

-CAPÍTULO 1 -  
INTRODUCCIÓN

## 1.0 – INTRODUCCION

### 1.1 – *Reseña histórica*

Fue a partir de trabajos regionales de geología superficial llevados a cabo por personal de Yacimientos Petrolíferos Fiscales (Y.P.F), cuando a mediados del siglo pasado se identificaron varias unidades litoestratigráficas portadoras de una abundante y variada flora del Paleozoico Superior en el noreste de la Provincia de Santa Cruz, Argentina, en terrenos caracterizados dentro de la Cuenca La Golondrina (Fig. 1b). Los primeros reconocimientos del área y sus nuevas unidades fueron realizados por Criado Roque (1953), De Giusto (1954), Suero y Criado Roque (1955) y Di Persia (1955, 1956), entre otros. A partir de allí, varios aportes significativos referidos a la geología y paleontología del área se han producido.

Hacia fines de 1950, Archangelsky (1959a) publicó un estudio detallado de la geología y paleontología de afloramientos en la zona sur del Bajo de La Leona, dentro de la Cuenca La Golondrina, iniciando una de las colecciones más importante de flora de *Glossopteris* conocida para Argentina, y una serie de publicaciones con descripciones e ilustraciones de los elementos que componen esta flora (Archangelsky 1957a, 1957b, 1959a, 1959b, 1960a, 1960b, Archangelsky y de La Sota, 1960, Archangelsky y Bonetti, 1963). Posteriormente, Arrondo (1969-tesis inédita, 1972), publicó un estudio de la misma índole para la zona de la Estancia La Juanita y sus alrededores, ampliando el conocimiento de esta paleoflora pérmica. Estudios paleontológicos en el área se realizaron esporádicamente durante las siguientes décadas, entre los cuales se destacan los aportes de Archangelsky (1992), Archangelsky y Cúneo (1984, 2002) y Archangelsky *et al.* (1999, 2000, 2004).

Distintos trabajos se realizaron sobre la geología de la Cuenca La Golondrina, entre ellos, se destacan las contribuciones de Chebli *et al.* (1976: descripciones de las secuencias permo-triásicas que incluyen las Formaciones La Golondrina, La Juanita, y El Tranquilo), Pezzuchi (1978-tesis inédita: completo estudio geológico en la zona de la Estancia Dos

Hermanos y sus adyacencias), y Jalfin (1987-tesis inédita: detallado análisis sedimentológico de la zona).

## 1.2 – *Marco geológico*

La Cuenca La Golondrina se encuentra ubicada en la región nor-oriental de la Provincia de Santa Cruz, comprende unos 1500 km<sup>2</sup> de afloramientos neopaleozoicos localizados en el Macizo del Deseado (Fig. 1a). Está limitada hacia el NNE por el Río Deseado, hacia el SSE por la Dorsal Río Chico, mientras que el límite occidental es desconocido (Jalfin, 1987; Andreis, 2002). Según Jalfin (1987), la Cuenca La Golondrina (Fig. 1b) se habría desarrollado en el interior de un arco magmático paleozoico, tomando una forma de herradura elongada, abierta hacia el sudeste y con un eje axial orientado NNO-SSE (Fig. 1a). La visión de una cuenca de intra - arco es aceptada por Archangelsky *et al.* (1996a), Buatois *et al.* (1997) y Andreis y Archangelsky (1996); mientras que otros autores han sugerido que esta cuenca sería del tipo “supracontinental asociada a la evolución de un rift incipiente” debido al sustrato siálico subyacente (Palma y Ubaldón, 1988). Esta visión fue también apoyada por Ramos y Palma (1996), quienes interpretaron a la cuenca como de *rift*, consistente con la información brindada a partir de datos sísmicos presentados por Homoc y Constantini (2001, en Ramos, 2008). Por su parte, Limarino y Spalletti (2006) mencionan a la Cuenca La Golondrina como una cuenca infracratónica. De todas estas visiones, aquella que considera a la Cuenca La Golondrina como una cuenca de intra – arco es la aceptada en este trabajo.

Considerada por décadas como parte de la gran “Cuenca Central Patagónica”, la cual abarcaba junto a las cuencas Tepuel Genoa e Islas Malvinas (Fig. 1a) una extensa faja de orientación NNO-SSE (Suero y Criado, 1955; Archangelsky y Cúneo, 1984; Archangelsky *et al.*, 1985), la Cuenca La Golondrina es actualmente reconocida como una entidad estratigráfica separada de éstas (Jalfin y Bellosi, 1984; Azcuy y Caminos, 1987;

Andreis *et al.*, 1987; Jalfin, 1987), basado en evidencias sedimentológicas y paleobiológicas.

