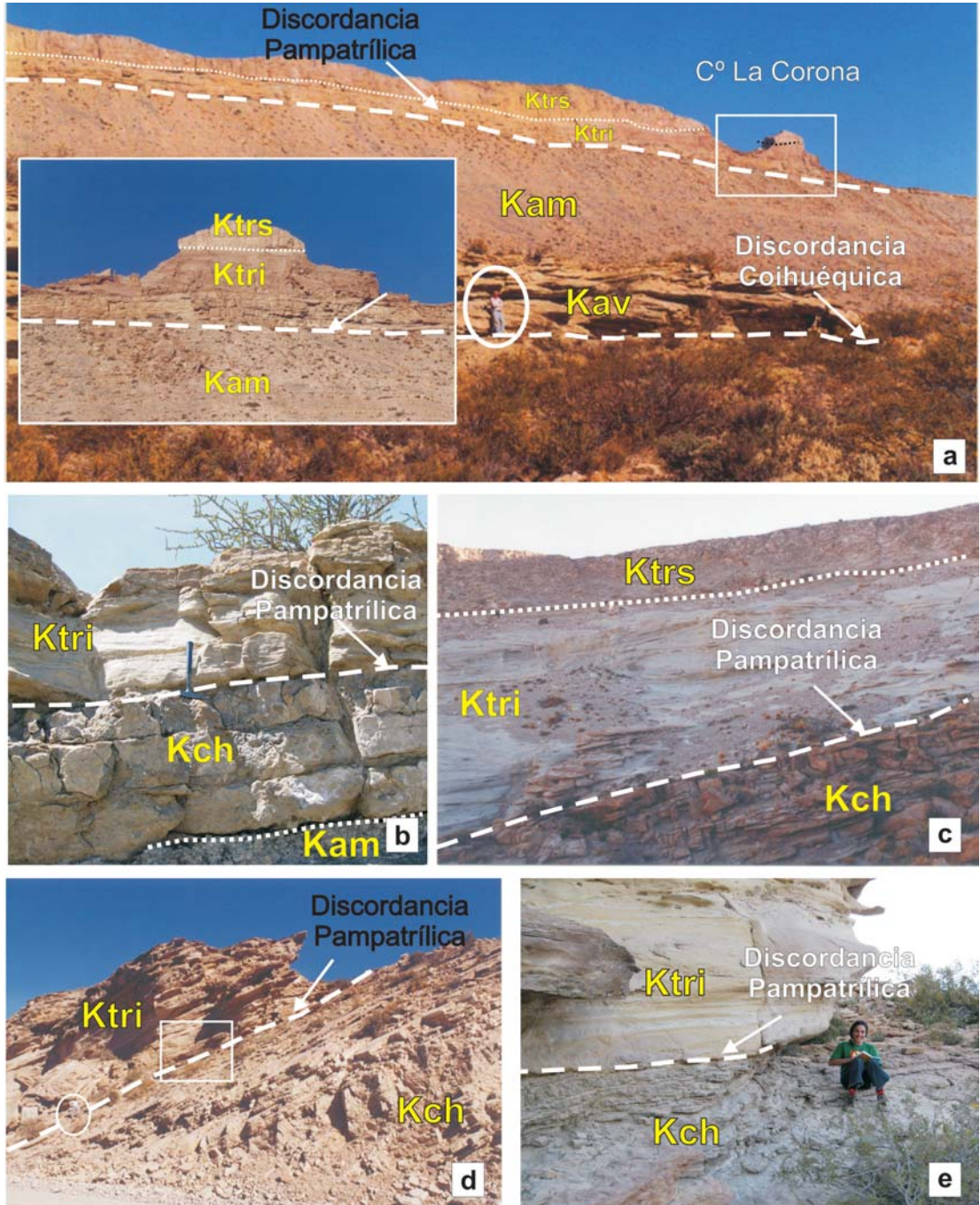


Fig. 15. a) Loma Atravesada al sur de Pampa Tril, donde se destaca la discordancia Coihuéquica (flecha) en la base del Miembro Avile (Kav) y, especialmente, la Pampatrílica, manifiesta en el cerro La Corona (véase detalle) en el contacto (flecha) entre el Mb. Agua de la Mula (Kam) y el Mb. Troncoso inferior (Ktri), cuyas facies fluviales y eólicas cubiertas por evaporitas del Mb. Troncoso superior (Ktrs) están excelentemente preservadas; b) Detalle de la discordancia Pampatrílica sobre la ruta provincial 10 que conduce de Bajada del Agrio a Las Lajas, definida en el contacto (flecha) entre calizas del Mb. Chorreado (Kch) y areniscas fluviales del Mb. Troncoso inferior (Ktri); c) Aspecto de la discordancia Pampatrílica en las cercanías de la mina San Eduardo, donde se preserva un delgado espesor del Mb. Chorreado; d) La misma discordancia en la curva de El Cartucho al pie del cerro Pequenco sobre la margen izquierda del río Colorado, manifiesta en el contacto (flecha) entre el Mb. Troncoso inferior (Ktri), que en esta localidad alcanza 110 m de espesor, con el Mb. Chorreado (Kch), también muy desarrollado; e) Detalle de la misma discordancia correspondiente a la zona recuadrada de la fotografía anterior.

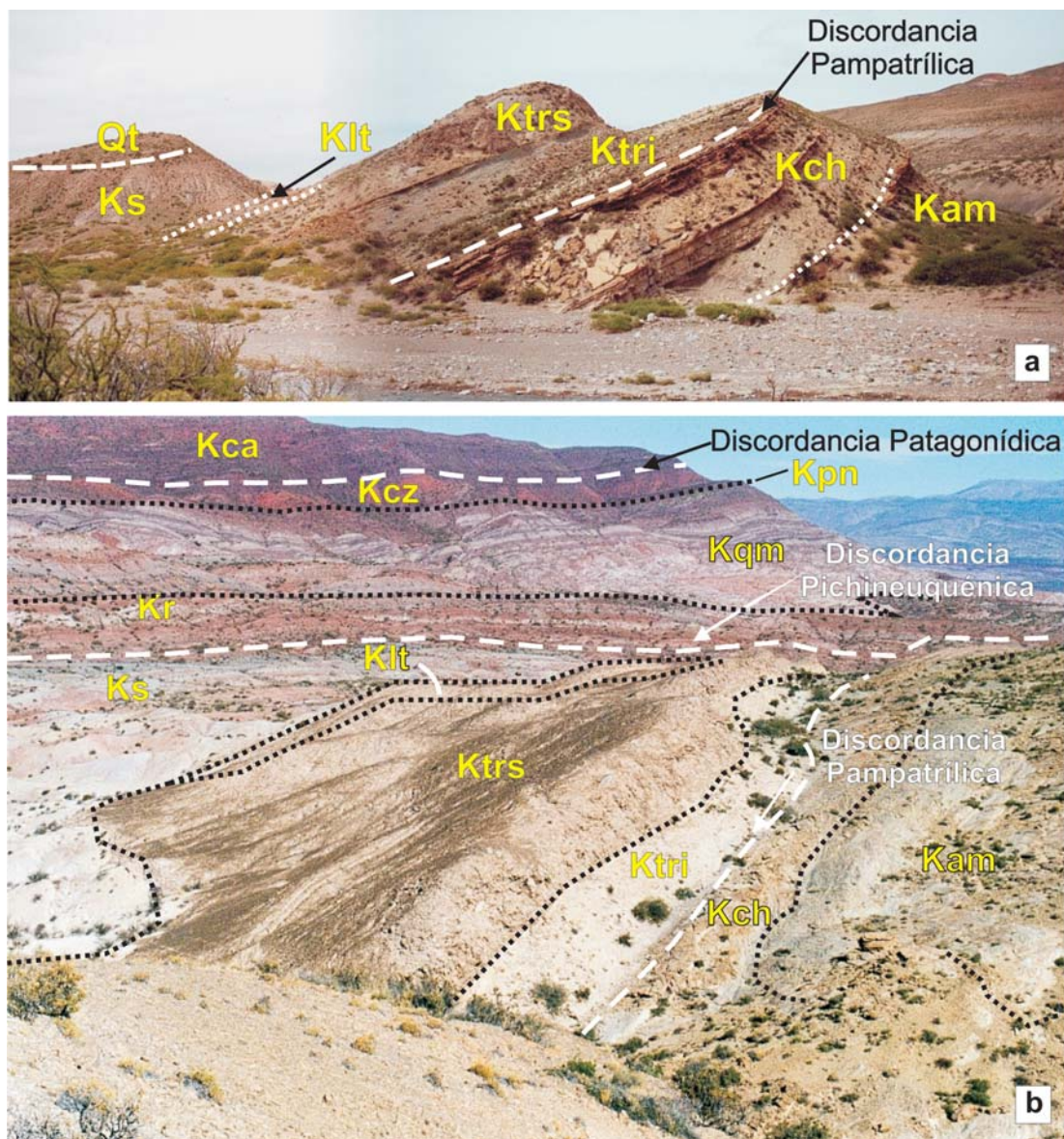


Fig. 16. a) Discordancia Pampatrónica en el curso del A° Pichi Neuquén, al oeste de la ruta 40, manifiesta en el contacto (flecha) entre el Mb. Chorroado (Kch) de la Fm. Agrio y el Mb. Troncoso inferior (Ktri) de la Fm. Huitrín; b) Faldeo austral del C° La Visera con vista al C° Lomas Coloradas sobre la ruta provincial 9, en las cercanías de Balsa Huitrín, donde se aprecia en forma completa al Grupo Bajada del Agrio, conformado por las Fms. Huitrín y Rayoso y, sucesivamente, las discordancias Pampatrónica, en el contacto (flecha) entre los Mbs. Chorroado (Kch) y Troncoso inferior (Ktri), Pichineuquénica, en el contacto (flecha) entre los Mbs. Salina (Ks) y Rincón (Kr) -equivalente al contacto entre las Fms. Huitrín y Rayoso- y, al fondo, la Patagoniada, en el contacto (flecha) entre el Mb. Cañadón de la Zorra (Kcz) y la Fm. Candeleros (Kca), unidad basal del Grupo Neuquén.

Discordancia Pichineuquénica (Intraaptiana)

En el Neuquén central el fuerte contacto entre el Miembro Rincón de la Formación Rayoso con el Miembro Salina de la Formación Huitrín constituye un importante límite de secuencia

deposicional. El mismo ha sido enfatizado por Ponce *et al.* (2002) y asociado por dichos autores a fuertes cambios climáticos. A nuestro juicio este contacto corresponde a una clara discordancia, cuya leve angularidad fue demostrada por Cobbold & Rosello (2003, p. 437, fig. 9) combinando información de subsuelo

con afloramientos de la región del cerro Rayoso.

En su momento Leanza (1999; 2003) la paralelizó con la discordancia Miránica Intermedia de Stipanovic & Rodrigo (1970b). La misma está claramente expuesta, por ejemplo, en el faldeo austral del cerro La Visera, en el contacto entre los Miembros Salina y Rincón, equivalente al contacto entre las Formaciones Huitrín y Rayoso (Fig. 16b). También aparece expuesta en la comarca de Agrio del Medio (Fig. 17a) en el contacto entre las mismas unidades (Fig. 17b) y en las inmediaciones del puente de la ruta nacional 40 sobre el arroyo Pichi Neuquén, donde canales fluviales conglomerádicos con arreglo lenticular del Miembro Rincón se disponen bruscamente sobre el Miembro Salina (Figs. 17c, d).

En el ámbito de la Subcuenca de Picún Leufú, esta discordancia fue reconocida por primera vez por Leanza & Hugo (1995), al establecer en mapeos regionales que la Formación Lohan Cura cubre discordantemente a la Formación La Amarga y bisela progresivamente en dirección al este a las Formaciones Agrio y Bajada Colorada (Fig. 3). En la comarca del cerro China Muerta, se manifiesta en el contacto entre el Miembro Piedra Parada de la Formación La Amarga con el Miembro Puesto Quiroga de la Formación Lohan Cura (Figs. 18b, c, d).

Es importante señalar al respeto que durante tiempos aptianos tuvo lugar en el ámbito global y en Patagonia austral en particular (Grupo Baqueró) un importante evento de extinción (Aptian Extinction Event, AEE) con fuertes implicancias en cambios climáticos y vegetacionales (Archangelsky, 2001a, 2001b). Los primeros representantes de las más antiguas floras de angiospermas aparecen en la Cuenca Neuquina en el tramo basal del Miembro Quill Malal, diferenciándose ampliamente de los registros vegetales de las unidades infrastantes (Vallati, 2001), por lo cual la edad intraaptiana de discordancia Pichineuquénica parece sólidamente documentada (véase Leanza, 2003).

