2026

# Reporte CREAN 2026-013: Floración de diatomeas en la costa Pacífico de Chiloé

Sede Puerto Montt

Noviembre, 2026



INSTITUTO DE FOMENTO PESQUERO - CHILE

# Reporte CREAN 2026-013:

# Floración de diatomeas en la costa Pacífico de Chiloé

**Ejecutor**

**Instituto de Fomento Pesquero, IFOP**
**División Investigación en Acuicultura**
**Departamento de Medio Ambiente**
**Centro de estudios de Algas Nocivas, CREAN**
**Sede Puerto Montt**

**Autores**

Delfina Aguiar Juárez
Oscar Espinoza González
Javier Paredes Mella
Matías Volke Oyarzún

## RESUMEN EJECUTIVO

**Floraciones de diatomeas en la costa pacífica de Chiloé**

En el marco del Programa Marea Roja en el Océano Pacífico de Chile (Etapa IX, 2026–2027), el IFOP analizó tres muestras superficiales recolectadas en Cucao y Mar Brava entre el 30 de octubre y el 2 de noviembre de 2026, tras observarse cambios en la coloración del agua. **En las tres muestras no se detectaron microalgas productoras de toxinas que afecten la salud humana.**

En **Cucao**, la diatomea *Asterionellopsis* aff. *glacialis* representó entre el 94,3 % y el 99,0 % del fitoplancton. En **Mar Brava**, el análisis cualitativo mostró un predominio de *Aulacodiscus* sp. Ambas son diatomeas de zona de rompiente que pueden acumularse en la espuma superficial.

El SIOM de IFOP registró **anomalías de temperatura superficial de hasta +3 °C** en la costa expuesta de Chiloé y concentraciones de clorofila-*a* superiores a 5 mg/m³ en Mar Brava y Faro Corona. Las simulaciones a diez días indicaron un transporte potencial predominantemente hacia el sur desde ambas localidades, con alcance hasta Caleta Zorra en el escenario de Cucao.

Se recomienda **priorizar el seguimiento hacia el sur de Cucao y Mar Brava**, registrando la presencia de espuma y el oxígeno disuelto durante el decaimiento de las floraciones, cuando la degradación de la biomasa puede reducir el oxígeno disponible para los organismos marinos.

**ANTECEDENTES**:

En el marco del PROGRAMA DE MONITOREO E INVESTIGACIÓN DE FLORACIONES ALGALES NOCIVAS Y TOXINAS MARINAS (MAREA ROJA) EN EL OCEANO PACÍFICO DE CHILE (Etapa IX, 2026-2027), el Instituto de Fomento Pesquero (IFOP) analizó tres muestras superficiales de fitoplancton colectadas en la costa Pacífico de la Isla Grande de Chiloé (Figura 1), Región de Los Lagos, ante el registro de discoloraciones del agua. Dos de ellas fueron colectadas en Cucao el 30 de octubre de 2026, una por la SEREMI de Salud de Los Lagos (Muestra 1) y otra por personal de IFOP (Muestra 2). La tercera fue colectada en Mar Brava el 2 de noviembre de 2026 y remitida por SERNAPESCA (Muestra 3). Las muestras 1 y 2 se analizaron mediante microscopía óptica, con recuento en cámara Sedgewick-Rafter a 40X; la Muestra 3 se analizó de manera cualitativa, sin recuento. Además, para caracterizar este evento se evaluaron imágenes satelitales para conocer la distribución de la temperatura y clorofila-*a* y se realizaron ejercicios de dispersión de partículas para conocer la potencial distribución de la floración en la costa expuesta del océano Pacífico.

**1.- RESULTADOS ANÁLISIS FITOPLANCTON**

**Muestras de Sector Cucao**

- La abundancia total del fitoplancton fue de 41.780 cél/mL en la muestra colectada por la SEREMI de Salud (Muestra 1) y de 12.130 cél/mL en la colectada por IFOP (Muestra 2; Tabla 1 y 2, respectivamente).
- Ambas muestras estuvieron dominadas por la diatomea *Asterionellopsis* aff. *glacialis* (Figura 2), con 41.380 cél/mL (99,0% del total) y 11.440 cél/mL (94,3%), respectivamente.
- El resto del ensamble se registró en bajas abundancias (≤ 200 cél/mL) y estuvo compuesto por diatomeas (*Leptocylindrus* aff. *danicus*, *Skeletonema* sp., *Thalassiosira* spp., *Sundstroemia* aff. *setigera*, *Navicula* sp. y diatomeas céntricas no identificadas), flagelados, criptofitas y dinoflagelados (*Scrippsiella* sp. y formas tecadas y atecadas).

