



# Revisión morfoestratigráfica y cronológica de las glaciaciones en la región del río Gallegos

**Bettina ERCOLANO<sup>1</sup>, Andrea CORONATO<sup>2,3</sup>, Hugo CORBELLA<sup>1,4</sup>, Pedro TIBERI<sup>1</sup> y Guillermina MARDERWALD<sup>1</sup>**

<sup>1</sup> Universidad Nacional Patagonia Austral-Unidad Académica Río Gallegos- Instituto de Ciencias del Ambiente, Sustentabilidad y Recursos Naturales – Sede Unidad Académica Río Gallegos.

<sup>2</sup> Centro Austral de Investigaciones Científicas del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

<sup>3</sup> Universidad Nacional de Tierra del Fuego, Antártida e Islas del Atlántico Sur- Instituto de Ciencias Polares, Ambiente y Recursos Naturales. Ushuaia.

<sup>4</sup> Museo Argentino de Ciencias Naturales - Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas.

Email: bercolano@yahoo.com.ar

**Editor:** Diego Kietzmann

Recibido: 18 de junio de 2020

Aceptado: 15 de septiembre de 2020

## RESUMEN

Mediante trabajos de campo y procesamiento de material teledetectado se identificaron depósitos del primer avance glacial confinado en el valle del río Gallegos durante el Pleistoceno medio. Se propone la denominación de *Drift* Estancia Sofía para estos depósitos hasta ahora considerados como parte del *Drift* Bella Vista.

**Palabras clave:** glaciación Estancia Sofía, lóbulo glacial del río Gallegos, campo de drumlins, terrazas kame.

## ABSTRACT

*Morphostratigraphic and chronological review of the glaciations in the Gallegos River region, Argentina.*

Through field works combined with remote sensing data, deposits of the first glaciation that advanced confined to the Gallegos River Valley during the Middle Pleistocene, were identified. These deposits, until now considered as part of the Bella Vista Drift, were named Estancia Sofía Drift.

**Keywords:** Estancia Sofía Glaciation, Gallegos River glacial lobe, Drumlins field, terrace - kame.

## INTRODUCCIÓN

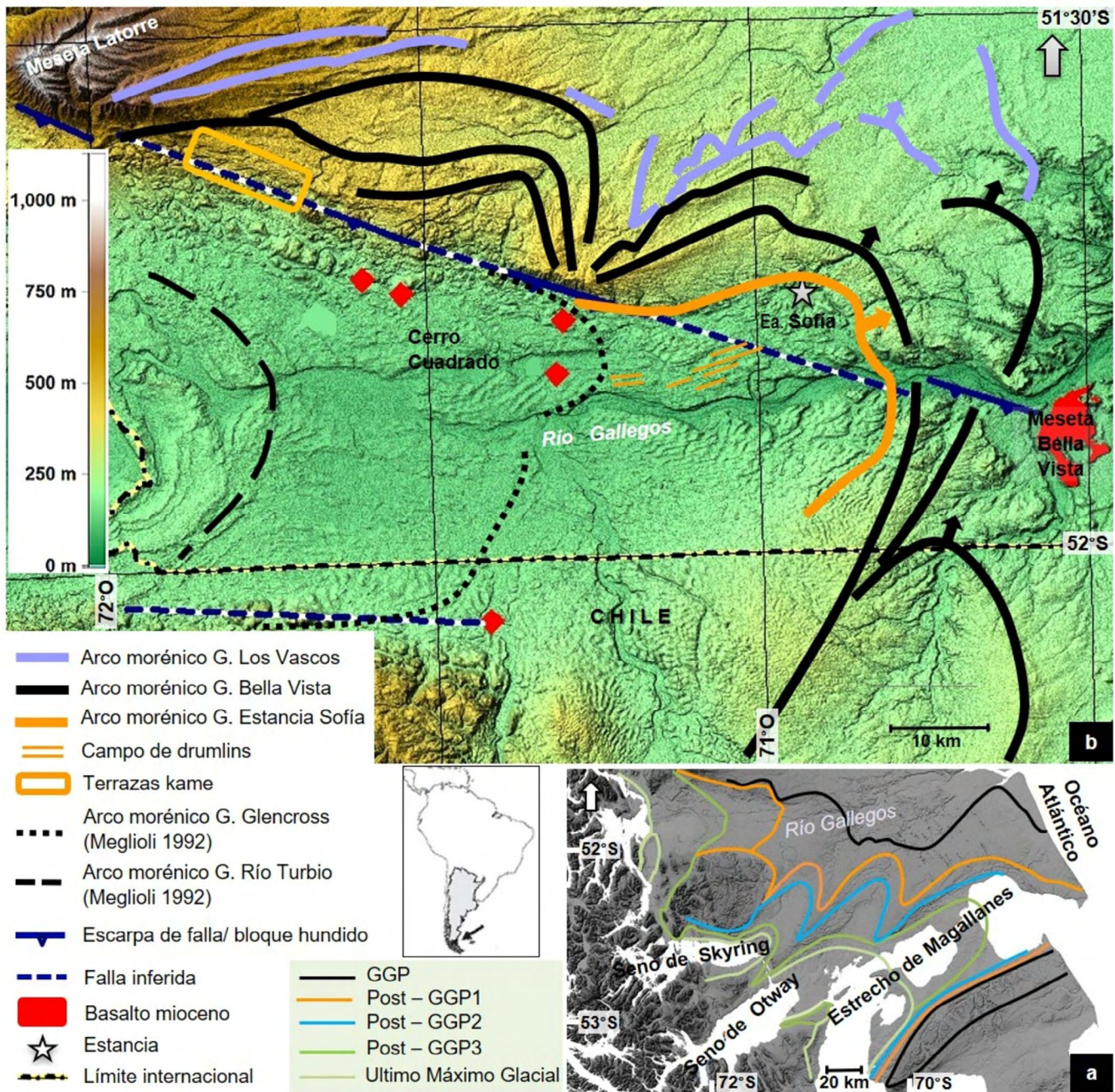
El registro glacial en el extremo sur de Patagonia se remonta al Mioceno tardío (véase una reseña completa en Rabassa 2008). Las glaciaciones más tempranas originadas en el manto de hielo de montaña de los Andes Patagónicos generaron extensos lóbulos de descarga que cubrieron el ámbito extraandino, escasamente disectado y con suave pendiente