Discordancia Patagonídica

(ca. límite Albiano/Cenomaniano)

Tempranamente reconocida por Windhausen (1914) y Keidel (1917, 1925), autor este último que la identificó como causada por sus «movimientos patagonídicos», esta discordancia es una de las más importantes registradas en las secuencias del Cretácico de la Cuenca Neuquina. En

otros tiempos fue denominada como «Pe-ruánica», «Intercretácica», «Interesenoniana» ó «Patagonídica» (Suero, 1951; Herrero Ducloux, 1946; Ramos, 1988; Roll, 1941; Stipanovic *et al.*, 1968, entre otros autores). Es a partir de los trabajos de Stipanovic & Rodrigo (1970) en el sur de Mendoza, que la misma comenzó a denominarse Miránica Principal, identificación que Zambrano (1981) extendió a todo el ámbito sudamericano. Esta discordancia separa a los estratos infrastantes de la clásica serie totalmente continental conocida como Grupo Neuquén, cuya unidad basal en la porción central y meridional de la Cuenca Neuquina es la Formación Candeleros. El lugar clásico donde se observa esta discordancia es la comarca del cerro Lotena (Figs. 19a, b), donde la misma aparece localmente acentuada por fenómenos de inversión tectónica vinculados con la Dorsal de Huincul (Orchuela *et al.*, 1981). En la Barba Colorada situada al noreste del cerro Grano, se manifiesta con carácter fuertemente angular en el contacto entre la Formación Candeleros y sedimentitas del Grupo Cuyo (Fig. 19b). En áreas más depo-centrales, como Agrio del Medio, la discordancia Patagonídica se aprecia en el contacto entre el Miembro Cañadón de la Zorra de la Formación Rayoso y la Formación Candeleros (Figs. 20a, b), que en su base suele exhibir niveles con ventifactos (Fig. 20c). En la comarca de Agua del Tuco poco al norte de Balsa Huitrín, la discordancia se manifiesta en el contacto levemente angular (ángulo menor a 4°) entre la Formación Rayoso y la Formación Candeleros (véase Marteu, 2002, su Fig. 4).

Merced a la edad cenomaniana que se atribuye a la Formación Candeleros (Legarreta & Uliana, 1998; Leanza, 1999), puede estimarse que la edad de esta discordancia ronda las cercanías del límite Albiano/Cenomaniano.

Discordancia Huantráiquica

(Intracampaniana)

Establecida por Méndez *et al.* (1995), esta discordancia tiene suma importancia en la evolución tectosedimentaria del área en estudio, ya que pone en contacto a los Grupos Neuquén y Malargüe, como resultado de una subsidencia regional que permitió por primera vez el ingreso de aguas atlánticas en la cuenca, determinando a su vez la definitiva desvinculación con la vertiente pacífica. La discordancia Huantráiquica está bien expuesta en la comarca de Cinco Saltos en las cercanías del lago Pellegrini, manifiesta en el contacto entre las Formaciones Anacleto y Allen (Fig. 20d). Estudios

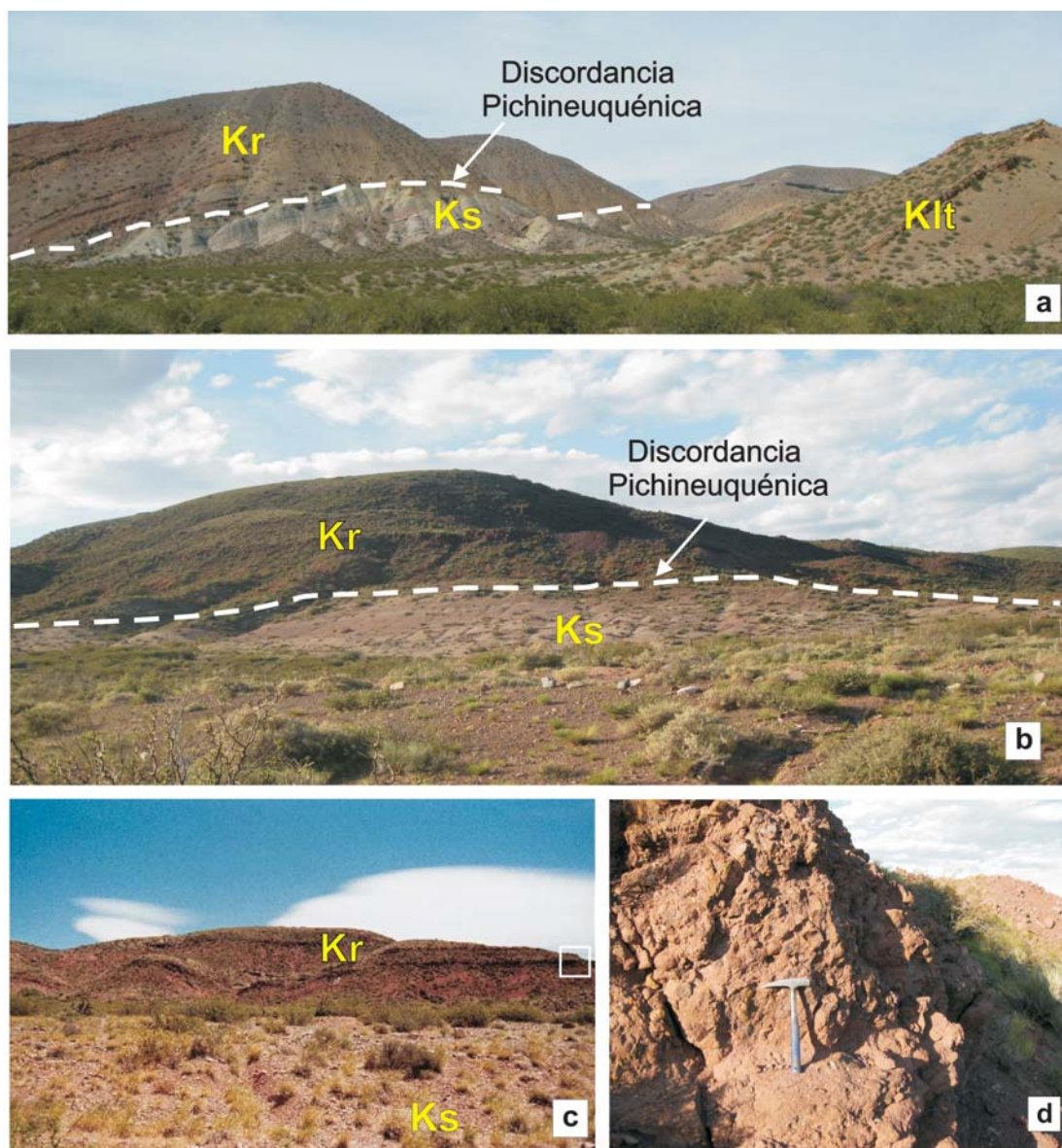


Fig. 17. a) Discordancia Pichineuquénica en Agrio del Medio sobre en el flanco oriental del anticlinal del Agrio, tal como se la observa desde la ruta provincial 10, manifiesta en el contacto (flecha) entre el Mb. Salina (Ks) de la Fm. Huitrín con el Mb. Rincón (Kr) de la Fm. Rayoso, el que se superpone con leve angularidad; b) La discordancia Pichineuquénica indicada con una flecha al este de la ruta 40, en las inmediaciones del puente sobre el A° Pichi Neuquén; c) Canales fluviales conglomerádicos con arreglo lenticular del Mb. Rincón (Kr) en la misma localidad de la fotografía anterior; d) Detalle de los conglomerados del Mb. Rincón (Kr) ubicados en el recuadro de la fotografía previa.

paleontológicos efectuados por Bonaparte (1991) sobre vertebrados de la Formación Bajo de la Carpa en las inmediaciones de la ciudad de Neuquén, sugieren una edad santoniana para esta unidad. Datos magnetoestratigráficos aportados por Dingus *et al.* (2000) en la localidad de Auca Mahuevo, indican una edad campaniana temprana

para los niveles portadores de huevos fósiles de titanosaurios, situados estratigráficamente en términos fangolíticos de la Formación Anacleto (Fig. 20e). En los bajos septentrionales rionegrinos es dable observar como la Formación Allen bisela progresivamente de oeste a este a capas de las Formaciones Bajo de la Carpa y

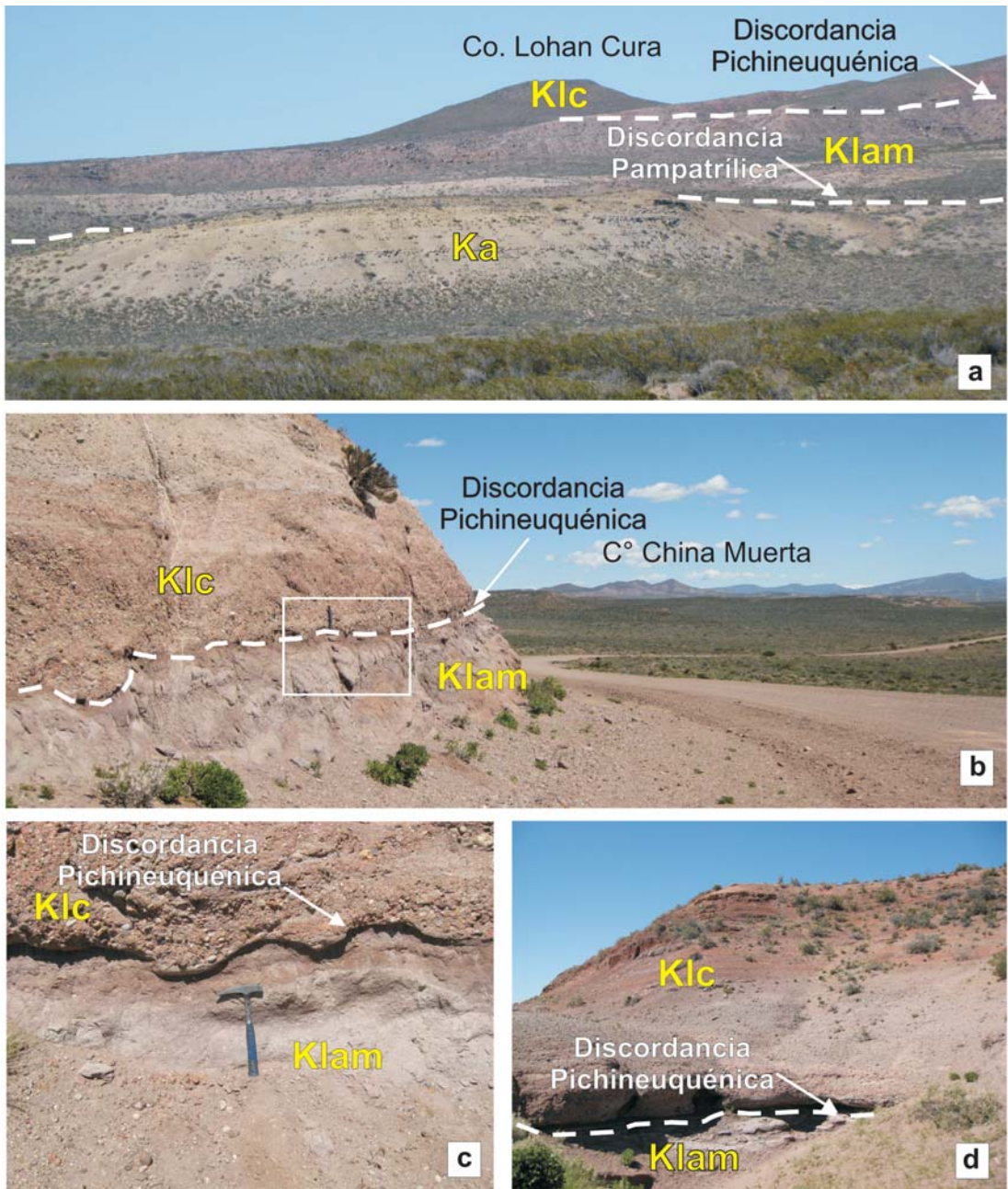


Fig. 18. a) Discordancia Pampatrílica en la Subcuenca de Picún Leufú sobre la ruta 40 al este del C° China Muerta, definida en el contacto (flecha) entre la Fm. Agrio (Ka) y la Fm. La Amarga (Klam); b) La discordancia Pichineuquénica manifiesta en el contacto (flecha) entre el techo de la Fm. La Amarga (Klam) y la base de la Fm. Lohan Cura (Klc), sobre la ruta provincial 47 que conduce desde la ruta 40 a Piedra del Aguila; c) Detalle de la misma discordancia en el sector correspondiente al recuadro de la fotografía anterior; d) Otro aspecto de la discordancia Pichineuquénica, en la que se ponen de manifiesto importantes conglomerados de la base de la Fm. Lohan Cura (Klc).

