

See discussions, stats, and author profiles for this publication at: <https://www.researchgate.net/publication/369475653>

# Comunicado: Brusco retroceso del glaciar Perito Moreno en el periodo 2018 (2022) – 2023

Research · March 2023

CITATIONS

0

READS

119

2 authors:



**Guillermo Tamburini Beliveau**

CONICET - CIT Santa Cruz

19 PUBLICATIONS 70 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)



**Agustina Reato**

Centro de Investigación Esquel de Montaña y Estepa Patagónica (CONICET-UNPSJB)

11 PUBLICATIONS 55 CITATIONS

[SEE PROFILE](#)

Some of the authors of this publication are also working on these related projects:



GEOMORFOLOGIA, PALEOCLIMA Y PALEOAMBIENTES EN EL CHUBUT OCCIDENTAL DESDE EL MIOCENO MEDIO [View project](#)



Grupo de Estudios sobre Territorios, Poder y Ecologías desde el Sur [View project](#)

# Comunicado: Brusco retroceso del glaciar Perito Moreno en el periodo 2018 (2022) - 2023<sup>1</sup>

De [Guillermo Tamburini Beliveau](#)<sup>1</sup> y [Agustina Reato](#)<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Dr. en Ingeniería. Geografía y cartografía. Investigador independiente en ambiente y sensores remotos. Grupo ESTEPES (UNPA).

<sup>2</sup> Dra. en Geología. Investigadora del Centro de Investigación Esquel de Montaña y Estepa Patagónica (CONICET-UNPSJB)

## Resumen

El glaciar Perito Moreno (GPM) es conocido, entre otras razones, por mantener una estructura y posición estables de su frente a lo largo de décadas, contrariamente a lo que sucede con la mayor parte de los glaciares del mundo. Sin embargo, esta estabilidad ha cambiado en los últimos tres años. En el presente comunicado se muestran los resultados del análisis de fotografías satelitales históricas (desde 1965) hasta la actualidad, considerando siempre los mismos meses de análisis. Los resultados obtenidos tienen como fin fortalecer las evidencias ya observadas por pobladores y narradas por la prensa, del comportamiento inusual del GPM en los últimos meses. Éste análisis ha permitido reconocer un claro retroceso glaciar a partir del 2018 hasta la actualidad, mostrando un retroceso abrupto entre los años 2022 y 2023, sin antecedentes históricos en las imágenes satelitales existentes ni otras fuentes de información. El proceso de calentamiento y de deterioro ambiental reconocidos globalmente nos obligan a pensar que el GPM, al igual que el resto de los glaciares a nivel global, también se ve fuertemente influenciado por los efectos de la actividad humana en el ambiente.

## Identificación del fenómeno

El [glaciar Perito Moreno](#) (GPM) es conocido, entre otras razones, por mantener una estructura y posición [estables](#) de su frente a lo largo de décadas, contrariamente a lo que sucede con la mayor parte de los glaciares del globo en el proceso actual de calentamiento global.

Su lengua termina en un frente en forma de pared vertical desde la que grandes bloques de hielo se desprenden (proceso llamado *calving* en glaciología) hacia las aguas del Lago Argentino, concretamente en el estrecho entre el brazo Rico y el canal los Témpanos. Ocasionalmente genera un dique de hielo que bloquea el estrecho y provoca crecidas en los brazos Rico y Sur, que culminan con un evento catastrófico de ruptura del dique (llamado [GLOF](#)) que resulta en una atracción turística de escala global.

Históricamente el frente del glaciar ha presentado (en planta, visto desde arriba) una forma de curva convexa aproximadamente uniforme (un murallón de hielo uniforme) apuntando hacia el este (ver figuras 1 y 2). El frente se ha mostrado históricamente como el término de una estructura glaciar sólida y de dinámica estable. Esta es la imagen que proyecta el

---

<sup>1</sup> Texto informativo realizado a título individual realizado por ambxs profesionales investigadorxs en materia de ambiente y glaciología.

glaciar desde hace décadas a todos los visitantes que lo observan a 500 m de distancia desde las pasarelas del Parque Nacional Los Glaciares.

