



Análisis intercomparativo Multi-SAR

Caso de estudio: desprendimiento del témpano A81

Lic. Soledad Tiranti, Lic. Álvaro S. Scardilli

Departamento Meteorología, División Glaciología, Servicio de Hidrografía Naval.

Experimento

Análisis intercomparativo de imágenes de radar SAOCOM y SENTINEL-1 en cuanto a capacidad de detección de hielo marino y témpanos.

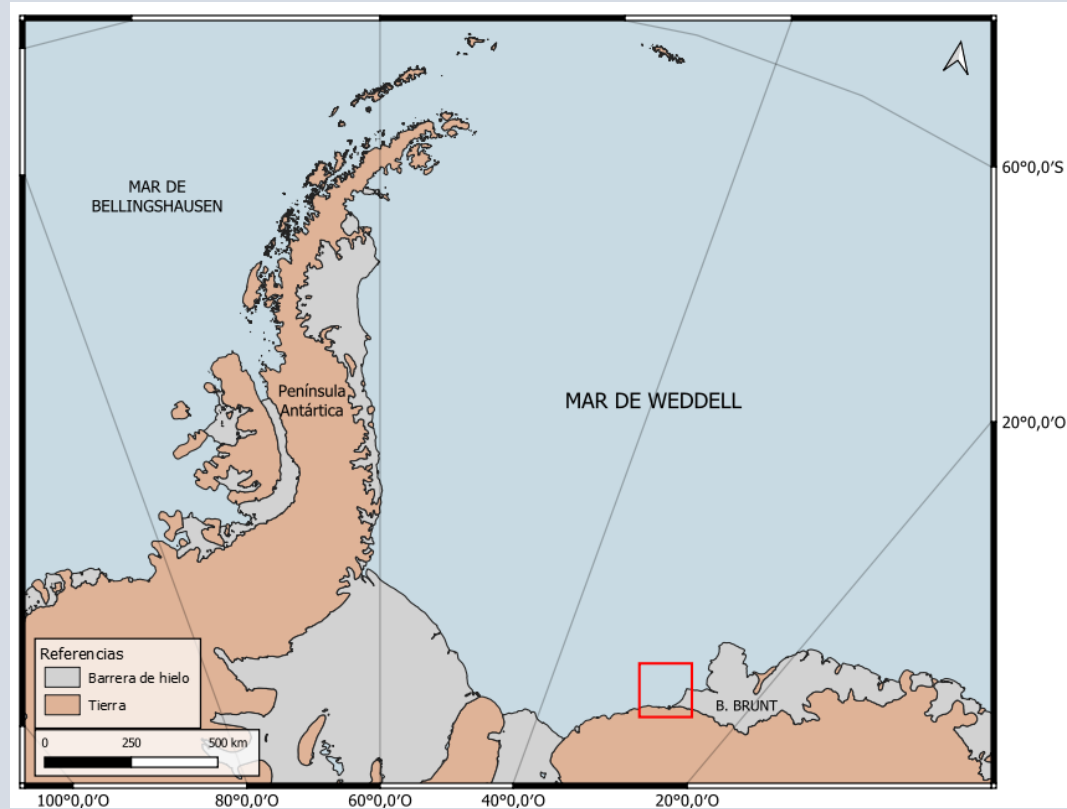
El experimento se complementó con la interpretación visual de imágenes satelitales ópticas (Sentinel-2) y fotografías digitales aéreas capturadas in situ y de alta resolución espacial.

Objetivos

- Validar y comparar la información detectada en las imágenes SAOCOM y Sentinel-1 con la visualizada en fotografías aéreas, capturadas in situ y de mayor resolución espacial.
- Analizar y comparar visualmente las imágenes Sentinel-1 y SAOCOM en cuanto a capacidad de detección de hielo marino (formas y estados de desarrollo) y témpanos.

Área de estudio

Área de desprendimiento del témpano A81, sur del Mar de Weddell.