Anacleto (Hugo & Leanza, 2001a; 2001b), lo que se ejemplifica en el esquema de la Fig. 3. Teniendo en cuenta que la Formación Allen -la unidad más antigua del Grupo Malargüe- se adjudica al

Campaniano superior/Maastrichtiano inferior temprano, puede estimarse que la edad de la discordancia Huantráiquica tuvo lugar durante el Campaniano.



Fig. 19. a) Aspecto del emblemático faldeo austral del C° Lotena, mostrando las clásicas discordancias Araucánica en el contacto (flecha) entre la Fm. Challacó (Jcha) y la Fm. Vaca Muerta (Jvm) y Patagónica, entre esta última unidad (flecha) y la Fm. Candeleros (Kca). También se visualiza la discordancia Loténica en el contacto entre la Fm. Challacó (Jch) y la Fm. Bosque Petrificado (Jbp). Foto: A. Garrido; b) Detalle de la discordancia Patagónica algo más al sur de la fotografía anterior, mostrando su carácter fuertemente angular en el contacto (flecha) entre las Fms. Picún Leufú (JKpl) y Candeleros (Kca); c) Barda Colorada situada al noreste del C° Granito, donde la discordancia Patagónica se manifiesta en el contacto (flecha) entre la Fm. Candeleros (Kca) y sedimentitas bastante alteradas de la Fm. Los Molles (Jmo), mostrando también su carácter fuertemente angular. Fotografía casi idéntica a la publicada por Suero (1951, lám. 5, fig. 1).

DISCUSIÓN

Los resultados aquí expuestos están basados casi exclusivamente en observaciones de superficie y no es el propósito de la presente síntesis discutir en profundidad las diferentes catego-

rizaciones de las unidades litoestratigráficas de mayor rango comprendidas entre las discordancias principales. Autores que trataron previamente el tema, las incluyeron en Ciclos (Groeber, 1946), Mega y Mesosecuencias (Legarreta & Gulisano, 1989), Sintemas, Subsintemas,

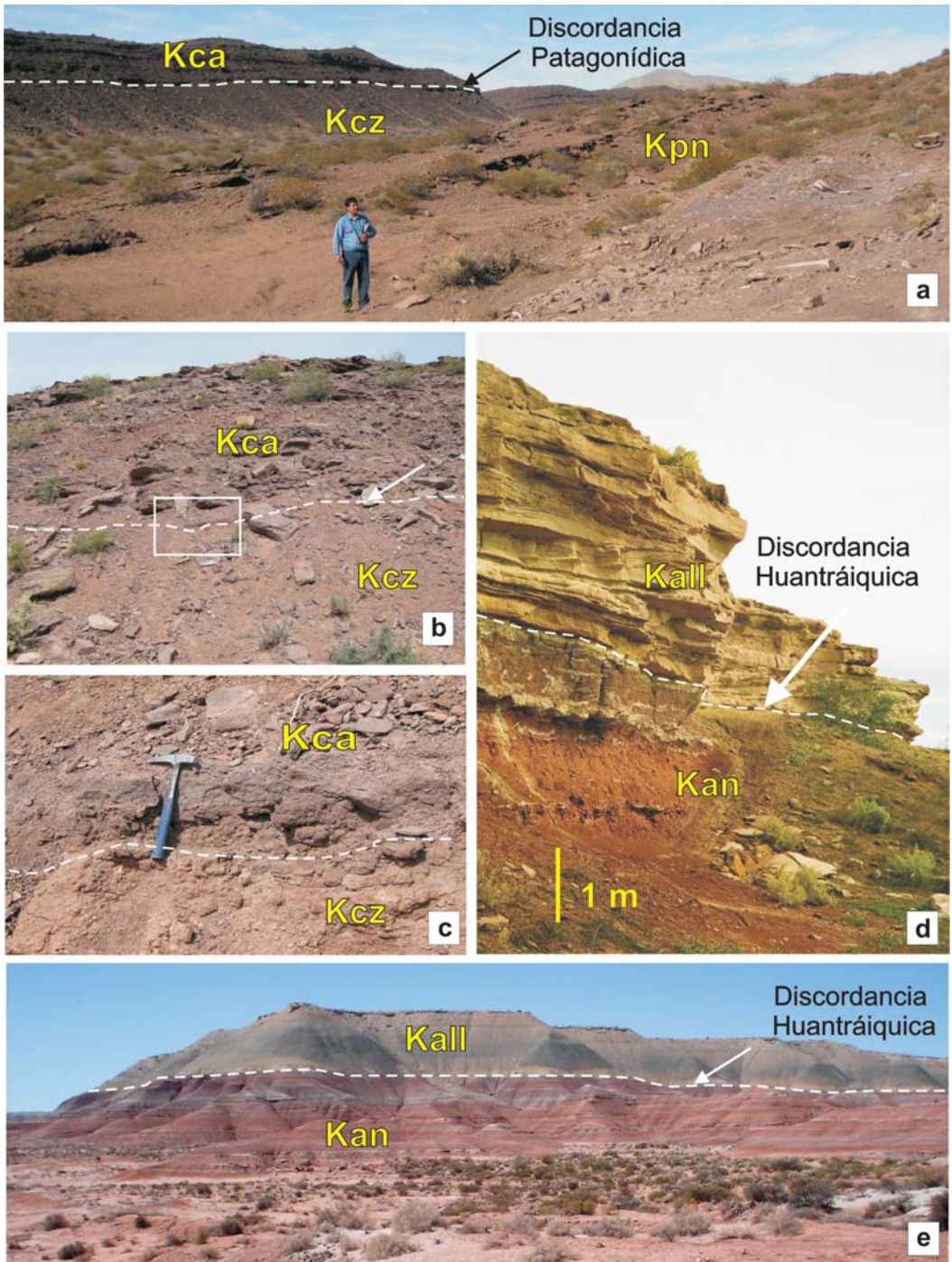


Fig. 20. a) Discordancia Patagónica en Agrio del Medio sobre en el flanco oriental del anticlinal del Agrio expuesta en el contacto (flecha) entre el Mb. Cañadón de la Zorra (Kcz) de la Fm. Rayoso y la Fm. Candeleros (Kca). En primer plano areniscas del Mb. Pichi Picún Leufú (Kpn), donde recientemente se hallaron restos de dinosaurios; b) Vista más cercana de la discordancia en la misma localidad; c) Detalle correspondiente al recuadro de la fotografía anterior, mostrando niveles con ventifactos en la base de la Fm. Candeleros (Kca); d) Discordancia Huantráiquica en la comarca de Cinco Saltos en las cercanías del lago Pellegrini, manifiesta en el contacto (flecha) entre la Fm. Anacleto (Kan) y la Fm. Allen (Kall); e) La misma discordancia excelentemente expuesta en el camino hacia la mina Auca Mahuida, manifiesta en el contacto (flecha) entre la Fm. Anacleto (Kan) y la Fm. Allen (Kall). Foto A. Garrido.

temas y Miosintemas (Riccardi & Gulisano, 1992) o Tectonosecuencias (Berdini *et al.*, 2002, 2005). En nuestro caso, se emplea la clásica categorización litoestratigráfica en Grupos, tal cual lo estipula el Código Argentino de Estratigrafía (1992). Los mismos son básicamente equivalentes al concepto de unidades tectosedimentarias (UTS) de Garrido-Megías (1982), según el cual «... una unidad estratigráfica cuya evolución en vertical y en horizontal viene caracterizada por una determinada polaridad sedimentaria y geométrica, genéticamente relacionada». Los límites naturales de la UTS son las discordancias (discontinuidades o rupturas sedimentarias de orden mayor), cuyo origen puede obedecer a múltiples factores que pueden actuar individualmente o en combinación, sean tectónicos, eustáticos, paleoclimáticos o paleobiológicos (Vail *et al.*, 1977; 1984; Vail & Todd, 1980; Mitchum *et al.*, 1977; Catuneanu, 2006).

En las Tablas 1, 2 y 3 se presenta a modo de síntesis la ubicación temporal de las principales discordancias que limitan al Precuyano y a los Grupos Cuyo, Lotena, Mendoza, Bajada del Agrio, Neuquén y Malargüe, reseñándose las diferentes unidades litoestratigráficas constitutivas de cada uno de ellos, tanto en afloramientos como en subsuelo, con sus respectivos autores. Se deja constancia que los hiatos involucrados entre cada una de las discordancias no se han representado en las tablas, ya que ellos son variables con respecto al punto de la cuenca en que se encuentre el observador. Al mismo tiempo, habida cuenta que sólo se ha perseguido el fin de mencionar a las diferentes asociaciones de unidades formacionales consanguíneas como integrantes de cada uno de los Grupos reconocidos, se aclara que las mismas no coinciden con la columna de edades.

A continuación se efectúan algunas consideraciones generales sobre las unidades de orden mayor limitadas por las discordancias descriptas.

PRECUYANO. Instituido originalmente por Gulisano (1981) en el sur de Neuquén para agrupar un conjunto volcánico-sedimentario comprendido entre las discordancias Supratriásica e Intraliásica, y equivalente al Subsistema Sañicó de Riccardi & Gulisano (1992), el Precuyano, que llegó a constituirse en un término ambiguo según diferentes interpretaciones de distintos autores que no es el caso enumerar aquí, fue extendido en años recientes hasta el contacto con los plutones suprapaleozoicos (Franzese *et al.*, 2006; Llambías *et al.*, 2007). Evitando una discusión que en sí amerita un trabajo específico, en el presente estudio se considera al Precuyano como el

conjunto de sedimentitas (continentales y marinas) asociadas a volcanismo bimodal sujetas a un fuerte régimen extensional comprendidas entre las discordancias Huárpica y Rioatuélica, esta última en el sentido que se le da en este trabajo. Según esta concepción, el Precuyano incluye conjuntos compuestos por lavas basálticas, rocas volcánicas explosivas silíceas (areniscas volcanogénicas y brechas) interestratificadas con capas marinas fosilíferas, flujos de depósitos de alta densidad e ignimbritas bien laminadas (v.gr. Fm. La Primavera), donde el contexto sedimentario estuvo todavía severamente influenciado por un régimen tectónico extensional. En el depocentro Atuel, se atribuyen al Precuyano unidades formacionales (véase Tabla 1) ubicadas por debajo de la sección superior de la Formación Puesto Araya (*sensu* Giambiagi *et al.*, 2008), cuyo sometimiento a procesos extensionales se encuentran fuertemente acentuados y documentados (Legarreta & Uliana, 1996; Lanés, 2005; Lanés *et al.*, 2008).

GRUPO CUYO. Se lo considera comprendido entre las discordancias Rioatuélica y Loténica (Legarreta & Gulisano, 1989; Riccardi & Gulisano, 1992; Gulisano & Gutiérrez Pleimling, 1995, entre otros). En el área de influencia de la Dorsal de Huincul se reconocen discordancias progresivas «intracuyanas» como la Intratoarciana (sólo detectada en subsuelo), la Seguélica y la Lohanmahuídica. El tramo inferior de la Formación Lajas por sobre la discordancia Seguélica, que se puede denominar informalmente Lajas I, posee fuertes afinidades con la Formación Los Molles (Paim *et al.*, 2008), en tanto que la parte superior de la Formación Lajas o Lajas II situada por encima de la discordancia Lohanmahuídica está ambientalmente más vinculada con la Formación Challacó (véase esquema de la Fig. 2).

GRUPO LOTENA. Está comprendido entre las discordancias Loténica y Araucánica (Legarreta & Gulisano, 1989; Leanza, 1992; Riccardi & Gulisano, 1992; Gulisano & Gutiérrez Pleimling, 1995, entre otros). En la Subcuenca de Picún Leufú la discordancia Araucánica se observa en el contacto entre las Formaciones Fortín 1º de Mayo y Quebrada del Sapo (equivalente a la Formación Tordillo s.s. al norte de la dorsal). Por esa razón, la Formación Fortín 1º de Mayo se considera válida y equivalente al par La Manga-Auquillo expuesto hacia el norte a partir de la latitud de Covunco, tal como oportunamente lo propusiera Gulisano *et al.* (1984b). Cuando la Formación Fortín 1º de Mayo queda suprimida

Tabla 1. Unidades estratigráficas de superficie y subsuelo del Triásico Superior y Jurásico comprendidas entre las discordancias Huárpica y Araucánica en la Cuenca Neuquina.