atlántica (Rabassa y Clapperton 1990). A partir del Pleistoceno medio, se produjo un cambio en el estilo de englazamiento relacionado con una generalizada profundización de los valles transversales al eje cordillerano debido al alzamiento andino (Rabassa y Clapperton 1990) y/o factores climáticos. Se asume que desde ese entonces, los glaciares fluyeron encauzados a lo largo de dichos valles. En particular, en las regiones del Estrecho de Magallanes y el Río Gallegos los

lóbulos glaciares se desplazaron por valles muy amplios y de baja pendiente, donde el hielo prácticamente no experimentó confinamiento. A lo largo del tiempo, los límites más externos de las sucesivas glaciaciones se posicionaron más cerca de la cordillera y, en consecuencia, sus depósitos presentan un patrón con disposición anidado (Meglioli 1992) (Fig. 1a).

La cronología glacial para el extremo austral de Patagonia fue propuesta por Meglioli (1992), quien reconoció un total de

cuatro glaciaciones en la región del río Gallegos, dos menos que para el vecino estrecho de Magallanes (Cuadro 1) (Fig. 1a). El presente estudio se enfoca en resolver esta aparente discrepancia dada la cercanía de ambos ejes de englazamiento y el hecho que ambos compartieran la misma fuente de alimentación en el manto de hielo de montaña. El énfasis de este trabajo está puesto en reconocer los depósitos de la glaciación del Pleistoceno medio no identificada por Meglioli



**Cuadro 1.** Cronoestratigrafía glacial propuesta para la región del río Gallegos en el contexto regional. (1) Último Máximo Glacial (2) Gran Glaciación Patagónica. (3) Según Ercolano et al. 2021.

EDAD	REGIÓN DEL RÍO GALLEGOS		ESTRECHO DE MAGALLANES	PATAGONIA ANDINA Y EXTRAANDINA
	Meglioli (1992)	Este trabajo	Meglioli (1992)	Coronato et al. (2004)
Pleistoceno tardío	Seno Alnte. Montt	Seno Alnte. Montt	Segunda Angostura	UMG(1)
	Río Turbio	Río Turbio	Primera Angostura	Post GGP-3
Pleistoceno medio	No reconocida	Glencross	Punta Delgada	Post GGP-2
	Glencross	Estancia Sofía	Cabo Vírgenes	Post GGP-1
Pleistoceno temprano	Bella Vista	Bella Vista	Sierra de los Frailes	GGP(2)
	No reconocida	Los Vascos(3)	Río Grande	Pre GGP
Mioceno tardío?	No reconocida	Meseta Latorre(3)	No reconocida	Pre GGP

(1992) para el valle del río Gallegos, dado que Ercolano et al. (2021) sugirieron una correlación para el evento glacial del Pleistoceno temprano (Glaciaciones Los Vascos-Río Grande, Cuadro 1).