En la Cuenca La Golondrina, las principales zonas de afloramientos pérmicos principales incluyen (Fig. 1b) el Bajo de la Leona, Estancia La Juanita - Cerro Chato, Estancia Dos Hermanos, y Laguna Dulce (Vieira y Pezzuchi, 1976; Jalfin, 1987; Bellosi y Jalfin, 1990; Panza, 1994; Archangelsky *et al.*, 1996a; Guido y de Barrio, 2004). En la cuenca se depositaron sedimentitas neopaleozoicas de origen continental incluidas en el Grupo Tres Cerros (Archangelsky *et al.*, 1996a); esta secuencia incluye de base a techo a las Formaciones La Golondrina, y apoyando en aparente concordancia sobre ésta, La Juanita (véase Jalfin, 1990; Archangelsky *et al.*, 1996a). El Grupo Tres Cerros incluye aproximadamente 2600 metros de sedimentitas (compilación de perfiles *sensu* Andreis, 2002), y estaría limitado por discordancias tanto en la base como en el techo. Guido y de Barrio (2004) sugieren, a partir de sus observaciones en la zona de Laguna Dulce, que la Formación La Golondrina apoyaría discordantemente sobre leucogranitos del Complejo Río Deseado (Proterozoico a Paleozoico Inferior; Vieira y Pezzuchi, 1976). Por otra parte, el techo del Grupo Tres Cerros está cubierto por sedimentos triásicos tardíos de la Formación El Tranquilo (Herbst, 1965).

La Formación La Golondrina (denominación formal propuesta por Lesta y Ferrello, 1972) se halla mayormente constituida por areniscas de color gris verdoso, con intercalaciones escasas de limolitas y lutitas. Niveles de conglomerados polimícticos con clastos bien redondeados predominan en la base y en la parte superior de la Formación (Fig. 2). Esta Formación fue subdividida en tres Miembros, de base a techo: Laguna Lillo, Laguna Polina, y Dos Hermanos (Jalfin y Bellosi, 1984; Archangelsky *et al.*, 1996a; Gutiérrez *et al.*, 2006). En aparente concordancia, apoya la Formación La Juanita, integrada por areniscas de grano mediano a grueso e intercalaciones de conglomerados cuarcíticos oligomícticos (Chebli *et al.*, 1976), sin contenido fósil, y de origen fluvial (Jalfin, 1987), aunque se ha sugerido un posible origen marino también (Archangelsky *et al.*, 1996a). Esta secuencia pérmica es considerada en su totalidad por la mayoría de los autores como de

origen continental, sin presencia de niveles marinos, como sí ocurre por ejemplo, en la Cuenca de Tepuel-Genoa, también pérmica (Andreis y Archangelsky, 1996).

Debido a la ausencia de una secuencia continua completa en las zonas donde aflora el pérmico, Jalfin (1987) sugirió la designación del *Perfil I* (orilla Norte de la Laguna Polina) de Archangelsky (1959a) como holoestratotipo de la Formación La Golondrina, que incluye los miembros medio y superior únicamente. Asimismo, propuso como secuencias complementarias (paraestratotipos) a los perfiles realizados en la localidad de Laguna Lillo (miembros inferior y medio) para el miembro Laguna Lillo, y en la localidad de Dos Hermanos (miembro superior) para el miembro Dos Hermanos (Jalfin, 1987; Jalfin, 1990).