SISTEMAS	PISOS (con edades de límites en Ma)	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS		Ma
JURÁSICO SUP.	155.6	GRUPO LOTENA	..... DISCORDANCIA ARAUCÁNICA	158
	OXFORDIANO		Fm. Lotena (Weaver 1931); Fm. Auquilco (Weaver 1931); Fm. La Manga (Stipanovic & Mingramm, en Groeber 1951); Fm. Fortín 1º de Mayo (Gulisano <i>et al.</i> 1984b); Fm. Bosque Petrificado (Zavala & Freije 2002). SUBSUELO: Fm. Barda Negra (Digregorio 1965).	
JURÁSICO MEDIO	161.2	GRUPO CUYO	..... DISCORDANCIA LOTÉNICA	163
	CALLOVIANO			
	164.7		Fm. Los Molles (Weaver 1931); Fm. Lajas (Weaver 1931); Fm. Challacó (de Ferrariis 1947), Fm. Tábanos (Stipanovic 1966); Fm. Cuya Niyeu (Volkheimer 1973); Fm. Nestares (González Díaz, en Arrondo & Petriella 1981); Fm. Puesto Araya (Volkheimer 1970); Fm. Puesto Araya superior (<i>sensu</i> Giambiagi <i>et al.</i> 2008); Fm. El Cholo (Stipanovic & Bonetti 1970); Fm. China Muerta (Stipanovic & Bonetti 1970); Fm. Tres Esquinas (Stipanovic 1969); Fm. Calabozo (Dessanti 1973); Fm. Bardas Blancas (Gulisano 1981); Fm. Piedra Pintada (Leanza 1942); Fm. Chachil (Weaver 1942); Fm. Sierra Chacaicó (Volkheimer 1973). SUBSUELO: Mb. Cutral Có (Zumel <i>et al.</i> 2002); Fm. Punta Rosada (Digregorio 1972).	
	167.7		BAJOCIANO	
JURÁSICO INFERIOR	171.6	GRUPO PRECUYO (= Precuyano)	..... DISCORDANCIA RIOATUÉLICA	198
	AALENIANO			
	175.6		Fm. Lapa (Groeber 1958); Fm. Chacaicó (Digregorio 1972); Fm. Piedra del Águila (Ferello 1947); Fm. Paso Flores (Fossa Mancini 1937); Fm. Cordillera del Viento (Leanza <i>et al.</i> 2005 = Choiyolitense <i>sensu</i> Groeber 1946); Fm. Ñireco (Leanza <i>et al.</i> 2005); Fm. La Primavera (Suárez & De la Cruz 1997); Fm. Milla Michicó (Freytes, en Digregorio 1972); Fm. Chihuido (Stipanovic 1949); Fm. Llantenes (Stipanovic 1949); Fm. Remoredo (Stipanovic & Mingramm, en Groeber & Stipanovic 1953; Stipanovic 1966); Fm. Sañicó (Galli 1954); Fm. Puesto Araya (Volkheimer 1970); Fm. Puesto Araya inferior (<i>sensu</i> Giambiagi <i>et al.</i> 2008); Fm. El Freno (Reijenstein, en Stipanovic & Bonetti 1970); Fm. Arroyo Malo (Riccardi <i>et al.</i> 1997). SUBSUELO: Fm. Puesto Kauffman (Orchuela & Ploszkiewicz 1984); Fm. Planicie Morada (Digregorio 1972); Fm. Barda Alta (Robles, en Digregorio y Uliana 1980).	
	183		TOARCIANO	
JURÁSICO INFERIOR	189.6	GRUPO PRECUYO (= Precuyano)	..... DISCORDANCIA HUÁRPICA	215
	PLIENSBACHIANO			
	196.5		SINEMURIANO	
JURÁSICO INFERIOR	199.6	GRUPO PRECUYO (= Precuyano)		
	HETTANGIANO			
TRIÁSICO SUPERIOR				

por erosión, la Formación Quebrada del Sapo puede asentarse sobre pelitas marinas fosilíferas de tonalidad rojiza de la Formación Lotena, producto de haber estado sujeta a una prolongada exposición subaérea.

GRUPO MENDOZA. Comprendido entre las discordancias Araucánica y Pampatrílica, puede

ser dividido claramente, tal como tiempo atrás lo habían postulado Legarreta & Gulisano (1989), en tres unidades tectosedimentarias (véase esquema de la Fig. 3), a saber:

a) Grupo Mendoza Inferior, comprendido entre las discordancias Araucánica y Huncálica, donde es dable destacar una asociación sedimentaria consanguínea que puede informal-

Tabla 2. Unidades estratigráficas de superficie y subsuelo del Jurásico Superior y el Cretácico Inferior comprendidas entre las discordancias Araucánica y Patagónica en la Cuenca Neuquina.

SISTEMAS	PISOS (con edades de límites en Ma)	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS	Ma	
	99.6	..... DISCORDANCIA PATAGONICA	99
CRETÁCICO INFERIOR	ALBIANO	GRUPO BAJADA DEL AGRIO Fm. Rayoso (Herrero Ducloux 1946) [Mb. Rincón (Groeber 1946); Mb. Quili Malal (Uliana <i>et al.</i> 1975); Mb. Pichi Neuquén (Weaver 1931); Mb. Cañadón de la Zorra (Uliana <i>et al.</i> 1975)]; Fm. Ranquiles (Weaver 1931); Fm. Lohan Cura (Leanza & Hugo 1995) [Mb. Puesto Quiroga (Leanza & Hugo 1995); Mb. Cullín Grande (Leanza & Hugo 1995)]; Fm. Diamante (<i>sensu</i> Groeber 1947).		
	112.0	 DISCORDANCIA PICHINEUQUÉNICA	117
	APTIANO	Fm. Huitrín (Groeber 1946) [Mb. Troncoso (Groeber 1946); Mb. Troncoso Inferior (Legarreta & Gulisano 1989); Mb. Troncoso Superior (Legarreta & Gulisano 1989); Mb. La Tosca (Groeber 1946); Mb. Salina (Groeber 1946)]; Fm. La Amarga (Musacchio 1979) [Mb. Puesto Antigüal (Leanza & Hugo 1995); Mb. Bañados de Caichigüe (Leanza & Hugo 1995), Mb. Piedra Parada (Leanza & Hugo 1995)].		
	125.0	..... DISCORDANCIA PAMPATRILICA	127
	BARREMIANO	GRUPO MENDOZA Fm. Agrio (Weaver 1931) [Mb. Avilé (Weaver 1931); Mb. Agua de la Mula (Leanza <i>et al.</i> 2001); Mb. Chorreado (Groeber 1946)]; Mb. Cieneguitas (Leanza <i>et al.</i> 1978). SUBSUELO: Fm. Centenario (Digregorio 1972), Fm. Centenario Superior (Legarreta & Gulisano 1989).		
	130.0	 DISCORDANCIA COIHUÉQUICA	132
	HAUTERIVIANO		Fm. Mulichinco (Weaver 1931); Fm. Chachao (Ingrassia, en Uliana <i>et al.</i> 1977); Fm. Agrio (Weaver 1931) [Mb. Pilmatué (Leanza <i>et al.</i> 2001)]. SUBSUELO: Fm. Centenario (Digregorio 1972); Fm. Centenario Inferior (Legarreta & Gulisano 1989).	
133.9	..... DISCORDANCIA HUNCÁLICA	136	
VALANGINIANO	Fm. Vaca Muerta (Weaver 1931; Fossa Mancini <i>et al.</i> 1938); Fm. Carrín Curá (Leanza <i>et al.</i> 1978); Fm. Picún Leufú (Leanza 1973); Fm. Bajada Colorada (Roll, en Fossa Mancini <i>et al.</i> 1938); Mb. Los Catutos (Leanza & Zeiss 1990); Mb. Huncal (Leanza <i>et al.</i> 2001); Fm. Lindero de Piedra (Freytes, en Legarreta <i>et al.</i> 1981); Gr. Fortín Nogueira (Roller <i>et al.</i> 1984) [Fm. Pichi Picún Leufú (Roll, en Fossa Mancini <i>et al.</i> 1938); Fm. Limay (Roll, en Fossa Mancini <i>et al.</i> 1938)]; Fm. Tordillo (Groeber 1946); Fm. Quebrada del Sapo (Digregorio 1972). SUBSUELO: Fm. Catriel (Digregorio 1972), Fm. Sierras Blancas (Digregorio 1972); Fm. Loma Montosa (Digregorio 1972); Fm. Quintuco (Weaver 1931); Fm. "Arcillas Verdes" (de Ferrariis 1947); Fm. "Calcárea" (de Ferrariis 1947).			
140.2		..... DISCORDANCIA ARAUCÁNICA	154
JURÁSICO SUPERIOR	145.5			
	TITHONIANO			
	150.8			
KIMMERIDGIANO				
156.6				

mente ser identificada como «Ciclo Quintucoense» definido como el conjunto de unidades formacionales comprendidas entre las últimas manifestaciones *offshore* de la Formación Vaca

Muerta y la discordancia Huncálica (Intravalanginiana) (véase esquema de la Fig. 3). No obstante, dada la relevancia del tema, está previsto tratar el asunto con mayor detalle en otra con-

Tabla 3. Unidades estratigráficas de superficie y subsuelo del Cretácico Superior comprendidas entre las discordancias Patagonídica y los inicios del Paleógeno en la Cuenca Neuquina

SISTEMAS	PISOS (con edades de límites en Ma)	UNIDADES ESTRATIGRÁFICAS		Ma
PALEOG.	DANIANO 65.5	GRUPO MALARGÜE	Fm. Allen (Fossa Mancini <i>et al.</i> 1938; Uliana & Dellapé 1981, neoestratotipo); Fm. Loncoche (Gerth 1925); Fm. Jagüel (Windhausen 1914); Fm. Huantraico (Bertels 1969); Fm. Roca (Ihering 1903); Fm. El Carrizo (Uliana & Dellapé 1981); Fm. Pircala (Boehm, en Fossa Mancini <i>et al.</i> 1938), Fm. Coihueco (Bohem, en Fossa Mancini <i>et al.</i> 1938), Fm. Saldeño (Polanski 1964).	79
CRETÁCICO SUPERIOR	MAASTRICHTIANO 70.6			
	CAMPANIANO 83.5	GRUPO NEUQUÉN DISCORDANCIA HUANTRÁIQUICA	99
	SANTONIANO 85.8			
	CONIACIANO 88.6			
	TURONIANO 93.6			
	CENOMANIANO 99.6	 DISCORDANCIA PATAGONÍDICA	

tribución. Otro aspecto remarcable en este tramo dentro de la Formación Vaca Muerta es la presencia de la clinoforma del Miembro Los Catutos (Leanza & Zeiss, 1990; Leanza *et al.*, 2001) en las cercanías de Zapala y el cerro Lotena (Windhausen, 1914), así como de las turbiditas del Miembro Huncal (Leanza *et al.*, 2002; 2003; Spalletti *et al.*, 2008) en áreas depocentrales.

b) Grupo Mendoza Medio, comprendido entre las discordancias Huncálica y Coihuéquica, donde se destaca el *pinch out* de la Formación Mulichinco *s.s.* que se produce en las cercanías del cerro Bayo de Covunco (A. Gutiérrez Pleimling, com. oral), con lo que se demuestra que esta unidad no se extiende a regiones más meridionales de la cuenca (véase esquema de la Fig. 3).

c) Grupo Mendoza Superior, comprendido entre las discordancias Coihuéquica y Pampatrílica, está integrado por los Miembros Avilé y Aguada de la Mula de la Formación Agrío, a los que suma el Miembro Chorreado, dada su afinidad con las clinoformas cuspidadas del Agrío superior y desvinculación -discordancia Pampatrílica mediante- de las areniscas fluviales progradantes del Miembro Troncoso inferior (Vergani *et al.*, 2002; Leanza 2003).