Mediante trabajos de campo y cartografía elaborada sobre material teledetectado, se delimitaron espacialmente los depósitos de una glaciación hasta ahora considerados como parte del *Drift* Bella Vista de Meglioli (1992). La digitalización de geoformas y estructuras se realizó sobre la plataforma Google Earth™ (2.5 - 15 m resolución; Cnes/SPOT, Digital Globe) a la que se adicionó un *overlay* para la utilización de imágenes satelitales Bing (3.2 m). Los modelos de elevación digital derivados de la *Shuttle Radar Topography Mission* (SRTM 30 m) obtenidos de Google Earth Engine, se combinaron con los rasgos previamente digitalizados para construir modelos 3D del terreno y producir el mapa con Global Mapper (v. 20).

El *Drift* Bella Vista es la expresión local de la denominada Gran Glaciación Patagónica por Mercer (1976), que ocurrió hace ca. 1 Ma, el último y más extenso avance de los hielos hacia el ámbito extraandino. En la región del Río Gallegos, los lóbulos de descarga se desplazaron desde la cordillera Patagónica Austral en dirección al NE, es decir, transversalmente a la disposición latitudinal del valle (Ercolano et al. 2016) (Fig. 1b).

## LA GLACIACIÓN ESTANCIA SOFIA

La margen norte del valle del río Gallegos está delimitada por una zona de falla ONO, de unos 100 km de largo (Corbella et al. 2014) (Fig. 1b). Se trata de una serie de estructuras que se extienden en dirección O-E entre las mesetas Latorre y Bella Vista, sentido en el cual se verifica una disminución en el desnivel, de 635 a 135 m, entre el piso del valle y la meseta aledaña. Varios afloramientos basálticos de alrededor de 8 - 9 Ma (Mejía et al. 2004) se alinean según estas estructuras, poniendo en evidencia su actividad en el pasado. Parte de la traza de la zona de falla es identificable en el terreno y en registros satelitales. En particular, la escarpa es muy notoria en el tramo localizado al norte del cerro Cuadrado, donde los arcos morénicos del *Drift* Bella Vista, depositados en la meseta adyacente, están visiblemente seccionados (Ercolano et al. 2016) (Fig. 1b). Algo más al este, la zona de falla se encuentra cubierta por depósitos glaciales relacionados con un avance que se movilizó a lo largo del valle controlado por la estructura tectónica subyacente (Fig. 1b). Las relaciones estratigráficas permiten interpretar que la zona de falla que limita al valle del río Gallegos por el norte fue reactivada con posterioridad a la depositación del *Drift* Bella Vista, para luego ser cubierta en forma parcial por depósitos glaciales más jóvenes (Fig. 1b). Estos últimos corresponden a un avance glacial posterior a la Gran Glaciación Patagónica, el primero en estar encauzado en el valle del río Gallegos. La nueva glaciación aquí delimitada, está representada por geoformas tales como terrazas kame (Fig. 1b), que enmascaran parte de la zona de falla, y morenas laterales que alternativamente cubren dicha zona o bien se ubican al pie de la escarpa. Asimismo, el conjunto de geoformas subglaciales que integran el campo de *drumlins* y formas drumlinoides localizado en campos de la estancia Sofía, previamente incluidos en el *Drift* Bella Vista (Ercolano et al. 2004, Fig. 1b), también corresponderían a este avance glacial. Los *drumlins* se concentran en la porción distal de los lóbulos glaciares, cerca del frente del hielo (Boulton 1987, entre muchos otros), en este caso, se presentan a 15 km valle arriba del arco morénico interno del *Drift* Bella Vista (Ercolano et al. 2004). En tanto, las morenas terminales se conservan sólo parcialmente, apoyadas contra la base de dicho arco, a unos 35 m por debajo. Éstas presentan evidencias de erosión hídrica por agua de fusión durante el retroceso glacial. Estas observaciones permiten interpretar que el espesor del hielo glacial no habría sido suficiente como para superar el desnivel topográfico del arco morénico interno del *Drift* Bella Vista (Fig. 1b).

Respetando la toponimia utilizada para el campo de

drumlins previamente descripto por Ercolano et al. (2004), se adopta el nombre de *Drift* Estancia Sofía para los depósitos glaciales aquí identificados. En cuanto a la posición en el modelo cronoestratigráfico regional, la glaciación Estancia Sofía sería equivalente a la glaciación Cabo Vírgenes del estrecho de Magallanes (Meglioli 1992) o Post GGP 1 (Coronato et al. 2004), es decir la primera glaciación del Pleistoceno medio luego de la Gran Glaciación Patagónica (Cuadro 1). En tanto, la glaciación Glencross, sería equivalente a la glaciación Punta Delgada (Meglioli 1992) o Post - GGP 2 (Coronato et al. 2004) en el estrecho de Magallanes.