Sin embargo, esta estabilidad ha cambiado en los últimos tres años. Desde 2020 la línea del frente del glaciar se ha alejado de su posición habitual, desplazándose valle arriba, en lo que popularmente se denomina un retroceso glaciario, perdiendo además la uniformidad de su estructura frontal (ver figuras). El frente es cada vez más irregular a la vez que se suceden grandes desprendimientos superficiales (procesos de calving), pero también desprendimientos basales (hielo que surge desde la profundidad del lago) que afloran en la superficie lacustre muy llamativamente.

El retroceso del GPM, el más [singular](#) de nuestro país y que hasta fechas recientes ha sido considerado como estable, es hoy un hecho palpable por la comunidad de trabajadores vinculados al Parque Nacional y al turismo, por todos los visitantes asiduos al parque, y en general por la población de El Calafate tan vinculada a esta maravilla natural.

La toma de conciencia de la situación actual por parte de los autores de este texto ha motivado la realización de este comunicado que tiene como único objetivo dar una magnitud más precisa y clara a un fenómeno ya conocido por la sociedad. La elaboración de éste documento y los materiales gráficos adjuntos pretenden ayudar a la toma de [conciencia](#) por parte de la comunidad de la situación en la que se encuentra este bien común de alto valor que es el GPM.

## Método

El deterioro del glaciar fue identificado tras múltiples visitas realizadas en la zona en los últimos meses y tras compartir impresiones con trabajadores en la zona y población local que conocen el ambiente afectado desde hace décadas.

Esto motivó la realización de un seguimiento sistemático con imágenes satelitales para la observación de la evolución cronológica del frente del glaciar, delimitando con precisión su posición geográfica en distintos años (figuras 1 y 2). Este consiste en uno de los métodos más clásicos y básicos del estudio de la dinámica de un glaciar en glaciología, siendo a su vez uno de los más [sólidos](#) para poder efectuar un primer análisis riguroso de las tendencias del mismo.

Se usaron alrededor de veinte imágenes de diversos satélites: históricos [Corona](#) y [KH9](#) de las décadas de los sesenta y setenta, [Landsat](#) y [Aster](#) para las décadas entre los ochenta y la primera década del dos mil, una imagen de radar [Sentinel 1](#) para 2015, e imágenes de Google Earth y [Planet](#) para la segunda década del dos mil e inicios de la tercera. Disponiendo de la línea del frente en distintos años, se calculó una posición promedio del frente del GPM (línea amarilla en la Fig. 1) correspondiente a las dos fotos satelitales más antiguas (1965 y 1979) y las dos fotos contemporáneas previas a la identificación del claro retroceso (2016 y 2017). Las imágenes consideradas para la definición de las líneas de frente corresponden a los meses de febrero o marzo para conservar la máxima uniformidad (salvo la de 1965 que es de octubre). A modo de consulta y cuando no existía disponibilidad para dichos meses, se han consultado imágenes de enero o diciembre, lo que significa siempre se ha observado al glaciar en condiciones similares en verano.

Para complementar el estudio se estableció también una comparación con un [trabajo](#) científico clásico y de referencia de la disciplina y para la misma zona publicado en 1992 (M. Aniya y P. Skvarca). Dicho trabajo aplicó rigurosamente sobre el GPM la metodología que en este caso ha sido aplicada de modo preliminar y con fines divulgativos. Su consulta ha servido para contar con otros referentes históricos.

## Resultados

Atendiendo a las imágenes disponibles se ha constatado la tendencia histórica del GPM a mantener un frente estable (como muestra el [trabajo](#) de Aniya y Skvarca) salvo en los últimos tres años. No fue posible identificar ningún otro periodo histórico en los últimos 57 años en los que el frente del glaciar haya presentado un estado de *retroceso* como el actual. Hay que considerar que la disponibilidad de imágenes entre los años sesenta y noventa es limitada. A pesar de lo anterior y a la muy escasa existencia de imágenes para periodos previos, no se han encontrado tampoco testimonios oculares que describan una situación similar a la actual en ningún periodo histórico. La única constancia de una situación semejante se da en el año 1947 como presenta el trabajo de Aniya y Skvarca.