GRUPO BAJADA DEL AGRIO. Comprendido entre las discordancias Pampatrílica y Patagonídica, puede a su vez puede ser dividido en dos secciones (véase Leanza, 2003), a saber:

a) Formación Huitrín (Miembros Troncoso Inferior y Superior, La Tosca y Salina) en áreas depocentrales de la cuenca y su equivalente Formación La Amarga (Miembros Puesto Antigüel, Bañados de Caichigüe y Piedra Parada) en la Subcuenca de Picún Leufú, en ambos casos limitados por las discordancias Pampatrílica y Pichineuquénica. **b)** Formación Rayoso (Miembros Rincón, Quili Malal, Pichi Neuquén y Cañadón de la Zorra) en áreas depocentrales de la cuenca y su equivalente Formación Lohan Cura (Miembros Puesto Quiroga y Cullín Grande) en la Subcuenca de Picún Leufú, comprendidas entre las discordancias Pichineuquénica y Candelérica.

GRUPO NEUQUÉN. Comprendido entre las discordancias Patagonídica y Huantráiquica, a través de sus clásicos Subgrupos Río Limay, Río Neuquén y Río Colorado (véase Cazau & Uliana, 1973; Leanza, 1999), se desarrolla desde el límite Albiano/Cenomaniano hasta el Campaniano inferior. Estudios sedimentológicos de detalle que

viene llevando a cabo Alberto Garrido (com. pers.) permitirán instituir en un futuro próximo nuevas unidades estratigráficas e importantes discontinuidades «intra-neuquenianas».

GRUPO MALARGÜE. Se desarrolla entre la discordancia Huantráiquica y los inicios del Paleógeno (Fase Incaica). En los bajos septentrionales rionegrinos es dable observar como la Formación Allen bisela progresivamente de oeste a este a capas de las Formaciones Bajo de la Carpa y Anacleto (Hugo & Leanza, 2001a; 2001b), lo que se ejemplifica en el esquema de la Fig. 3.

CONCLUSIONES

Las discordancias que produjeron rupturas de orden mayor durante la evolución del relleno sedimentario del Mesozoico de la Cuenca Neuquina se categorizan en tres grupos, a saber: 1) discordancias maestras ampliamente distribuidas en toda la cuenca; 2) discordancias «intracuyanas» vinculadas a la Dorsal de Huincul, y 3) discordancias «intraprecuyanas» restringidas a depocentros aislados. El número de discordancias maestras reconocidas alcanza a 10, a saber: Huárpica (Intratráisica), Rioatuélica (Intralíásica), Loténica (Intracalloviana), Araucánica (ca. límite Oxfordiano/Kimmeridgiano), Huncálica (Intravalanginiana), Coihuélica (Intrahauteriviana), Pampatrílica (Intrabarremiana), Pichineuquénica (Intraaptiana), Candelérica (ca. límite Albiano/Cenomaniano) y Huantráiquica (Intracampaniana).

En relación con las unidades de orden mayor limitadas por las discordancias descriptas, puede señalarse lo siguiente:

El Precuyano se encuentra desarrollado entre las discordancias Huárpica y Rioatuélica, esta última en el sentido que se le da en este trabajo. Las discordancias «intraprecuyanas» restringidas a los depocentros de cordillera del Viento y Chachil se describen sin nominarlas dada su restricción geográfica y la dificultad de correlación entre ambos.

El Grupo Cuyo está comprendido entre las discordancias Rioatuélica y Loténica, destacándose en el área de influencia de la Dorsal de Huincul, tres discordancias «intracuyanas», a saber: la «Intratoarciana», la Seguélica (Intrabajociana 1) y la Lohanmahuídica (Intrabajociana 2).

El Grupo Lotena queda comprendido entre las discordancias Loténica y Araucánica. La Formación Fortín 1º de Mayo -comprendida entre la Formación Lotena y la discordancia Araucánica- se considera válida y equivalente al par La Man-

ga-Auquilco expuesto en áreas septentrionales de la cuenca.

El Grupo Mendoza, comprendido entre las discordancias Araucánica y Pampatrílica, puede ser subdividido en tres tramos distintivos (Grupo Mendoza Inferior, Medio y Superior), destacándose la ocurrencia de una importante fase compresiva que determina la discordancia Huncálica (Intravalanginiana).

El Grupo Bajada del Agrio, con sus Formaciones Huitrín y Rayoso en áreas depocentrales y sus equivalentes Formaciones La Amarga y Lohan Cura en el ámbito de la Subcuenca de Picún Leufú, se ubica entre las discordancias Pampatrílica y Patagonídica, manifestándose en su desarrollo tectosedimentario una importante interrupción (discordancia Pichineuquénica) ocurrida en tiempos del Aptiano.

El Grupo Neuquén, ya de carácter enteramente continental, se desarrolla entre las discordancias Patagonídica y Huantráiquica, en tanto que el Grupo Malargüe está comprendido entre la discordancia Huantráiquica y los inicios del Paleógeno (Fase Incaica).

AGRADECIMIENTOS

El autor desea agradecer expresamente al colega Carlos Hugo con quién efectuó durante muchos años numerosas campañas en el marco del Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina, oportunidad en que se efectuaron valiosas observaciones muchas de las cuales están volcadas en esta contribución. A Gustavo Vergani (Pluspetrol) por la lectura crítica del manuscrito que resultó en sustanciales mejoras. Osvaldo Carbone (Petrobras) y Eduardo J. Llambías (Universidad Nacional de La Plata) aportaron valiosas sugerencias y alentaron entusiastamente al autor para que este trabajo llegara a su fin. Nuevamente a E.J. Llambías, O. Carbone y Alberto Garrido (Museo Olsacher, Zapala) por el aporte de algunas excelentes fotografías.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguirre Urreta, M.B. & P.F. Rawson. 1993. The Lower Cretaceous ammonite *Paraspiticeras* from the Neuquen basin, west central Argentina. *Neues Jahrbuch für Geologie und Paläontologie*, Abhandlungen 188: 51-69. Stuttgart.
- 1997. The ammonite sequence in the Agrio Formation (Lower Cretaceous), Neuquén basin, Argentina. *Geological Magazine* 134(4): 449-458.
- Aguirre Urreta, M.B., A. Concheyro, M. Lorenzo, E.G. Ottone & P.F. Rawson. 1999. Advances in the biostratigraphy of the Agrio Formation (Lower

- Cretaceous) of the Neuquén Basin, Argentina: ammonites, palynomorphs and calcareous nannofossils. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 150: 33-47. Amsterdam.
- Álvarez, P.P., S.V. Benoit & E.G. Ottone. 1995. Las Formaciones Rancho de Lata, Los Patillos y otras unidades mesozoicas de la Alta Cordillera Principal de San Juan. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 50(1-4): 123-142.
- Archangelsky, S. 2001a. The Ticó Flora (Patagonia) and the Aptian Extinction Event. *Acta Paleobotanica* 41(2): 115-122.
- 2001b. Evidences of an Early Cretaceous floristic change in Patagonia, Argentina. *VII° Internacional Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems. Asociación Paleontológica Argentina*, Publicación especial 7: 15-19 Buenos Aires.
- Arroondo, O.G. & B. Petriella. 1981. Alicurá, nueva localidad plantífera liásica de la provincia del Neuquén. *Ameghiniana*, 17(3): 200-215. Buenos Aires.
- Azcuy, C.L. & R. Caminos. 1987. Diastrofismo. En: S. Archangelsky (ed.), *El Sistema Carbonífero en la República Argentina*, 239-251. Academia Nacional de Ciencias, Córdoba.
- Baldwyn, H.L. 1942. Nuevas observaciones sobre discordancias en Neuquén. *Boletín de Informaciones Petroleras* 19(214): 37-50. Buenos Aires.
- Bardini, O., G. Schachner, P. Castellarini, C. Arregui & J. Quinteros. 2005. Entrampamientos del yacimiento Río Neuquén. En: E. Kozłowski, G. Vergani & A. Boll, *Las trampas de hidrocarburos en las Cuencas productivas Argentinas. VI° Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos*, 299-316.
- Bardini, O., C., Arregui & M. Pimmentel. 2002. Evolución tectosedimentaria de la estructura de Río Neuquén. *XV° Congreso Geológico Argentino*, Actas 3: p.187-201.
- Bertels, A. 1969. Estratigrafía del límite Cretácico/Terciario en Patagonia septentrional. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 24(1): 41-54. Buenos Aires.
- Bodenbender, G. 1892. Sobre el terreno Jurásico y Cretácico de los Andes Argentinos, entre el Río Diamante y el Río Limay. *Academia Nacional de Ciencias*, 13: 5-44. Córdoba.
- Bonaparte, J.F. 1991. Los vertebrados fósiles de la Formación Río Colorado de la ciudad de Neuquén y cercanías, Cretácico superior, Argentina. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales «Bernardino Rivadavia»*, 4(3): 15-123. Buenos Aires.
- Catuneanu, O. 2006. *Principles of Sequence Stratigraphy*. Elsevier, 388 pp.
- Cazau, L.B. & M.A. Uliana. 1973. El Cretácico Superior continental de la cuenca Neuquina. *V° Congreso Geológico Argentino*, Actas 3: 131-163. Buenos Aires.
- Chang, K.H. 1975. Unconformity-bounded stratigraphic units. *Geological Society of America*, 86: 1544-1552.
- Charrier, R. 1979. El Triásico de Chile y regiones adyacentes de Argentina. Una reconstrucción paleogeográfica y paleoclimática. *Comunicaciones*, 26: 1-37, Santiago de Chile.
- Cobbold, P. & E.A. Rosello. 2003. Aptian to recent compressional deformation, foothills of the Neuquén basin, Argentina. *Marine and Petroleum Geology* 20: 429-443.
- Código Argentino de Estratigrafía. 1992. *Asociación Geológica Argentina*, Serie 20 (Didáctica y Complementaria): 1-64. Buenos Aires.
- Cucchi, R. & H.A. Leanza. 2006. Hoja Geológica 3972-IV, Junín de los Andes, provincia del Neuquén. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina a escala 1: 250.000. *Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR*, Boletín 357, 103 pp. Buenos Aires.
- de Ferrariis, C. 1947. Edad del arco o dorsal antigua del Neuquén oriental de acuerdo con la estratigrafía de la zona inmediata. *Revista de la Sociedad Geológica Argentina*, 2(3): 256-283. Buenos Aires.
- 1968. El Cretácico del norte de la Patagonia. *III° Jornadas Geológicas Argentinas*, Actas 1: 121-144. Buenos Aires.
- Dellapé, D.A., C. Mombrú, G.A. Pando, A.C. Riccardi, M.A. Uliana & G.E. Westermann. 1979. Edad y correlación de la Formación Tábanos en Chacabuco y otras localidades de Neuquén y Mendoza, con consideraciones sobre la distribución y significado de las sedimentitas Lotenianas. *Obra Centenario Museo La Plata*, 5: 81-105. La Plata.
- Dellapé, D.A., G.A. Pando, M.A. Uliana & E.A. Musacchio. 1978. Foraminíferos y ostrácodos del Jurásico en las inmediaciones del arroyo Picún Leufú y la ruta 40 (Provincia del Neuquén, Argentina) con algunas consideraciones sobre la estratigrafía de la Formación Lotena. *VII° Congreso Geológico Argentino*, Actas 2: 489-507. Buenos Aires.
- Dessanti, R.N. 1973. Descripción geológica de la Hoja 29b, Bardas Blancas, provincia de Mendoza. *Servicio Nacional Minero Geológico*, Boletín 139: 1-70, 1 mapa. Buenos Aires.
- Digregorio, J.H. 1965. Informe preliminar sobre la ubicación estratigráfica de los Estratos Marinos Subyacentes en la Cuenca Neuquina. *Acta Geológica Lilloana*, 7: 119-146. Tucumán.
- 1972. Neuquén. En: A.F. Leanza (ed.), *Geología Regional Argentina*. Centenario de la Academia Nacional de Ciencias: 439-506. Córdoba.
- Digregorio J.H. & M.A. Uliana. 1980. Cuenca Neuquina. En: J.C.M. Turner (ed.), *Geología Regional Argentina*. Academia Nacional de Ciencias, 2: 985-1032. Córdoba.
- Dingus, L.J., G.R. Clarke, C.C. Scott, I. Swisher, L.M. Chiappe & R.A. Coria. 2000. Stratigraphy and magnetostratigraphic/faunal constraints for the age of sauropod bearing rocks in the Neuquén Group (Late Cretaceous, Neuquén Province, Argentina). *American Museum Novitates* 3290: 1-11. New York.
- Ferello, R. 1947. Los depósitos plantíferos de Piedra del Águila, Neuquén, y sus relaciones. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 24(278): 248-261. Buenos Aires.
- Fossa Mancini, E. 1937. La Formación continental de Paso Flores en el río Limay. *Notas Museo de La Plata* 2, Geología 3: 90-92.
- Fossa Mancini, E., E. Feruglio & J.C. Yussen de Cam-