Productos

Producto	Instrumento	Fecha/hora	Modo adq. / Nivel Proc.	Bandas	Polarización	Res. Espacial
Imágenes aéreas	NIKON D750	05/02/2023 8:10-11:38 UTC	/	RGB	/	24,3 MP
Imagen Sentinel-2	MSI	05/02/2023 10:11 UTC	S2 MSI L1C	234 RGB	/	5,8 m
Imagen SAOCOM	Radar de apertura sintética	05/02/2023 11:20 UTC	Topsar Wide L1C	L (1,275 GHz)	Dual Pool HHHV	50,3 m
Imagen Sentinel-1	Radar de apertura sintética	07/02/2023 23:31 UTC	Interferometric Wide swath L-1 GRD	C (5.4 GHz)	Simple (SP)HH	20 m (Remuestreo a 50.3 m)

Análisis y resultados – Intercomparación Multi-SAR

- Identificación de tipos de hielo (marino y terrestre) en las fotografías aéreas.
- Discriminación de formas (longitud de componente horizontal) y estados de desarrollo (espesor/edad) en el hielo marino.
- Detección en las imágenes de radar (SAOCOM y Sentinel-1) de los tipos de hielos discriminados en las fotografías aéreas.
- Comparación de la capacidad de detección en imágenes Sentinel-1 y SAOCOM de hielo marino (formas y estados de desarrollo) y témpanos.

SAOCOM (Frecuencia L) - Composición RGB-**HH****HV****HH**

- Banda polarización HH

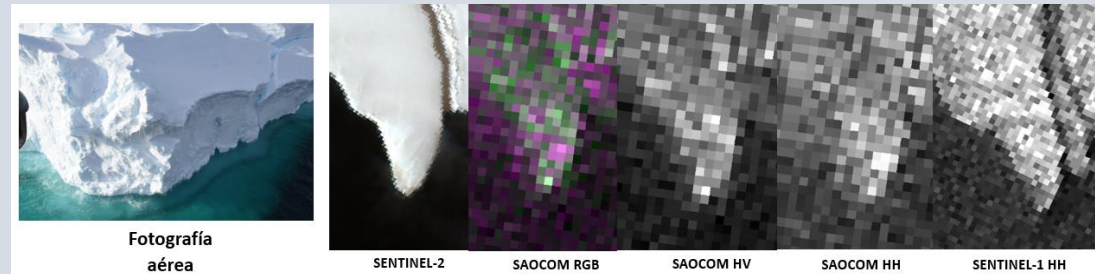
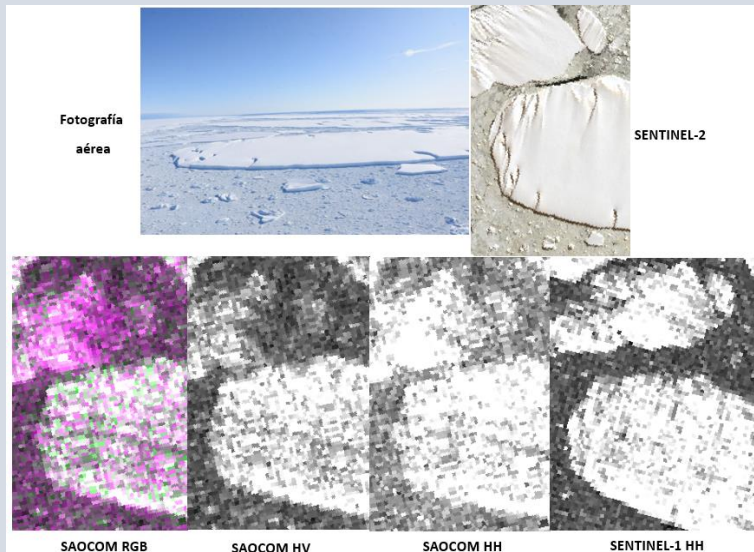
- Banda polarización HV