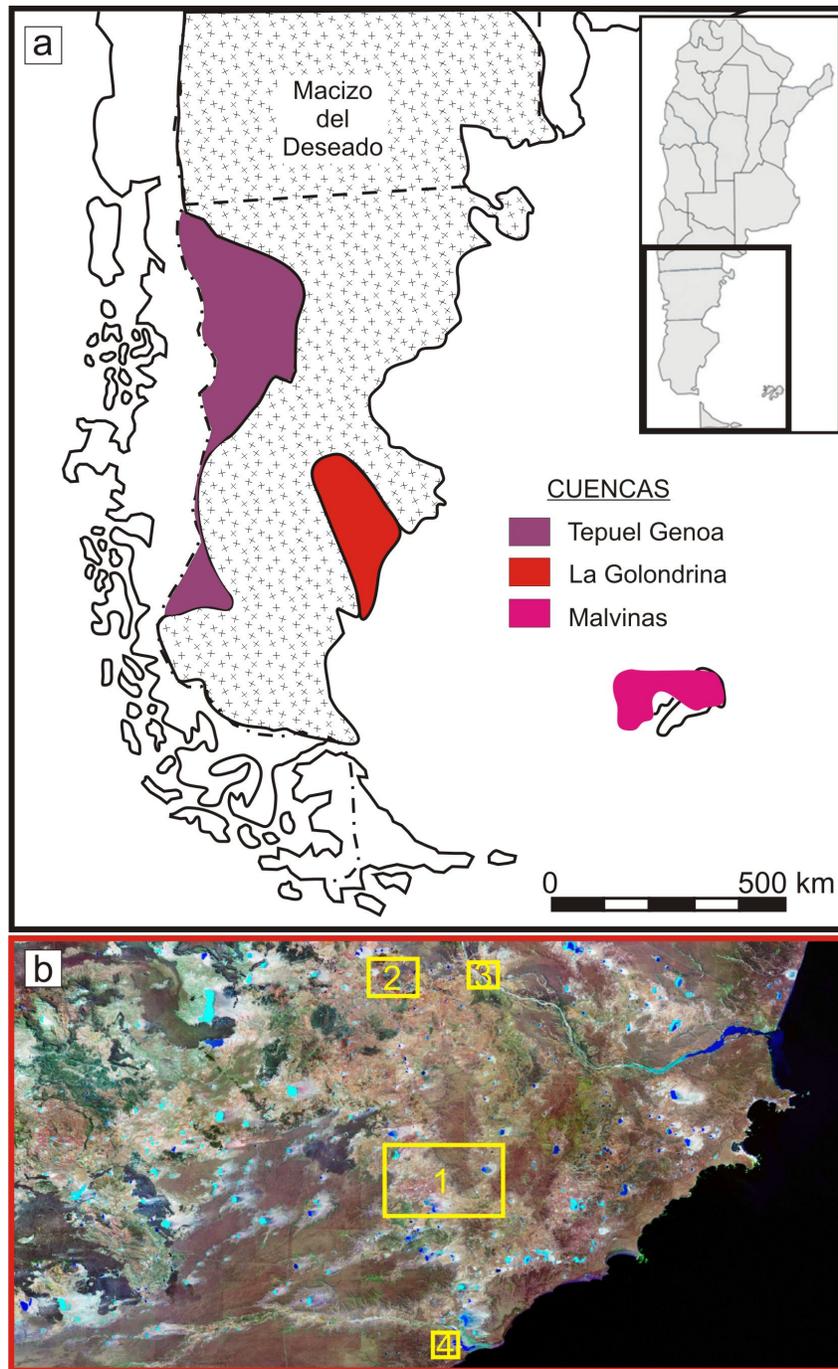


Figura 1 – a) Ubicación de las cuencas Tepuel Genoa, La Golondrina y Malvinas. b) Imagen satelital del NE de la Provincia de Santa Cruz, mostrando zonas con afloramientos Pérmicos. 1) Bajo de La Leona, 2) Estancia La Juanita – Cerro Chato, 3) Estancia Dos Hermanos, 4) Laguna Dulce. Escala 1:14000.