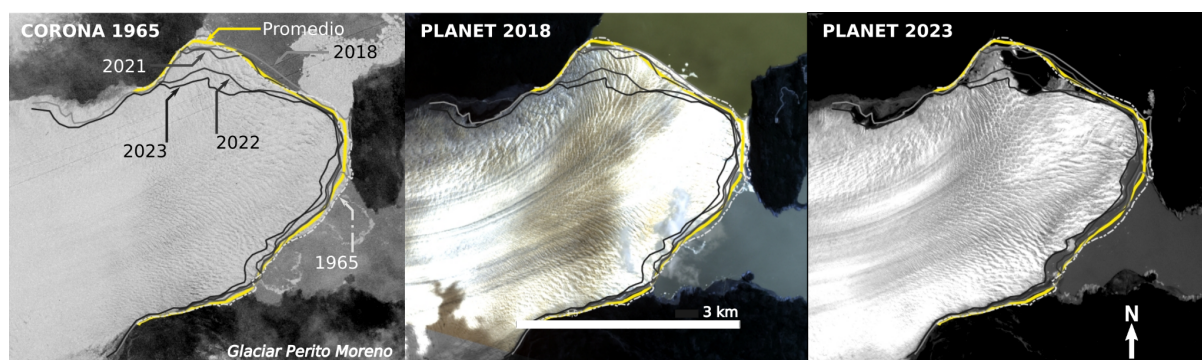


Figura 1. Tres imágenes satelitales de tres periodos diferentes del GPM y las líneas del frente en distintos años. En amarillo, la línea promedio. La gran mayoría de imágenes estudiadas se sitúan cerca de la línea amarilla. Solo los años 2022 y 2023 muestran una divergencia clara respecto a esta que no afecta solo a la cara norte, sino que también afecta a la cara sur y a los laterales del glaciar.

Habiendo determinado la posición promedio del frente del glaciar, ha sido posible observar el cambio de tendencia sufrido con posterioridad a 2018. Observando la serie histórica de la posición del frente se puede apreciar que el año 2018 el GPM presentó un estado de avance semejante al de otros eventos de endicamiento de la serie, lo que (en caso de considerar la única variable de la posición del frente) pudo hacer suponer que éste se encontraba en su estado dinámico habitual considerado *estable*. En dicho año, algunos sectores de la cara norte en el frente se situaron incluso por delante del promedio calculado.

El proceso de deterioro actual, iniciado en 2019, momento en que el frente empieza a retroceder sin que hasta el momento haya cambiado de tendencia, parece presentar un retroceso constante de tipo exponencial, apenas perceptible entre 2018 y 2020, siendo catastrófico entre 2021 y 2023. En éstos últimos dos años, el glaciar empieza a mostrar importantes melladuras en su línea de frente (fenómeno muy inusual), y desarrolla una forma más aguda, cambiando de una estructura curva cóncava a una de punta de flecha como puede verse en las figuras. Los laterales del glaciar se estrechan con el transcurrir del tiempo pero de modo evidente en los últimos años (lo que indica una importante pérdida de volumen). Por primera vez se observa un retroceso claro de la cara sur en su contacto con

el agua, que (posiblemente debido a su orientación en umbría) mantuvo históricamente una posición más estable. Entre 2020 y 2023 el glaciar llega a retroceder más de 500 m en algunos puntos de la cara norte y cerca de 200 en la cara sur. La línea de contacto del hielo con el lecho rocoso en superficie en los márgenes del glaciar se desplaza decenas de metros en dirección al eje central de flujo, es decir, el glaciar se estrecha notablemente en este periodo. El frente en su extremo más oriental, en el punto más cercano a las pasarelas desde donde lo observan cientos de miles de visitantes al año, se encuentra cada vez más lejos de las mismas.