Sentinel-1 (Frecuencia C) - Polarización HH

Principales resultados

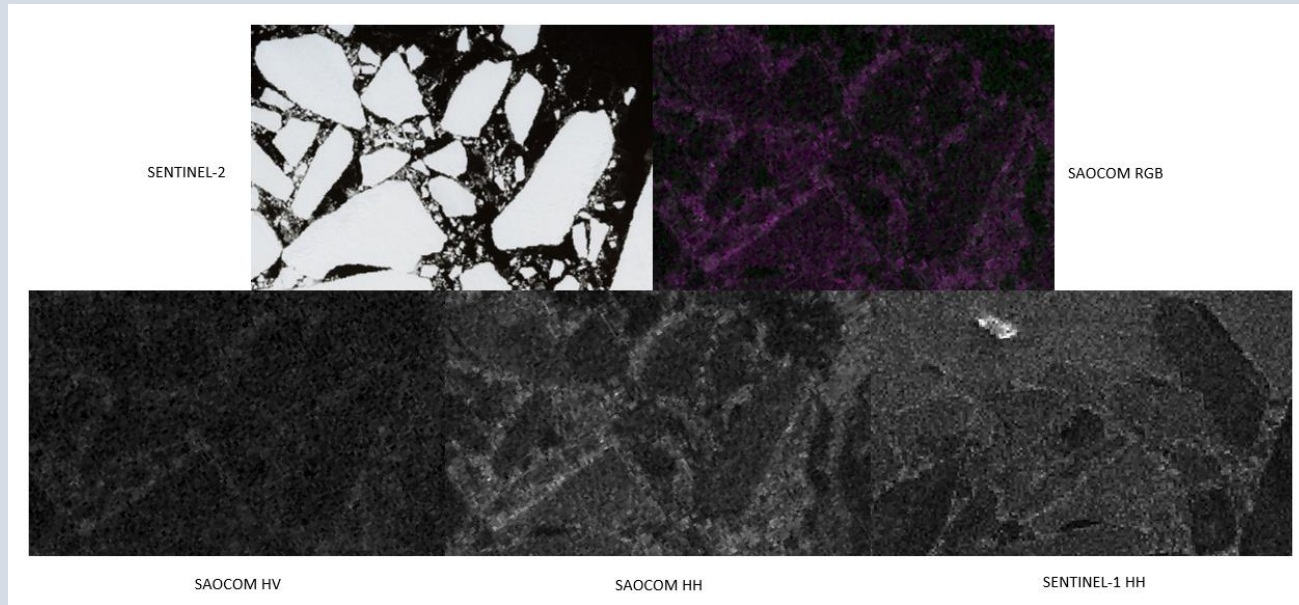
HIELO TERRESTRE AISLADO/HIELO TERRESTRE EN MATRIZ DE HIELO MARINO

- Detección óptima en SAOCOM RGB, SAOCOM HV Y SENTINEL-1.
- Empeora detección en SAOCOM HH – Bajo contraste entre témpanos -agua/hielo marino
- En frecuencia C (SENTINEL-1) mejor discriminación del hielo terrestre que en la frecuencia L (SAOCOM), a igual polarización HH.
- En Sentinel-1 los límites de forma de los témpanos se encuentran mejor definidos.