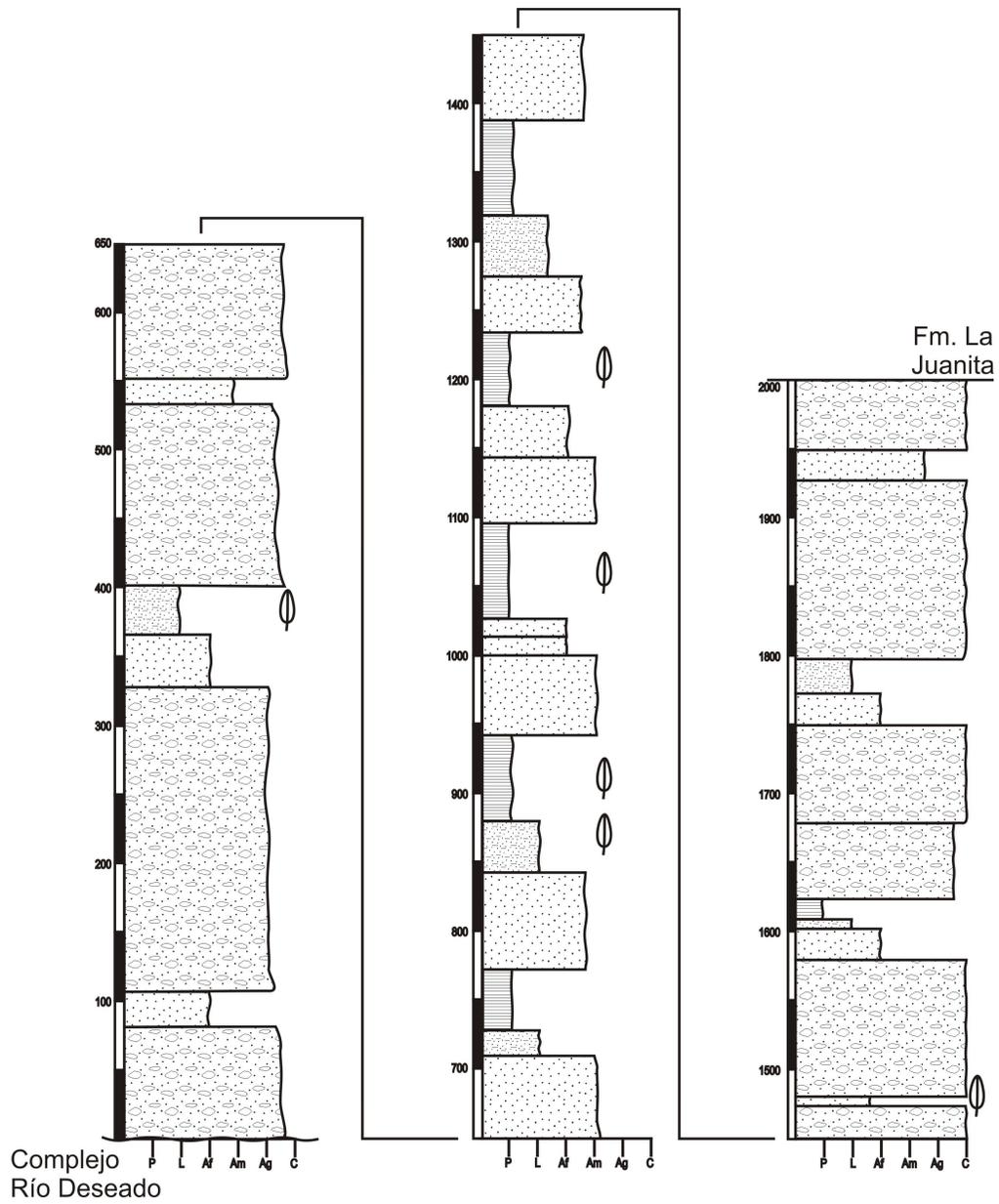


Figura 2 – Perfil generalizado para la Formación La Golondrina representando los tres miembros: Laguna Lillo (izquierda), Laguna Polina (medio), Dos Hermanos (derecha), y los niveles donde se hallaron fósiles.

Escala vertical en metros.

El miembro inferior – Laguna Lillo – aflora en la parte más austral del Bajo de La Leona, y presenta un espesor total de 650 metros (Jalfin, 1987). Las facies conglomerádicas son predominantes, así como las areniscas medianas a gruesas. Ocasionalmente, se encuentran niveles finos, pelíticos, portadores de flora fósil (Fig. 2). La localidad tipo para este miembro se halla en la Laguna Lillo.

El miembro medio – Laguna Polina – está ampliamente extendido tanto en el Bajo de La Leona, como en las proximidades de la Ea. La Juanita, y Leonardo (Gutiérrez *et al.*, 2006) (Fig. 1). El espesor máximo medido alcanza los 800 metros en la Ea. La Juanita. Se caracteriza por la desaparición de los conglomerados del miembro inferior, y la predominancia de areniscas medianas a finas, con alternancia de niveles pelíticos portadores de una rica flora (Fig. 2). La localidad tipo para este miembro se halla en la Laguna Polina.

El miembro superior – Dos Hermanos – también aflora en la zona de las Ea. La Juanita y Dos Hermanos, y en menor medida, en el Bajo de La Leona y la localidad de Laguna Dulce (Panza, 1994; Gutiérrez *et al.*, 2006). En este miembro, de 900 m de espesor máximo, vuelven a predominar los conglomerados con intercalaciones de areniscas gruesas y medianas, con presencia en menor medida de niveles finos portadores de flora fósil (Archangelsky *et al.*, 1996a) (Fig. 2). La localidad tipo para este miembro se halla en la localidad de Dos Hermanos, a orillas del Río Deseado.

En total, la Formación La Golondrina tendría un espesor máximo de 2350 m aproximadamente (Jalfin, 1987), los cuales sumados a los ~200 m de la Formación La Juanita, darían un total de 2550 m de espesor para el Grupo Tres Cerros.