- pana. 1938. Una reunión de geólogos de YPF y el problema de la terminología estratigráfica. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 15(171): 1-67. Buenos Aires.
- Foucault, J.E., L.C. Vaillard & R.F. Viñez. 1987. Estratigrafía de las unidades aflorantes a lo largo del curso inferior del río Limay, provincias del Neuquén y Río Negro, República Argentina. *X° Congreso Geológico Argentino*, Actas 1: 139-142. San Miguel de Tucumán.
- Franzese, J.R. & L.A. Spalletti, 2001. Late Triassic – Early Jurassic continental extension in south-western Gondwana: tectonic segmentation and pre break-up rifting. *Journal of South American Earth Sciences*, Elsevier 14: 257-270.
- Franzese, J.R., G.D. Veiga, E. Schwarz & I. Gómez Pérez. 2006. Tectonostratigraphic evolution of a Mesozoic graben border system: the Chachil depocenter, southern Neuquén Basin, Argentina. *Journal of the Geological Society*, 163: 1-15. Londres.
- Franzese, J.R., G.D. Veiga, M. Muravchik, M.D. Ancheta & L. D'Elia. 2007. Estratigrafía de «sin-rift» (Triásico superior - Jurásico inferior) en la sierra de Chacaicó, Neuquén, Argentina. *Revista Geológica de Chile*, 34(1): 49-62.
- Freije, H., G. Azúa, R. González, J.J. Ponce & C. Zavala. 2002. Actividad tectónica sinsedimentaria en el Jurásico del sur de la Cuenca Neuquina. *Congreso de Hidrocarburos*. Versión CD. Mar del Plata.
- Galli, C.A. 1954. Acerca de una nueva interpretación de las formaciones rético-liásicas de la patagonia septentrional. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 8(4): 220-235.
- Garrido-Megías, A. Introducción al análisis tectosedimentario: aplicación al estudio dinámico de las cuencas. *Vº Congreso Latinoamericano de Geología*, Actas, 385-402. Buenos Aires.
- Gerth, E. 1925. Estratigrafía y distribución de los sedimentos mesozoicos en los Andes Argentinos. *Academia Nacional de Ciencias*, Actas 9(2): 1-56. Córdoba.
- Giambiagi, L., F. Bechis, S. Lanés, M. Tunik, V. García, J. Suriano & J. Mescua. 2008. Formación y evolución Triásico-Jurásica del depocentro Atuel, Cuenca Neuquina, provincia de Mendoza. *Revista de la Asociación Geológica Argentina. Simposio Jurásico de América del Sur*, 63(4): 52-533.
- Gómez Omil, R.G., J. Schmithalter, A. Cangini, L. Albariño & A. Corsi. 2002. El Grupo Cuyo en la Dorsal de Huinul: consideraciones estratigráficas, tectónicas y petroleras, Cuenca Neuquina. *Vº Congreso de Exploración de Hidrocarburos - Versión CD*. Mar del Plata.
- González Díaz, E.F. 1972. Descripción geológica de la Hoja 27d, San Rafael, provincia de Mendoza. *Servicio Nacional Minero Geológico*, Boletín 132, 127 pp., Buenos Aires.
- Groeber, P. 1929. Líneas fundamentales de la geología del Neuquén, sur de Mendoza y regiones adyacentes. *Dirección Nacional de Geología y Minería*, Publicación 58, 110 pp., Buenos Aires.
- 1933. Descripción geológica de la Hoja 31c, confluencia de los ríos Grande y Barrancas (Mendoza y Neuquén). *Boletín de la Dirección General de Minas, Geología e Hidrogeología*, 38 : 1-72. Buenos Aires.
- 1946. Observaciones geológicas a lo largo del meridiano 70°. 1. Hoja Chos Malal. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 1(3): 177-208. Buenos Aires.
- 1947. Observaciones geológicas a lo largo del Meridiano 70°. 3. Hojas Domuyo, Mari Mahuida, Huar Huar Co y parte de Epu Lauquen. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 2(4): 347-408. Buenos Aires.
- 1951. La Alta Cordillera entre las latitudes 34° y 29° 30'. *Revista del Museo Argentino de Ciencias Naturales «B. Rivadavia»*, 1(5): 235-252. Buenos Aires.
- 1958. Acerca de la edad del Sañicolitense. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 11(4) : 281-292. Buenos Aires.
- Groeber, P. & P.N. Stipanovic. 1953. Triásico. En: P. Groeber, *Mesozoico. Geografía de la República Argentina*, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GAEA, 2(1): 13-141.
- Groeber, P., P.N. Stipanovic & A. Mingramm. 1953. Jurásico. En: P. Groeber, *Mesozoico. Geografía de la República Argentina*, Sociedad Argentina de Estudios Geográficos, GAEA, 2(2): 143-237. Buenos Aires.
- Guliano, C.A. 1981. El ciclo Cuyano en el norte de Neuquén y sur de Mendoza. *VIIIº Congreso Geológico Argentino*, Actas 3 : 579 - 592. Buenos Aires.
- Guliano, C.A. & A. Gutiérrez Pleimling. 1995. Field guide: The Jurassic of the Neuquén Basin. a) Neuquén province. *Asociación Geológica Argentina*, (2): 1-111, Buenos Aires.
- Guliano, C.A., A. Gutiérrez Pleimling & R.E. Digregorio. 1984a. Análisis estratigráfico del intervalo Tithoniano - Valanginiano (Formaciones Vaca Muerta-Quintuco y Mulichinco) en el suroeste de la provincia del Neuquén. *IXº Congreso Geológico Argentino*, Actas 1: 221-235. Buenos Aires.
- 1984b. Esquema estratigráfico de la secuencia jurásica del oeste de la provincia del Neuquén. *IXº Congreso Geológico Argentino*, Actas 1: 236-259. Buenos Aires.
- Herrero Ducloux, A. 1946. Contribución al conocimiento geológico del Neuquén extrandino. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 23(226): 1-39. Buenos Aires.
- Herrero Ducloux, A. & A. F. Leanza. 1943. Sobre los ammonites de la «Lotena Formation» y su significación geológica. *Notas Museo de La Plata*, 8(54): 281-304. La Plata.
- Hillebrandt, A. v. 1987. Liassic ammonite zones of South America and correlations with other provinces. En: W. Volkheimer (ed.), *Bioestratigrafía de los Sistemas Regionales del Jurásico y Cretácico de América del Sur*, 111-157. Mendoza.
- 2006. Ammoniten aus dem Pliensbachium (Carixium und Domerium von Südamerika). *Revue de Paléobiologie*, 1-403.
- Hugo, C.A. & H.A. Leanza. 2001a. Hoja Geológica 3969-IV, General Roca, provincias de Río Negro y Neuquén. Programa Nacional de Cartas Geológicas

- de la República Argentina (escala 1 : 250.000). *Servicio Geológico Minero Argentino. Instituto de Geología y Recursos Minerales*, Boletín 308, 106 pp. Buenos Aires.
- 2001b. Hoja Geológica 3966-III, Villa Regina, provincia de Río Negro. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina (escala 1 : 250.000). *Servicio Geológico Minero Argentino. Instituto de Geología y Recursos Minerales*, Boletín 309, 72 pp. Buenos Aires.
- Ihering, H. von. 1903. Les mollusques fossiles du terrains crétaciques supérieurs de l'Argentine orientale. *Anales del Museo Nacional de Buenos Aires*, Serie 3(2): 193-229.
- Keidel, J. 1917. Über des Patagonischen Taffelland des Patagonische gerölle und ihre ziehungen zu den geologischen erscheinungen in argentinische Andes gebiet und Littoral. *Zeitschrift der Deutsche Wissenschaft Verlag*, 3(5-6): 219-245. Stuttgart.
- 1925. Sobre la estructura tectónica de las capas petrolíferas en el oriente del Territorio del Neuquén. *Ministerio de Agricultura. Dirección General de Minería y Geología*, Publicación 8: 5-67. Buenos Aires.
- Lambert, L.R. 1956. Descripción geológica de la Hoja 35 b, Zapala, Territorio Nacional del Neuquén. *Boletín de la Dirección Nacional de Geología y Minería*, 83: 1-93. Buenos Aires.
- Lanés, S. 2005. Late Triassic to early Jurassic sedimentation in northern Neuquén Basin, Argentina. Tectosedimentary of the firts transgression. *Geologica Acta*, 3(2): 81-106.
- Lanés, S., L. Giambiagi, F. Bechis & M. Tunik. 2008. Late Triassic-Early Jurassic successions on the Atuel depocenter: sequence stratigraphy and tectonic controls. *Revista de la Asociación Geológica Argentina. Simposio Jurásico de América del Sur*, 63(4): 534-548.
- Leanza, A.F. 1942. Los pelecípodos del Lias de Piedra Pintada. *Revista Museo La Plata* 2: 143-206. La Plata.
- Leanza, H.A. 1973. Estudio sobre los cambios faciales de los estratos limítrofes Jurásico - Cretácicos entre Loncopué y Picún Leufú, provincia del Neuquén, República Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 28(2): 97-132. Buenos Aires.
- 1980. The Lower and Middle Tithonian ammonite fauna from Cerro Lotena, province of Neuquén. *Zitteliana* 5: 3-49. München.
 - 1992. Estratigrafía del Paleozoico y Mesozoico anterior a los Movimientos Intermálmicos en la comarca del Cerro Chachil, provincia del Neuquén, Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 45(3-4): 272-299. Buenos Aires.
 - 1999. The Jurassic and Cretaceous terrestrial beds from Southern Neuquen Basin, Argentina. Field Guide. *Instituto Superior de Correlación Geológica. INSUGEO. Serie Miscelánea* 4: 1-30. San Miguel de Tucumán.
 - 2003. Las sedimentitas huitrinianas y rayosianas (Cretácico inferior) en el ámbito central y meridional de la Cuenca Neuquina, Argentina. *SEGEMAR, Serie Contribuciones Técnicas, Geología* 2: 1-31. Buenos Aires.
- Leanza, H.A. & G. Blasco. 1990. Estratigrafía y ammonites pliensbachianos del área del arroyo Ñirecó, Neuquén, Argentina, con la descripción de *Austrormorphites* gen. nov. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 45(1-2): 159-174. Buenos Aires.
- Leanza, H.A. & C.A. Hugo. 1995. Revisión estratigráfica del Cretácico inferior continental en el ámbito sudoriental de la Cuenca Neuquina. *Revista Asociación Geológica Argentina*, 50(1-4): 30-32. Buenos Aires.
- 1997. Hoja Geológica 3969-III - Picún Leufú, provincias del Neuquén y Río Negro. *Instituto de Geología y Recursos Naturales. SEGEMAR*, Boletín 218: 1-135. Buenos Aires.
 - 2001. Cretaceous red beds from southern Neuquén Basin (Argentina): age, distribution and stratigraphic discontinuities. *VII^o International Symposium on Mesozoic Terrestrial Ecosystems, Asociación Paleontológica Argentina*, Publicación Especial 7: 111-122.
 - 2004. Estratigrafía del Mesozoico. En: E.I. Rovere, A. Caselli, S. Tourn, H.A. Leanza, C.A. Hugo, A. Folguera, L. Escosteguy & S. Geuna, *Hoja geológica 3772-IV, Andacollo, provincia del Neuquén*. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina a escala 1: 250.000. Instituto de Geología y Recursos Minerales. *SEGEMAR*, Boletín 298, 104 pp. Buenos Aires.
- Leanza, H.A., C.A. Hugo & D. Repol. 2001. Hoja Geológica 3969-I- Zapala, provincia del Neuquén. *Instituto de Geología y Recursos Naturales. SEGEMAR*, Boletín 275: 1-128. Buenos Aires.
- Leanza, H.A., E.J. Llambías & O. Carbone. 2005. Unidades limitadas por discordancias en los depocentros de la Cordillera del Viento y la Sierra de Chacaico durante los inicios de la Cuenca Neuquina. *VI^o Congreso de exploración y desarrollo de Hidrocarburos*. 11 pp. Versión CD. Mar del Plata.
- Leanza, H.A., H.G. Marchese & J.C. Riggi. 1978. Estratigrafía del Grupo Mendoza con especial referencia a la Formación Vaca Muerta entre los paralelos 35° y 40° l.s. Cuenca Neuquina-Mendocina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 32(3): 190-208.
- Leanza, H.A., D. Repol, C.A. Hugo & P. Sruoga. 2006. Hoja Geológica 3769-31, Chorriaca, provincia del Neuquén. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina a escala 1: 100.000. *Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR*. Boletín 354: 1-93. Buenos Aires.
- Leanza, H.A. & J. Wiedmann, 1980. Ammoniten des Valangin/Hauterive (Unterkreide) von Neuquén und Mendoza, Argentinien. *Eclogae Geologiae Helveticae* 73(3): 941-981. Basel.
- Leanza, H.A. & A. Zeiss. 1990. Upper Jurassic Limestones from Argentina (Neuquén Basin): Stratigraphy and Fossils. (With contributions by A. Cione, Ch. Dullo, E. Fluegel, J.I. Garate Zubillaga & Z. Gasparini). *Facies* 22: 169-186. Erlangen.