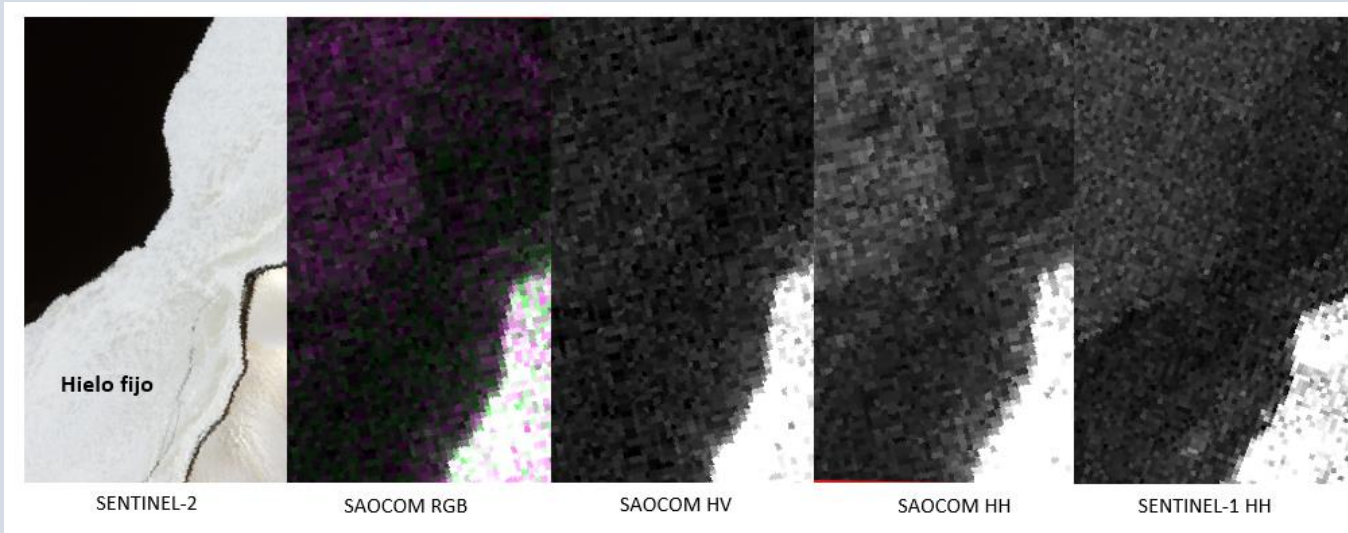
FORMAS DE HIELO MARINO

- ✓ Por limitaciones de resolución espacial, las formas de hielo marino identificables son desde bandejones medianos a tamaños superiores (100 m o más de longitud).
- ✓ Detección óptima en SAOCOM RGB, SAOCOM HH Y SENTINEL-1 - tonos oscuros, tendientes a negro (hielo del primer año).
- ✓ Empeora detección en SAOCOM HV – bandejones en tonos similares a matriz circundante.
- ✓ A igual polarización HH, SENTINEL-1 (banda C) posee nivel de contraste menor que SAOCOM (banda L).



HIELO FIJO

- Detección óptima en SAOCOM RGB, SAOCOM HH Y SENTINEL-1 - tonalidad oscura/negra y homogénea.
- Empeora detección en SAOCOM HV -límite hielo fijo/agua difuminado.



ESTADOS DE DESARROLLO DEL HIELO MARINO

HIELO NUEVO (<10cm) - pasta/grumo/shuga

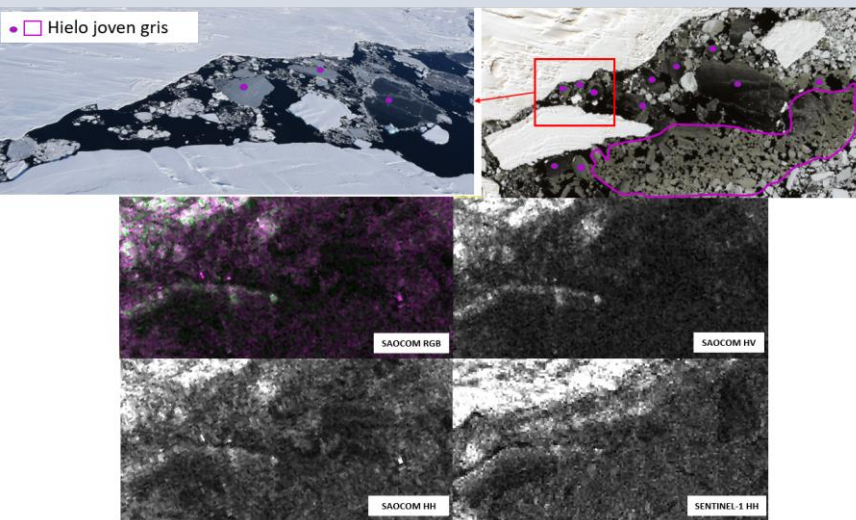
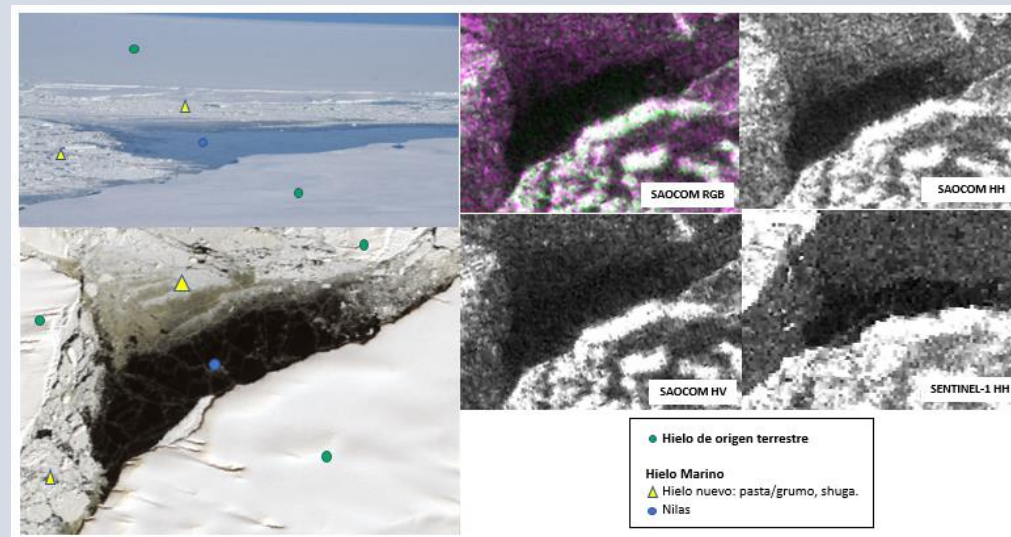
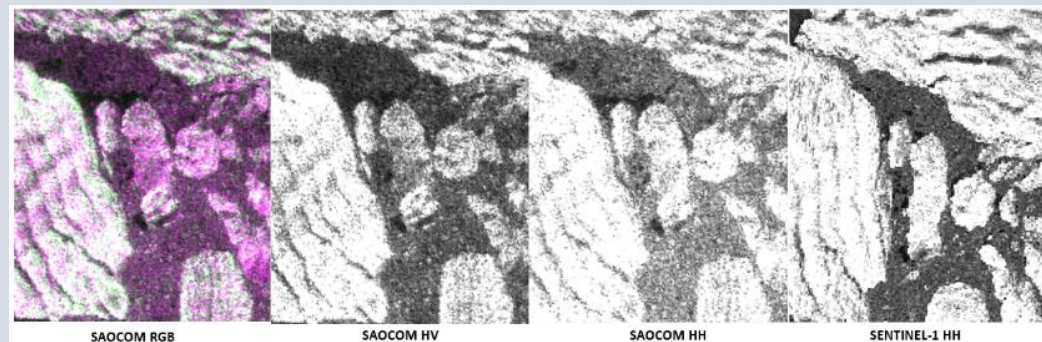
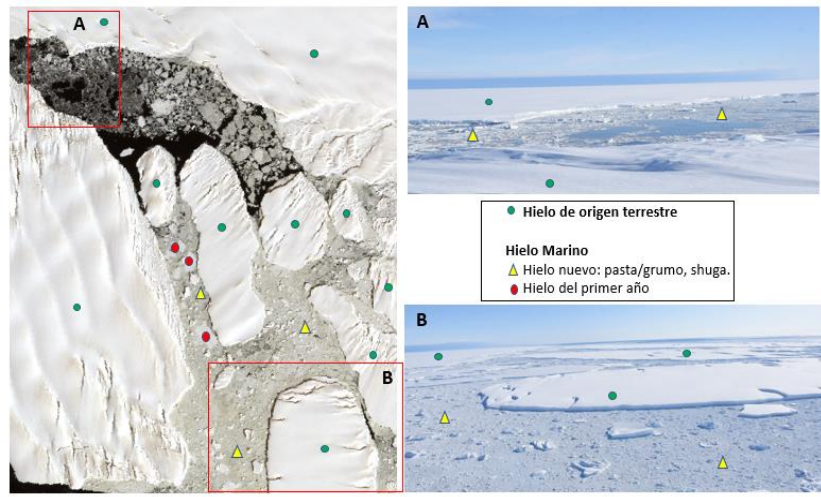
- Se identificó en todos los casos como una matriz relativamente homogénea y clara.
- Puede ser confundida con agua en movimiento.