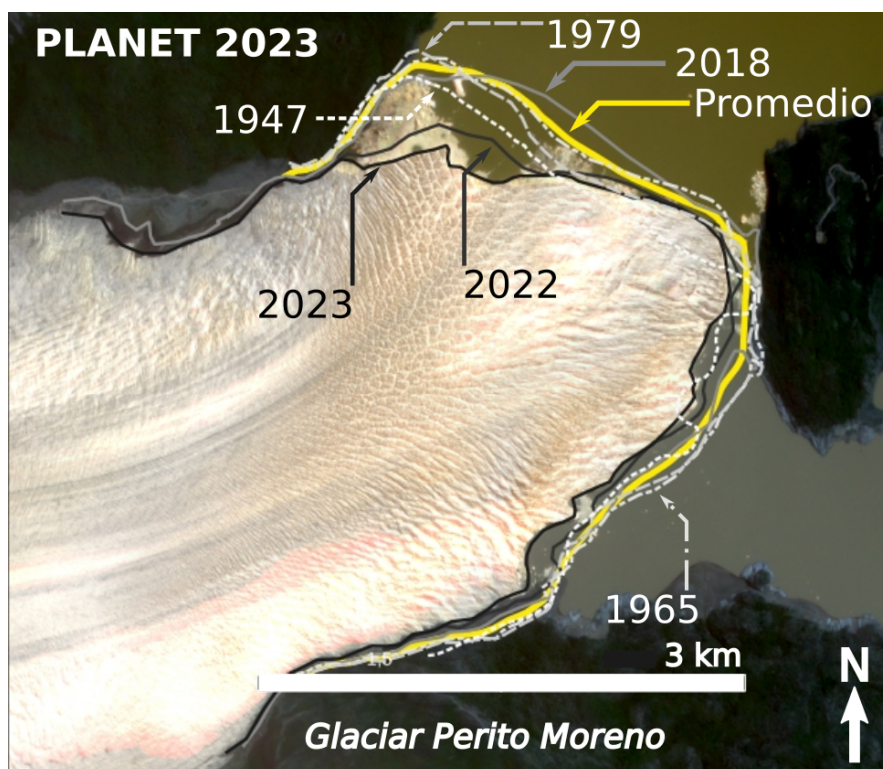


Figura 2. Todas las imágenes observadas muestran posiciones del frente cercanas a la línea promedio. La línea de 1947 corresponde al trabajo de Aniya y Skvarca. La última posición de máximo es la de 2018, (año de endicamiento del brazo Rico). Desde entonces el glaciar ha sufrido un retroceso claro, si bien la línea de 2021 se sitúa casi perfectamente sobre la línea promedio. El retroceso sufrido en 2022 y en 2023 es más que notable y no cuenta con precedentes históricos.

Fenómenos de excepcionales desprendimientos de base, previamente inusuales pero ahora recurrentes, narrados por la población y la prensa (a saber, [23/01/2021](#), [22/04/2021](#), [2/10/2021](#), [25/02/2022](#), [27/04/2022](#)) parecen guardar estrecha relación con el proceso identificado.

Todo esto podría vincularse también con el hecho de que el nivel hidrométrico del Lago Argentino pueda presentar en los últimos años una [tendencia](#) a incrementar o a tener picos estacionales más extremos de máximas y mínimas, siendo que esto condicionaría [la respuesta dinámica del hielo](#) en contacto con el agua.

## Discusión

El GPM no ha mostrado en las últimas décadas un comportamiento dinámico análogo al de otras lenguas de hielo del Campo de Hielo Patagónico Sur, que a diferencia de éste, claramente sufren retroceso. La posición del frente se mantuvo siempre dentro de los términos históricos hasta 2020; o incluso por delante como en 2018, lo que con una visión focalizada solo en esta variable podría hacer suponer que en ese momento el glaciar gozaba de *buena salud*. Sin embargo, el campo de hielo, el propio planeta, configuran un

sistema. Pretender analizar o comprender la situación del glaciar como si fuera un elemento aislado del sistema sería erróneo.

Como muestran las imágenes, el GPM, igual que sus semejantes, ha perdido masa en los tiempos modernos. La observación de sus laterales desde los sesenta a la actualidad refleja un estrechamiento del glaciar que indefectiblemente va asociado a una pérdida de masa. Sin embargo, esta no era tan acuciante como la de otros glaciares de la misma cuenca. Se mencionó por otra parte que el antecedente de 1947 podría mantener cierta semejanza con la situación actual dado que entonces el frente sufrió una considerable retirada en la cara norte. Pero realizando una observación detallada de ese periodo (línea de guiones cortos en la figura 2) es posible observar diferencias que permiten concluir que no se trata de una situación análoga a la actual. Comparado con 2023, aún existiendo en 1947 un aparente retroceso, 1) este era menos acentuado, 2) el punto de inicio del frente en contacto con la línea de costa era más avanzado, 3) la cara sur conservaba su posición habitual, 4) la línea de frente norte se mantenía (desplazada pero) paralela a la habitual, y 5) el glaciar era considerablemente más ancho.