**Muestras de Sector Mar Brava**

- La Muestra 3, colectada en Mar Brava, presentó una floración dominada por la diatomea céntrica *Aulacodiscus* sp. (Figura 3). Se registró también *Asterionellopsis* aff. *glacialis*, en abundancia marcadamente menor a la observada en las muestras de Cucao.

**Discusión:**

- Para ambas muestras, de Cucao y Mar Brava, no se detectaron microalgas productoras de toxinas que afecten la salud humana.
- *Asterionellopsis glacialis* sensu lato es una de las especies características de las diatomeas de zona de rompiente, que forman manchas pardas densas y espumas en

playas arenosas. Estas acumulaciones se originan por la resuspensión por acción del oleaje y la posterior concentración de las células en la espuma superficial generada por las olas al romper (Rörig & Garcia, 2003). Cucao, playa expuesta de Chiloé, corresponde a este tipo de ambiente.

- El género *Asterionellopsis* ha sido señalado como potencialmente nocivo, y *A. glacialis* ha sido asociada a discoloraciones que afectan el uso turístico y recreacional del borde costero (Sunesen & Sar, 2007). No se dispone de antecedentes que documenten toxicidad ni mortandades de peces atribuibles a esta especie.
- Por su parte*, Aulacodiscus* integra el mismo grupo reducido de diatomeas de zona de rompiente que *Asterionellopsis*, junto con *Anaulus* y *Attheya* (Odebrecht et al., 2014). Sus células se adhieren a las burbujas de aire generadas por el oleaje y se concentran en la espuma superficial, formando manchas verdes o pardas que permanecen como franjas sobre la arena (Rivera et al., 2016). No se le atribuyen efectos nocivos: no se conocen toxinas asociadas al género ni se lo ha vinculado a mortandades de organismos.
- Un efecto adicional asociado a floraciones de alta biomasa es la disminución del oxígeno disuelto. Durante la fase activa de la floración la actividad fotosintética puede elevar las concentraciones de oxígeno superficial, mientras que el descenso se produce durante la senescencia (muerte celular) y la degradación bacteriana de la biomasa, etapa en que el consumo puede superar la reposición de oxígeno.
- Se recomienda mantener el seguimiento del evento, su distribución, con especial énfasis en los potenciales efectos de la disminución de oxígeno disuelto sobre los organismos marinos.

**Consideraciones metodológicas:**

- La asignación taxonómica se mantiene como *Asterionellopsis* aff. *glacialis.* El taxón tradicionalmente reconocido como *A. glacialis* constituye un complejo de especies crípticas (Kaczmarska et al., 2014; Franco et al., 2016), cuyos integrantes no pueden separarse de manera fehaciente mediante microscopía óptica. En particular, *A. tropicalis* resultó morfológicamente indistinguible de *A. glacialis*, y su discriminación requiere microscopía electrónica y/o análisis moleculares.
- Para precisar la identificación taxonómica se recomienda complementar la caracterización morfológica con microscopía electrónica y/o análisis moleculares.
- Se recomienda confirmar la identidad específica de *Aulacodiscus* sp. mediante microscopía electrónica.

## 2.- RESULTADOS CONDICONES OCEANOGRÁFICOS

- Se midieron variables oceanográficas (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto y pH) mediante sonda multiparámetro en los sitios de muestreo de Cucao (Muestras 1 y 2). Las coordenadas de los tres sitios y los valores registrados se presentan en la Tabla 3.
- Los valores medidos en el punto de muestreo indican que la temperatura del agua se encontraba en 15,24 °C y 15,36 °C, para las Muestras 1 y 2, respectivamente.
- Los valores de temperatura registrados en los puntos de muestreo son coincidentes con los registros obtenidos el día 30 de octubre, a través de la plataforma SIOM de IFOP, donde la Anomalía de Temperatura Superficial del Mar (ATSM °C) indica hasta 3 °C de aumento para el sector de la costa expuesta de Chiloé (Figura 4a).
- Por su parte, los valores registrados durante el día 30 de octubre por plataforma SIOM de IFOP para la variable Clorofila-*a* (mg x $m^{-3}$), indican un incremento de estos valores (> 5 mg x $m^{-3}$) asociados a los sectores de Mar Brava y Faro Corona (Figura 4b).