NILAS (hasta 10cm)

HIELO JOVEN GRIS (10-15cm)

HIELO DEL PRIMER AÑO 10-15cm)

- En los 4 productos se observan en tonos oscuros tendientes a negro, lo cual puede confundirse con presencia de aguas calmas libres de hielo marino.
- No hay distinción precisa de las formas.
- En SAOCOM HV no se logra la discriminación del hielo joven gris.



Discusión y conclusiones - análisis intercomparativo Multi-SAR

- El análisis intercomparativo Multi-SAR exhibió una serie de resultados cualitativos relevantes para la continuación de proyectos futuros de detección automática de hielo marino y terrestre (clasificaciones supervisadas /aceleración en tiempos de análisis de imágenes satelitales).
- Si bien la tecnología SAR constituye una fuente de datos óptima para el monitoreo de las regiones polares y el estudio de los hielos, aun existen ciertas limitaciones en los productos que no permiten, por ejemplo, la identificación precisa de hielo marino en estados de desarrollo incipientes (hielo nuevo, nilas) y formas menores a bandejones medianos.
- Diferencias en periodos de revisita de los satélites impiden en ocasiones la obtención de productos comparables en fechas —————> dificultad para comparar hielos entre distintos productos SAR.
- Es importante destacar el rol fundamental del empleo de imágenes aéreas capturadas en situ para la validación de los productos SAR y como complemento de apoyo visual en la identificación de témpanos y de las formas y estados de desarrollo del hielo marino.