## CONSIDERACIONES FINALES

La identificación del *Drift* Estancia Sofía en el valle del río Gallegos permite establecer una sincronización más ajustada de los eventos glaciales entre dos importantes ejes de englazamiento del extremo austral del continente. Dado que las geofomas asociadas a este *drift* se presentan en su totalidad circunscriptas al interior del valle del río Gallegos, se interpreta que este avance glacial marca el inicio del englazamiento encauzado en la región y el fin del englazamiento sobre el relieve mesetiforme aledaño.

En el cuadro 1 se presenta la nueva propuesta cronoestratigráfica, que además de la glaciación Estancia Sofía, incluye las recientemente definidas glaciaciones Los Vascos, tentativamente correlacionada con la glaciación Río Grande del estrecho de Magallanes, y Meseta Latorre asignada al Mioceno tardío (Ercolano et al. 2021). Esta propuesta está sujeta a la obtención de materiales susceptibles de datación que puedan establecer cronologías numéricas.

## AGRADECIMIENTOS

Este trabajo fue realizado en el marco del Proyecto de Investigación 29/A446 de la UNPA-UARG. Agradecemos a los propietarios y al administrador de la estancia Sofía por permitir el acceso a sus campos y a los dos revisores cuyos comentarios y sugerencias contribuyeron a mejorar el trabajo.

El editor agradece el trabajo de revisión realizado por Juan Federico Ponce y Jorge Strelin.

## REFERENCIAS

Boulton, G.S. 1987. A theory of drumlin formation by subglacial sediment deformation. En: Menzies, J. y Rose J. (eds.), Drumlin symposium: 25-80. Balkema, Rotterdam.

Corbella, H., Ercolano, B., Coronato, A. y Tiberi P. 2014. Tectónica distensiva, magmatismo y glaciaciones en la cuenca superior y media del Río Gallegos, Patagonia austral. 19° Congreso Geológico Argentino, Actas S24: 2-9, Córdoba.

Coronato, A., Martínez, O. y Rabassa, J. 2004. Pleistocene Glaciations in Argentine Patagonia, South America. En: Ehlers, J. y Gibbard, P. (eds), Quaternary Glaciations: Extent and Chronology. Part III. Quaternary Book Series, Elsevier, 49-67, Amsterdam.

Ercolano, B., Mazzoni, E., Vazquez, M. y Rabassa J. 2004. Drumlins y formas drumlinoides del Pleistoceno inferior del valle del río Gallegos, provincia de Santa Cruz, Patagonia Austral, Argentina. Revista de la Asociación Geológica Argentina 59 (4):771-777.

Ercolano, B., Coronato, A., Tiberi, P., Corbella, H. y Marderwald G. 2016. Glacial geomorphology of the tableland east of the Andes between the Coyle and Gallegos river valleys, Patagonia, Argentina. Journal of Maps 12 (1): 304-313.

Ercolano B., Corbella H., Tiberi P., Coronato A., Marderwald G. 2021. Piedmont Glaciations, Volcanism and Landscape Evolution in Southernmost Patagonia, Argentina. In: Bouza P., Rabassa J., Bilmes A. (eds), Advances in Geomorphology and Quaternary Studies in Argentina. Springer Earth System Sciences. Springer, Cham. [https://doi.org/10.1007/978-3-030-66161-8\\_15](https://doi.org/10.1007/978-3-030-66161-8_15)

Meglioli, A. 1992. Glacial Geology of Southernmost Patagonia, the Strait of Magellan and Northern Tierra del Fuego. Tesis doctoral, Lehigh University (inérita), 216 p., Bethlehem.

Mejía, V., Opdyke N.D., Vilas J.F., Singer B.S. y Stoner J.S. 2004. Plio-Pleistocene time-averaged field in southern Patagonia recorded in lava flows, Geochemistry, Geophysics, Geosystems, V5(3): Q03H08.

Mercer, J. 1976. Glacial history of Southernmost South America. Quaternary Research 6:125-166.

Rabassa, J. 2008. Late Cenozoic Glaciations in Patagonia and Tierra del Fuego. En: Van Der Meer, J.J.M. (ed.), Developments in Quaternary Science, 8. Elsevier, 151-204, Amsterdam.

Rabassa, J. y Clapperton C.M. 1990. Quaternary glaciations of the southern Andes. Quaternary Science Reviews 9:153-174.