**Discusión:**

- El aumento de temperatura es un factor importante para el desarrollo de las microalgas, ya que regula su crecimiento. Para *Asterionellopsis glacialis* está documentado que su crecimiento aumenta en función de la temperatura (Pérez-Castro et al. 2025). Por lo que, el aumento de temperatura registrado (+3 °C), junto con las buenas condiciones ambientales (e.g. baja nubosidad, alta radiación, baja intensidad de viento), favoreció el crecimiento de esta microalga generando la floración observada principalmente en Cucao.
- El incremento de la clorofila-*a* registrado en los sectores de Cucao y Mar Brava está relacionado con los eventos de floración de las diatomeas *Asterionellopsis* aff. *glacialis* y *Aulacodiscus* sp., respectivamente.

## 3.- RESULTADOS MODELACIÓN DE PARTÍCULAS

- El resultado asociado al ejercicio de dispersión de partículas realizado en el sector de Cucao, Chiloé entre los días 31 de octubre al 10 de noviembre de 2026 (Figura 5), indican que, después de 10 días de modelación, el total de las partículas dispersadas se distribuyen hacia el sur del sector de Cucao, distribuyéndose por la costa hasta el sector de Caleta Zorra al sur de la isla de Chiloé.
- El resultado asociado al ejercicio de dispersión de partículas realizado en el sector de Mar Brava, Chiloé entre los días 31 de octubre al 10 de noviembre de 2026 (Figura 6), indican que, después de 10 días de modelación, una alta proporción de las partículas dispersadas se distribuyen por la costa hacia el sur de la isla de Chiloé, mientras que, una baja proporción de las partículas se dispersan hacia el norte acumulándose en el sector de Playa Brava.

**Discusión:**

- Para ambos ejercicios de modelación, basado en la dispersión de partículas, se observa que luego de 10 días de modelación el área de dispersión se concentra al sur de las localidades de Cucao y Mar Brava, con pocas probabilidades de una dispersión hacia el norte de ambos sectores. Por lo que, el seguimiento de este evento debe centrarse en evaluar el potencial impacto que puede tener esta floración en esas localidades.

## 4.- CONCLUSIONES

- Para ambas muestras, de Cucao y Mar Brava, no se detectaron microalgas productoras de toxinas que afecten la salud humana.
- Las floraciones de las diatomeas inocuas *Asterionellopsis* aff. *glacialis* detectada en el sector de Cucao y de *Aulacodiscus* sp. en el sector de Mar Brava, pueden generar espuma de color verde o amarronada en la zona de rompiente de las olas y, como proceso de su degradación, potencialmente pueden generar condiciones de baja de oxígeno.
- Se está evidenciando un aumento en la temperatura superficial del mar que, de acuerdo a los registros actuales, alcanzaría hasta +3 °C en la zona de la costa expuesta al Pacífico. Este aumento está calculado a partir de la temperatura superficial del mar del periodo 2002 a 2026 (SIOM).
- De acuerdo a la distribución hacia el sur de los sectores de Cucao y Mar Brava, se recomienda mantener el seguimiento del evento en esas localidades, evaluar su potencial su distribución, con énfasis en los potenciales efectos en la generación de espuma en las zonas costeras y de la disminución de oxígeno disuelto sobre los organismos marinos.