Entre 2019 y 2023, el GPM parece haber entrado en un proceso de deterioro inusitado y alarmante, aunque plenamente esperable dada la realidad ambiental regional y global. Las razones de este deterioro pueden no parecer claras a falta de estudios más profundos. En [2018](#) hubo un endicamiento de aguas importante por causa del muro del glaciar. ¿Podría ser el proceso actual una respuesta de recuperación del equilibrio a la ruptura del dique? Ningún antecedente histórico avalaría esta idea (las imágenes consultadas no muestran un cambio en la estructura del glaciar tras las rupturas del dique). Tampoco aparecen en vista otros elementos que pudieran explicar con claridad qué está sucediendo. Lo más probable es que simplemente se trate de la manifestación previsible de un proceso de pérdida de volumen que ya era perceptible observando la reducción de la masa de hielo en sus laterales. Metafóricamente, parece el colapso definitivo de un edificio que tras un terremoto se mantuvo en pie por un tiempo indefinido.

Como indica su curva [hipsométrica](#), la geometría particular del GPM, de fuerte pendiente y con una gran porción de su cuerpo en cotas elevadas por encima de la [línea de equilibrio](#), ha favorecido que mantenga un aparente buen estado de conservación aún cuando integra parte de un sistema glacial que está en deterioro, como es el Campo de Hielo Patagónico Sur (y por extensión todos los ambientes glaciales del planeta). Esta es de hecho la situación opuesta a la del glaciar Upsala en la misma cuenca, que ha sido justamente un ejemplo paradigmático de glaciar en intenso retroceso en el último siglo, dado que su morfología llana en cotas menores que las del GPM facilita que ligeros cambios en la temperatura ambiente provoquen una importante reducción de la superficie de la [zona de acumulación](#).

Por otra parte cabe suponer que las posibles irregularidades de la morfología del sustrato rocoso de la base del GPM bajo el lago determinen la estabilidad del hielo en el frente. La observación de las líneas del frente en distintos años permite intuir patrones, formas que el frente de hielo copia de modo recurrente con el pasar del tiempo. La posición actual del frente no se corresponde con la observada en ningún otro periodo. Todo esto podría indicar que, en función de la realidad climática, el frente entre o bien en un periodo de retroceso constante, o que pudiera encontrar un nuevo punto de equilibrio en una nueva posición y con una nueva morfología.

Por último, las variaciones en el nivel hidrométrico en del Lago Argentino (con tendencias actuales posiblemente distintas a las históricas) y las consecuencias sobre la dinámica de deterioro del glaciar (y de los glaciares) que esto pueda suponer, así como la relación que estas variaciones puedan guardar a su vez con el incremento de la fusión del hielo de los glaciares del campo de hielo, son elementos de un proceso de retroalimentación negativa preocupante, pero que requieren de un debate más profundo.

Este comunicado no presenta conclusiones sobre el fenómeno observado, aunque quizás sí llegue a aportar elementos para el debate. Dado que no se trata de un texto científico sino de uno divulgativo, se ha permitido cierta laxitud en el tratamiento de la información, sin por ello perder de vista el objetivo de realizar un trabajo riguroso. Tras el análisis realizado podemos intuir sin embargo que el panorama futuro para el GPM no es alentador.

El retroceso actual podría deberse a multitud de causas que sin un estudio más detallado no son posibles de determinar. Sin embargo, el proceso de [calentamiento y de deterioro ambiental global](#) con [efectos tan visibles](#) en los glaciares, nos obligan a pensar que sencillamente el GPM se ve influenciado por los efectos de la actividad humana en el ambiente al igual que sus congéneres. Dicho en otras palabras, ha entrado en el *capitaloceno*, el periodo bio-geológico terrestre marcado por la actividad de la sociedad humana de la era industrial.