

## **Seminarios del Doctorado en Ciencias Exactas e Ingeniería 2022**

**Título de Tesis:** Estudio, evaluación y estimación de la precisión de productos numéricos derivados de sensores remotos ópticos para la optimización de estudios glaciológicos en la zona de Campo de Hielo Patagónico Sur.

**Tesista:** Ingeniera Paulina Vacaflor

**Directora:** Dra. María Gabriela Lenzano

**Directora Asociada:** Dra. Ana María Sfer

### **Resumen**

En este resumen presento los avances respecto al último informe aprobado por la comisión de supervisión del doctorado, en mayo 2022. Actualmente, la tesis se encuentra en fase final de escritura, sobre la que restan completar algunos puntos de la discusión, conclusiones y otros detalles menores del formato.

En base a dicho informe y siguiendo las sugerencias realizadas por la comisión de supervisión se han alcanzado los siguientes objetivos de la tesis:

- 1- Objetivos específicos de la tesis:
  - a. Ampliación de resultados glaciológicos sobre métodos de interpolación presentados cartográficamente, para el período 1979-2018.
  - b. Finalización de la escritura de la discusión sobre los resultados obtenidos informados anteriormente, para la publicación de los mismos en una revista indexada. Esto fue logrado a partir del análisis y evaluación concluidas respecto a los métodos de corrección y la elección óptima de uno de ellos. La elección del corrección sumada a otros procedimientos (procesamiento de imágenes, mejora de MDE, filtrado de ruidos en señales y otros) mitigaron los errores provenientes de las distintas plataformas satelitales intervinientes en los cálculos glaciológicos. Estos corresponden a: cálculo de cambios de elevación del hielo y balances de masa geodésicos junto con la estimación y análisis de sus errores.
  - c. Se logró obtener resultados nuevos para el estudio de los periodos 2000-2009 y 2000-2018/19. Esto fue a partir del uso de datos ICESat-1 procesados anteriormente (con otra finalidad) y la relevante incorporación de datos de su plataforma sucesora, ICESat-2. Estas plataformas proveyeron de elevaciones utilizadas junto con las del modelo SRTM<sub>2000</sub> para cálculos de cambios de espesor de hielo y análisis de comportamiento altitudinal del derretimiento en los glaciares de vertiente argentina Viedma, Upsala, Ameghino y Perito Moreno.
  - d. Aplicación de métodos de interpolación testeados anteriormente, para rellenado de zonas sin dato y modelado de la señal de cambio de hielo para los glaciares Viedma y Upsala, período 2000-2018/19.
  - e. Generación de resultados cartográficos a partir de los períodos 1979-2018, 2000-2009 y 2000-2019.
- 2- Avance en la escritura del manuscrito de la Tesis, el cual se encuentra en etapa final para su pronta entrega.

3- Publicaciones y presentaciones en congresos:

Los resultados producto de los avances indicados en el primer y segundo informe a la comisión de supervisión dieron lugar a dos presentaciones en reuniones científicas, a una publicación en revista indexada de alto impacto y a una publicación en preparación en la cual participo como co-autora. Estas son:

- a. *Análisis de precisión y desempeño de métodos de co-registro para el cálculo de balances de masa geodésico en glaciares del Campo de Hielo Patagónico Sur*. XXIX Reunión Científica de la Asociación Argentina de Geofísicos y Geodestas (AAGG 2021). Agosto 2021.
- b. *Análisis comparativo de perfiles ICESat versus otras fuentes de datos de elevación para el glaciar Upsala, Período 1979 a 2009*. 16° Encuentro del Centro Internacional de Ciencias de la Tierra (E-ICES 16)
- c. Vacaflor, P., Lenzano, M. G., Vich, A., & Lenzano, L. (2022). *Co-Registration Methods and Error Analysis for Four Decades (1979–2018) of Glacier Elevation Changes in the Southern Patagonian Icefield*. *Remote Sensing*, 14(4), 820. <https://doi.org/10.3390/rs14040820>
- d. *Análisis de series de tiempo utilizando datos de sensores remotos para evaluar el movimiento de la corteza en el norte del CHPS*. En preparación. Participación como co-autora.

Respecto a las presentaciones en congresos, la expuesta en la AAGG 2021 corresponde a una síntesis de algunos temas desarrollados con mayor profundidad en la publicación en revista indexada. Por otro lado, en el encuentro E-ICES 16 se presentaron resultados nuevos, pertenecientes a la tesis, del trabajo con ICESat-1. En cuanto a la publicación en la revista “Remote Sensing”, esta es la resultante de la condensación de las investigaciones realizadas en los últimos 6 años. En esta publicación se exponen una diversidad de temas de la tesis que van desde los procesamientos iniciales de los datos hasta el tratamiento final de los errores, aportando resultados sobre el cambio en espesor de hielo de los últimos 40 años en glaciares de la zona del CHPS. Por último, la experiencia adquirida en la manipulación de datos ICESat-1 y 2 dio lugar a la oportunidad de colaborar como co-autora en una publicación preparada por mi directora de tesis que se encuentra pronta a su publicación. En esta, colaboro con resultados de antecedentes de cambio de espesor de hielo a partir de datos precisos de los sensores mencionados, para su comparación con datos de estaciones continuas GNSS en la zona del CHPS.