- Legarreta, L. 1996. Early Aptian fluvial lowstand and transgressive sandstones (Troncoso Member, Huitrín Formation). En: *Main reservoirs in the Central Argentine Andes*. Simposio Bolivariano de Exploración Petrolera, Memoria 2 : 5-6. Cartagena de Indias.
- Legarreta, L. & C.A. Gulisano. 1989. Análisis estratigráfico secuencial de la cuenca Neuquina (Triásico superior - Terciario inferior). En: G.A. Chebli & L.A. Spalletti (eds.), *Cuencas Sedimentarias Argentinas*, 221-243.
- Legarreta, L., C.A. Gulisano & M.A. Uliana. 1993. Las secuencias sedimentarias jurásico-cretácicas. *XIIº Congreso Geológico Argentino, Relatorio Geología y Recursos Naturales de Mendoza*, 9(1): 87-114.
- Legarreta, L. & E. Kozłowski. 1984. Secciones condensadas del Jurásico - Cretácico de los Andes del sur de Mendoza: Estratigrafía y significado tectosedimentario. *IXº Congreso Geológico Argentino*, Actas 1: 286-297.
- Legarreta, L., E. Kozłowski & A. Boll. 1981. Esquema estratigráfico y distribución de facies del Grupo Mendoza en el ámbito surmendocino de la cuenca Neuquina. *VIIIº Congreso Geológico Argentino*, Actas 3: 389-409.
- Legarreta, L. & M.A. Uliana. 1996. The Jurassic succession in west-central Argentina: stratal patterns, sequences and paleogeographic evolution. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 120: 303-330.
- 1998. Anatomy of hinterland depositional sequences: Upper Cretaceous fluvial strata, Neuquén basin, west central Argentina. En: K.W. Shanley & P.J. McCabe, (eds.), *Relative role of eustasy, climate, and tectonism in continental rocks*. SEPM Special Publication 59, 83-92.
- Limeres, M., 1996. Sequence stratigraphy of the Lower - Middle Jurassic in southern Neuquén: implicate for unravelling synsedimentary tectonics along the Huincul wrench system. En: A.C. Riccardi (ed.), *Advances in Jurassic Research*. Georesearch Forum, 1-2 : 275-284. Zurich.
- Llambías, E.J. 1999. Las rocas ígneas gondwánicas 1. El magmatismo Gondwánico durante el Paleozoico Superior - Triásico. En: R. Caminos (ed.), *Geología Argentina*. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales 29(14): 349-376, Buenos Aires.
- Llambías, E.J. & H.A. Leanza. 2005. Depósitos laháricos en la Formación Los Molles en Chacay Melehue, Neuquén. Evidencia de volcanismo jurásico en la Cuenca Neuquina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 60(3): 552-558.
- Llambías, E.J., H.A. Leanza & O. Carbone. 2007. Evolución tectono-magmática durante el Pérmico al Jurásico Temprano en Cordillera del Viento (37º 05' S - 37º 15' S): Nuevas evidencias geológicas y geoquímicas del inicio de la Cuenca Neuquina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 62(2): 217-235. Buenos Aires.
- Llambías, E.J. & A.M. Sato. 1995. El batolito de Colangüil: transición entre orogénesis y anorogénesis. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 50(1-4): 111-131.
- Llambías, E.J., A.M. Sato & M.A. Basei. 2005. El basamento prejurásico medio en el anticlinal Chihuido Malargüe: evolución magmática y tectónica. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 60(3): 567-578.
- Llambías, E.J. & P.N. Stipanovic. 2002. Grupo Choiyoi. En: P.N. Stipanovic & C. Marsicano (eds.), *Léxico Estratigráfico de la Argentina*. Volumen 8, Triásico. Asociación Geológica Argentina, Serie B, 26: 89-91.
- Marteau, V.M. 2002. Los reservorios de la Formación Rayoso. En: M. Schiuma, G. Hinterwimer & G. Vergani (eds.), *Rocas reservorio de las cuencas productivas argentinas. Vº Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos*, 511-528.
- Méndez, V., J.C.M. Zanettini & E.O. Zappettini. 1995. Geología y metalogénesis del Orogeno Andino Central, República Argentina. *Dirección Nacional de Servicio. Geológico*, Anales 23: 1-190. Buenos Aires.
- Mitchum, R.M., P.R. Vail & S. Thompson. 1977. Seismic Stratigraphy and global changes of sea level. Part. 2. The depositional sequence as a basic unit for stratigraphic analysis. *American Association of Petroleum Geologists, Memoir* 26, 53-62.
- Musacchio, E.A. 1970. Ostrácodos de las superfamilias Cytheracea y Darwinulacea de la Formación La Amarga (Cretácico inferior), provincia del Neuquén, Argentina. *Ameghiniana* 7(4): 301-318. Buenos Aires.
- 1979. Datos paleobiogeográficos de algunas asociaciones de foraminíferos, ostrácodos y carófitas del Cretácico inferior de Argentina. *Ameghiniana* 16: 247-261.
- Ogg, J.G., G. Ogg & F. Gradstein. 2008. The concise Geologic Time Scale. *Cambridge University Press*, 177 pp.
- Orchuela, I.A. & V. Płoszkiewicz. 1984. La Cuenca Neuquina. *XIº Congreso geológico Argentino*, pp. 163-188. Buenos Aires.
- Orchuela, I.A., V. Płoszkiewicz & R. Viñes. 1981. Reinterpretación estructural de la denominada «Dorsal Neuquina». *VIIIº Congreso Geológico Argentino*. Geología y Recursos Naturales del Neuquén, 281-293.
- Paim, S.G., A.S. Silveira, E.L.C. Lavina, U.F. Faccini, H.A. Leanza, J.M.M. Teixeira de Oliveira & R.S.F. D'Avila. 2008. High resolution stratigraphy and gravity flow deposits in the Los Molles Formation (Cuyo Group - Jurassic) at the La Jardinera region, Neuquén Basin. *Revista de la Asociación Geológica Argentina. Simposio Jurásico de América del Sur*. 63(4): 728-753. Buenos Aires.
- Pángaro, F., A. T. Melli, P. Malone, M. Cevallos, A. Soraci, A. Mosquera & H.J. Kim. 2005. Modelos de entrapamientos de la Dorsal de Huincul, Cuenca Neuquina, Argentina. En: E. Kozłowski, G. Vergani & A. Boll, *Las trampas de hidrocarburos en las Cuencas Productivas Argentinas. VIº Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos*, 331-368.
- Płoszkiewicz, J.V., I.A. Orchuela, J.C. Vailard & R.F. Viñes. 1984. Compresión y desplazamiento lateral en la zona de Falla Huincul. Estructuras asocia-

- das. Provincia del Neuquén. *IX^o Congreso Geológico Argentino*, Actas 2 : 163-169. Buenos Aires.
- Polanski, J. 1964. Descripción geológica de la Hoja 26a, Volcán San José, provincia de Mendoza. *Servicio Geológico Nacional*, Boletín 98: 1-94, 1 mapa. Buenos Aires.
- Ponce, J.J., C. Zavala, V. Marteau & D. Drittanti. 2002. Análisis estratigráfico y modelo deposicional para la Formación Rayoso (Cretácico inferior) en la Cuenca Neuquina, provincia del Neuquén. *XV^o Congreso Geológico Argentino*, Actas. Versión CD. El Calafate.
- Quattrocchio, M., M. Martínez, V. García & C. Zavala. 2002. Bioevento del Valanginiano tardío en el centro oeste de la Cuenca Neuquina. *XV^o Congreso Geológico Argentino*, Actas. Versión CD. El Calafate.
- Ramos, V.A. 1978. Estructura. *VII^o Congreso Geológico Argentino, Relatorio Geología y Recursos Naturales del Neuquén*, pp. 99-118. Buenos Aires.
- 1988. The tectonics of the Central Andes: 30° a 33°S latitude. En: S. Clark & D. Burchfield (eds.), *Processes in Continental Lithospheric Deformation*. Geological Society of America, Special Papers, 218: 31-54. Boulder.
- 1999. Rasgos estructurales del Territorio Argentino 1. Evolución Tectónica de la Argentina. En: R. Caminos (ed.), *Geología Argentina*. Instituto de Geología y Recursos Minerales, Anales 29(24): 715-784. Buenos Aires.
- Ramos, V.A. & S. Kay. 1991. Triassic rifting and associated basalts in the Cuyo basin, central Argentina. En: R.S. Harmon & C.W. Rapela (eds.), *Andean magmatism and its tectonic setting*. Geological Society of America, Special Paper 265: 79-91, Boulder, Colorado.
- Ramos, V.A., A.C. Riccardi & E. Rolleri. 2004. Límites naturales del norte de la Patagonia. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 59(4): 785-786.
- Riccardi, A.C. 2008. El Jurásico de Argentina y sus amonites. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 63: 625-643.
- Riccardi, A.C., S.E. Damborenea, M.O. Manceñido, R. Scasso, S. Lanés & M.P. Iglesia Llano. 1997. Primer registro de Triásico marino fosilífero de la Argentina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 52(2): 228-234.
- Riccardi, A.C. & C. Gulisano. 1992. Unidades limitadas por discontinuidades: su aplicación al Jurásico Andino. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 45(3-4): 346-364. Buenos Aires.
- Riccardi A.C., C.A. Gulisano, J. Mojica, O. Palacios, C. Schubert & M.R.A. Thomson. 1992. Western South American and Antarctica. En: G.E.G. Westermann (ed.), *The Jurassic the Circum-Pacific*. Cambridge University Press. pp. 122-161.
- Riccardi, A.C. & P.N. Stipanovic. 2002. Fase diastrófica Río Atuel. En: P.N. Stipanovic & C. Marsicano (eds.), *Léxico Estratigráfico de la Argentina*. Volumen 8, Triásico. Asociación Geológica Argentina, Serie B, 26: 245.
- Rodríguez, M.F., H.A. Leanza & M. Salvarredy Aranguren. 2007. Hoja Geológica 3969-II, Neuquén, provincias del Neuquén, Río Negro y La Pampa. Programa Nacional de Cartas Geológicas de la República Argentina a escala 1 : 250.000. *Instituto de Geología y Recursos Minerales. SEGEMAR*, Boletín 370, 165 pp. Buenos Aires.
- Roll, A. 1941. Geologie des erdölgebietes von Plaza Huincul (Nordpatagonien). *Oel und Kohle*, 37: 481-495. Berlin.
- Rolleri, E.O. & P. Criado Roque. 1970. Geología de la provincia de Mendoza. *IV^o Jornadas Geológicas Argentinas*, 2: 1-60.
- Rolleri, E., M.O. Manceñido & D. Dellapé. 1984. Relaciones estratigráficas y correlación de la Formación Ortíz en el sur de la Cuenca Neuquina. *IX^o Congreso Geológico Argentino*, Actas 1: 498-523. Buenos Aires.
- Sato, A.M., E.J. Llambías, M.A.S. Basei & H.A. Leanza. 2008. The Permian Choiyoi Cycle in Cordillera del Viento (Principal Cordillera, Argentina): over 25 m.y. of magmatic activity. *VI^o South American Symposium on Isotope Geology*. Resúmenes, San Carlos de Bariloche.
- Schiuma, M. & E.J. Llambías. 2008. New ages and chemical analysis on Lower Jurassic volcanism close to the Huincul High, Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina. Simposio Jurásico de América del Sur*, 63(4): 644-652.
- Schwarz, E. 1999. Facies sedimentarias y modelo deposicional de la Formación Mulichinco (Valanginiano). Cuenca Neuquina Septentrional. *Revista de la Asociación Argentina de Sedimentología*, 6(1-2): 37-59. Buenos Aires.
- Silvestro, J. & M. Zubiri, 2008. Convergencia oblicua: Modelo estructural alternativo para la Dorsal Neuquina (39° S), Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina* 63(1): 49-64.
- Simeoni, M. 1988. Foraminíferos del Cretácico inferior de la Formación Agrio en el perfil Villa del Agrio, Cuenca del Neuquén, Argentina. *IV^o Congreso Argentino de Paleontología y Bioestratigrafía*, Actas 3 : 147-162.
- 2000. *Cambios paleobiológicos próximos al límite Jurásico/Cretácico basados en microfósiles calcáreos de Patagonia septentrional*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de la Patagonia San Juan Bosco. (inédito). Comodoro Rivadavia.
- Spalletti, L.A., O.G. Arrondo, E.M. Morel & D.G. Ganuza. 1992. Evidencias sobre la edad triásica de la Formación Lapa en la región de Chacabuco, provincia del Neuquén. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 46(3-4): 167-172. Buenos Aires.
- Spalletti, L.A., G.D. Veiga, E. Schwarz & J. Franzese. 2009. Depósitos de flujos gravitacionales subacuáticos de sedimentos del flanco activo de la Cuenca Neuquina durante el Cretácico temprano. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 63(3): 442-453.
- Stipanovic, P.N. 1949. La Serie de Llantenis en Mendoza sur y sus niveles plantíferos. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 4(3): 213-239.
- 1966. El Jurásico en Vega de La Veranada (Neuquén), el Oxfordense y el diastrofismo Divesiano (Agassiz-Yaila) en Argentina. *Revista de la*