En base a la abundancia de hojas de *Glossopteris* sp. que fueron halladas desde un principio, se consideró que la edad de la Formación La Golondrina era pérmica (Archangelsky, 1959), más precisamente, “desde *Asseliana* a *Artinskiana*” (Archangelsky, 1959a: 120). El posterior hallazgo de la fructificación de glossopteridial *Dictyopteridium* cf. *D. sporiferum* (Archangelsky, 1992), permitió ajustar su edad a un pérmico más alto, entre 253-263 Ma. (Archangelsky, 1992: 22).

De esta forma, la Formación La Golondrina sería la única reconocida hasta el momento para el Pérmico Superior de Argentina, comparable con algunas floras de Brasil, Sudáfrica, India y Australia (Cúneo, 1996). A su vez, la abundante y diversa flora que presenta en comparación con otras megaflores del Pérmico Inferior de Argentina (Sierras Australes, Paganzo, etc; ver Archangelsky *et al.*, 1996b), contrasta en la tendencia generalizada de un empobrecimiento florístico a medida que transcurre el Pérmico. Es por ello que esta tesis propone el estudio de la megaflore de La Golondrina a través de la revisión de colecciones y colecta de nuevo material en el campo, para intentar lograr un mayor grado de conocimiento de la composición de esta flora, delimitar sus tendencias evolutivas, y compararla con otras floras coetáneas y previas en un contexto paleoclimático y paleogeográfico local, regional, y global, de lo que se espera reconocer y definir esquemas de biozonación, correlacionarla con otras unidades de las diferentes cuencas de Gondwana, y en lo posible, acotar con mayor precisión su edad.

### 1.3 – *Objetivos de trabajo*

Los *objetivos generales* de trabajo de esta tesis son los siguientes:

- Caracterización de la megaflore fósil de la Formación La Golondrina, a partir de la revisión sistemática de material depositado en las distintas colecciones del país y de nuevas colecciones realizadas para tal objetivo.
- Correlación bioestratigráfica con cuencas Pérmicas de Argentina, Sudamérica, y resto de Gondwana.
- Análisis petrográfico y caracterización paleoambiental de la Formación La Golondrina.

Los *objetivos particulares* de trabajo de esta tesis son los siguientes:

- Identificación, descripción, y asignación sistemática del material fósil recientemente colectado, y del proveniente de las colecciones revisadas.
- Descripción de nuevos perfiles estratigráficos en la zona del Bajo de La Leona y Estancia La Juanita, abarcando los tres miembros que componen la Formación La Golondrina, ubicando los niveles fosilíferos identificados y de los que provienen el material aquí analizado.
- Ajustar la edad reconocida para la Formación La Golondrina (Pérmico Temprano-tardío a Pérmico Tardío) en base a su contenido paleoflorístico, a través de la comparación con distintas cuencas del Pérmico de Gondwana, y aportando otras evidencias.

Las *hipótesis* de trabajo para esta tesis son:

- La flora fósil de la Formación La Golondrina posee una diversidad mucho mayor a la previamente reconocida, acercándose en diversidad a aquellas conocidas para Sudáfrica, Australia y la India, y alejándose de sus afines sudamericanas, como ser Tepuel Genoa (Chubut, Argentina) y Paraná (Brasil).
- La mayor afinidad con floras de cuencas extra-sudamericanas estaría más relacionada a un sesgo de colección en las floras pérmicas sudamericanas (en comparación con las de cuencas extra-sudamericanas), que a una diferencia real en la diversidad.
- La edad de la Formación La Golondrina abarcaría desde finales del Cisuraliano (Artinskiano) al Lopingiano, de acuerdo a la evidencia paleobotánica y la aportada por el análisis de cortes delgados petrográficos.

En los siguientes capítulos de esta tesis, se explican los materiales y métodos utilizados para la realización de este trabajo, haciendo mención de las colecciones visitadas (Capítulo 2); se describe la estratigrafía de la zona estudiada en donde fue colectado el material a través de nuevos perfiles levantados por la autora (Capítulo 3); se examinan, describen, e ilustran todos los grupos reconocidos a partir del material fósil tanto de las colecciones revisadas como del recientemente traído de las campañas llevadas a cabo al área (Capítulo 4); se analiza la distribución temporal y espacial de los taxones en los distintos miembros de la Formación, se los correlaciona con los de otras cuencas pérmicas y se discute sus afinidades, se plantea un nuevo esquema de biozonación para la Formación y se ajusta su edad (Capítulo 5); se utiliza el análisis petrográfico de cortes de areniscas para realizar inferencias paleoambientales como método novedoso aplicado en la Formación La Golondrina (Capítulo 6); y por último, se mencionan las conclusiones finales derivadas de este estudio, y se proponen nuevas líneas de investigación a futuro (Capítulo 7).