- Asociación Geológica Argentina*, 20(4): 403-478. Buenos Aires.
- 1969. El avance en los conocimientos del Jurásico Argentino a partir del esquema de Groeber. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 24(4): 367-388.
- Stipanovic, P.N. & M.I.R. Bonetti. 1970. Posiciones estratigráficas y edad de las principales floras jurásicas argentinas. I. Floras Liásicas. *Ameghiniana*, 7(1): 57-78.
- Stipanovic, P.N. & A.C. Riccardi. 2002. Fase diastrófica Tunuyán. En: P.N. Stipanovic & C. Marsicano (eds.), *Léxico Estratigráfico de la Argentina*. Volumen 8, Triásico. Asociación Geológica Argentina, Serie B, 26: 289-290.
- Stipanovic, P.N. & F. Rodrigo. 1968. The Jurassic and Neocomian diastrophism in Argentina and Chile. *XXII^o International Geological Congress*. Abstracts. Praga.
- 1970a. El diastrofismo Jurásico en Argentina y Chile. *IV^o Jornadas Geológicas Argentinas*, Actas 2 : 353-368. Buenos Aires.
 - 1970b. El diastrofismo Eo- y Mesocretácico en Argentina y Chile, con referencias a los Movimientos Jurásicos de la Patagonia. *IV^o Jornadas Geológicas Argentinas*, Actas 2 : 337-352. Buenos Aires.
- Stipanovic, P.N., F. Rodrigo, O.L. Bauliés & C.G. Martínez. 1968. Las formaciones presenonianas en el denominado Macizo Nordpatagónico y regiones adyacentes. *Revista de la Asociación Geológica Argentina*, 23(2): 67-98.
- Suárez, M. & R. De la Cruz. 1997. Volcanismo pliniano del Lías durante los inicios de la cuenca de Neuquén, Cordillera del Viento, Neuquén, Argentina. *VII^o Congreso Geológico Chileno*, Actas 1 : 266-270.
- Suero, T. 1951. Descripción geológica de la Hoja 36 c, Cerro Lotena (Neuquén). *Boletín de la Dirección Nacional de Geología y Minería*, 76: 1-67. Buenos Aires.
- Uliana, M.A. & D.A. Dellapé. 1981. Estratigrafía y evolución paleoambiental de la sucesión eoterciaria del Engolfamiento Neuquino (Patagonia septentrional). *VII^o Congreso Geológico Argentino*, Actas 3: 673-711.
- Uliana, M.A., D. Dellapé & G.A. Pando. 1975. Distribución y génesis de las sedimentitas Rayosianas (Cretácico inferior de las Provincias de Neuquén y Mendoza). *II^o Congreso Iberoamericano de Geología Económica*, Actas 1: 151-176. Buenos Aires.
- 1977. Análisis estratigráfico y evaluación del potencial petrolífero de las Formaciones Mulichinco, Chachao y Agrio. Cretácico inferior de las provincias de Neuquén y Mendoza. *Revista Petrotecnia* 2, 3. Buenos Aires.
- Uliana, M., K. Biddle & J. Cerdán. 1989. Mesozoic extension and the formation of Argentina sedimentary basins. En: A.J. Tankard, & H.R. Balkwill (eds.), *Extensional Tectonics and Stratigraphy of the North Atlantic Margin*. American Association of Petroleum Geologists, Memoir 46: 599-613. Tulsa.
- Vail, P.R., J. Handerbol, & R.G. Todd. 1984. Jurassic unconformities. Chronostratigraphy and sea level changes from seismic stratigraphy and biostratigraphy. En: J.S. Schlee (ed.), *Interegional unconformities and hydrocarbon accumulations*. Am. Ass. Petrol. Geol., Mem. 36: 129-144. Tulsa.
- Vail, P.R., R.M. Mitchum & S. Thomson. 1977. Seismic stratigraphy and global changes of sea level. Part 4. Global cycles of relative changes of sea level. *American Association of Petroleum Geologist Memoir*, 26: 83-97. Tulsa.
- Vail, P.R. & R.G. Todd. 1980. Northern North Sea Jurassic unconformities, chronostratigraphy and sea-level changes from seismic stratigraphy. En: *Proceedings of the Second Conference on petroleum geology of the Continental Shelf of Northwest Europe* pp. 216-235.
- Vallati, P. 2001. *Bioestratigrafía (Palinología) del Cretácico temprano y medio en la Patagonia septentrional y central*. Tesis Doctoral. Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Nacional de la Patagonia «San Juan Bosco» (inédito). Comodoro Rivadavia.
- Veiga, G.D., L.A. Spalletti & S. Flint. 2002. Aeolian/fluvial interactions and high resolution sequence stratigraphy on a non-marine lowstand wedge: the Avilé Member of the Agrio Formation (Lower Cretaceous), central Neuquén basin, Argentina. *Sedimentology*, 49: 1001-1019.
- Veiga, R.D. & G.D. Vergani. 1995. Depósitos de nivel bajo: Nuevo enfoque sedimentológico y estratigráfico del Miembro Avilé en el norte de Neuquén, Argentina. *XII^o Congreso Geológico Argentino y II^o Congreso Nacional de Exploración de Hidrocarburos*, Actas 1 : 65 Buenos Aires.
- Vergani, G.D., 2005. Control estructural de la sedimentación jurásica (Grupo Cuyo) en la Dorsal de Huincul, Cuenca Neuquina. Modelo de falla lítrica rampa-plano invertida. *Boletín de Informaciones Petroleras*, 1(1): 32-42.
- Vergani, G., G. Selva & D. Boggetti. 2002. Estratigrafía y modelo de facies del Miembro Troncoso inferior, Formación Huitrín (Aptiano), en el noroeste de la Cuenca Neuquina, Argentina. *XVI^o Congreso Geológico Argentino*, Actas. Versión CD. El Calafate.
- Vergani, G.D., A.J. Tankard, H.J. Belotti & H.J. Welsink. 1995. Tectonic evolution and Paleogeography of the Neuquén basin, Argentina. En: A.J. Tankard, R. Suárez & H.J. Welsink (eds.), *Petroleum basins of South America*, AAPG Memoir 62: 383-402.
- Verzi, H., M.E. Raggio & M. Suárez. 2005. Volume interpretation of a turbidite system, Los Molles Formation, Neuquén Basin, Argentina. En: D. Soubies, M. Arteaga & F. Fantín (eds), *La sismica de reflexión más allá de la imagen estructural*. V^o Congreso de Exploración de Hidrocarburos, Actas, Mar del Plata, pp. 219-226.
- Viñes, F.R., L.C. Vaillard & J.E. Foucault. 1987. Alto fondo de basamento y discordancias intracuyanas en el subsuelo de la Cuenca Neuquina, provincia del Neuquén, Argentina. *X^o Congreso Geológico Argentino*, Actas 1: 131-134.
- Volkheimer, W. 1970. Neuere Ergebnisse der Anden-Stratigraphie von Süd-Mendoza (Argentinien) und benachbarter Gebiete mit Bemerkungen zur Klimageschichte des südlichen Andenraums. *Geologische Rundschau*, 59(3): 1088-1124. Berlin.
- 1973. Palinología estratigráfica del Jurásico de la

- Sierra de Chacai Co y adyacencias (Cuenca Neuquina, Argentina). I. Estratigrafía de las Formaciones Sierra Chacai Co (Pliensbachiano), Los Molles (Toarciano), Cura Niyeu (Bajociano) y Las Lajas (Caloviano inferior). *Ameghiniana*, 10(2): 105-109. Buenos Aires.
- Weaver, Ch. 1931. Paleontology of the Jurassic and Cretaceous of west central Argentina. *Memoir University of Washington* 1: 1-469. Seattle.
- 1942. A general summary of the Mesozoic of South and Central America. Proc. *VIII^o American Science Congress*, 149-193. Washington.
- Wichmann, R. 1927. Resultados de un viaje de estudios geológicos en los Territorios del Río Negro y del Chubut. *Ministerio de Agricultura de la Nación, Dirección General de Minas, Geología e Hidrología*, Publicación 33: 1-59.
- Windhausen, A. 1914. Contribución al conocimiento geológico de los territorios del Río Negro y Neuquén, con un estudio de la región petrolífera de la parte central del Neuquén (Cerro Lotena y Covunco). *Anales del Ministerio de Agricultura, Sección Geología, Mineralogía y Minería*, 10(1): 1-60. Buenos Aires.
- Zambrano, J.J. 1981. Distribución y evolución de las Cuencas sedimentarias en el continente Sudamericano durante el Jurásico y el Cretácico. En: W. Volkheimer & E.A. Musacchio (eds.): *Cuencas sedimentarias del Jurásico y Cretácico de América del Sur* 1: 9-44. Buenos Aires.
- Zavala, C. 1996a. Sequence stratigraphy in continental to marine transitions. An example from the Middle Jurassic Cuyo Group, southern Neuquén Basin, Argentina. En: A. C. Riccardi (ed.): *Advances in Jurassic Research. Georesearch Forum*, 1-2 : 285-294. Zurich.
- 1996b. High resolution sequence stratigraphy in the Middle Jurassic Cuyo Group, south Neuquén Basin, Argentina. En: A. C. Riccardi (ed.): *Advances in Jurassic Research. Georesearch Forum*, 1-2 : 295-304. Zurich.
 - 2002. El contacto entre los grupos Cuyo y Lotena (Jurásico) en la sierra de Vaca Muerta, Cuenca Neuquina, Argentina. *XV^o Congreso Geológico Argentino*, Actas 1: 711-715.
- Zavala, C. & H. Freije. 2002. Cuñas clásticas jurásicas vinculadas a la Dorsal de Huincul. Un ejemplo del área de Picún Leufú, Cuenca Neuquina, Argentina. *V^o Congreso de exploración y desarrollo de Hidrocarburos*. 14 pp. Versión CD. Mar del Plata.
- Zavala, C & R. González. 2001. Estratigrafía del Grupo Cuyo (Jurásico inferior-Medio) en la Sierra de Vaca Muerta, Cuenca Neuquina. *Boletín de Informaciones Petroleras*, Tercera Época, año XVII, 65: 40-54.
- Zavala, C., H. Maretto & M. Arcuri, 2002. Las facies clásticas de la Formación Lotena (Jurásico medio) en las áreas de Loncopué y Loma La Lata, Cuenca Neuquina, Argentina. *V^o Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos*. 20 pp, Versión CD. Mar del Plata.
- Zavala, C., J.M. Martínez Lampe, M. Fernández, M. Dimeglio & M. Arcuri. 2008. El diacronismo entre las Formaciones Tordillo y Quebrada del Sapo (Kimmeridgiano) en el sector sur de la Cuenca Neuquina. *Revista de la Asociación Geológica Argentina. Simposio Jurásico de América del Sur*, 63(4): 754-765.
- Zumel, J., R. García & G. Pando. 2002. Los reservorios del Grupo Cuyo inferior. En: M. Schiuma, G. Hinterwimer & G. Vergani (eds.), *Rocas reservorio de las cuencas productivas argentinas. V^o Congreso de Exploración y Desarrollo de Hidrocarburos*, 255-275.

Recibido: 1-VI-2009
Aceptado: 28-XII-2009