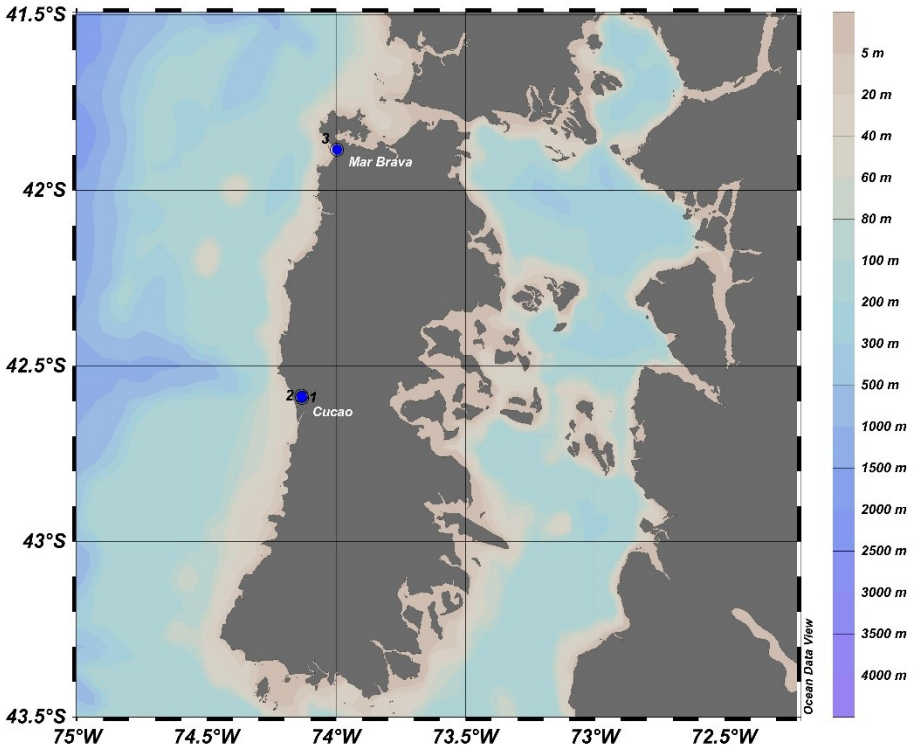



Figura 1. Mapa con la distribución de las muestras: 1 y 2 sector Cucao y 3 sector Mar Brava.




Figura 2. Fotografía de *Asterionellopsis* aff. *glacialis* proveniente de muestra analizada, tomada mediante microscopía óptica.

Tabla 1. Composición y abundancia (cél/mL, %) del fitoplancton en la muestra 1 colectada por la SEREMI de Salud, Cucao, 30 de octubre de 2026.

| **Taxón** | **Abundancia (cél/mL)** | **Porcentaje (%)** |
|---|---|---|
| *Asterionellopsis* aff. *glacialis* | 41.380 | 99,0 |
| *Thalassiosira* en cadena | 240 | 0,6 |
| *Leptocylindrus* aff. *danicus* | 100 | 0,2 |
| Dinoflagelado tecado | 40 | 0,1 |
| *Thalassiosira* sp. | 20 | <0,1 |
| Total | 41.780 | 100 |

Tabla 2. Composición y abundancia (cél/mL, %) del fitoplancton en la muestra 2 colectada por IFOP, Cucao, 30 de octubre de 2026.

| **Taxón** | **Abundancia (cél/mL)** | **Porcentaje (%)** |
|---|---|---|
| *Asterionellopsis* aff. *glacialis* | 11.440 | 94,3 |
| *Leptocylindrus* aff. *danicus* | 200 | 1,6 |
| *Skeletonema* sp. | 200 | 1,6 |
| Flagelados | 120 | 1,0 |
| *Thalassiosira* en cadena | 70 | 0,6 |
| Diatomea céntrica | 40 | 0,3 |
| *Sundstroemia* aff. *setigera* | 20 | 0,2 |
| *Navicula* sp. | 10 | <0,1 |
| *Scrippsiella* sp. | 10 | <0,1 |
| Criptofita | 10 | <0,1 |
| Dinoflagelado atecado | 10 | <0,1 |
| Total | 12.130 | 100 |

Tabla 3. Coordenadas geográficas y variables oceanográficas medidas.

| **Variable** | **Muestra 1** | **Muestra 2** | **Muestra 3** |
|---|---|---|---|
| Acta | 196578 | 196579 | Pendiente |
| Fecha de muestreo | 30-10-2026 | 30-10-2026 | 02-11-2026 |
| Coordenadas | 42°35’23.87’’ 74°07’58.74’’ | 42°35’04.73’’ 73°08’05.44’’ | 41°53’03,06’’ 73°59’49,7’’ |
| Temperatura del agua (°C) | 15.24 | 15.36 | — |
| Salinidad (PSU) | 32.66 | 33.07 | — |
| Oxígeno disuelto (%) | 76.0 | 67.3 | — |
| pH | 8.12 | 7.61 | — |

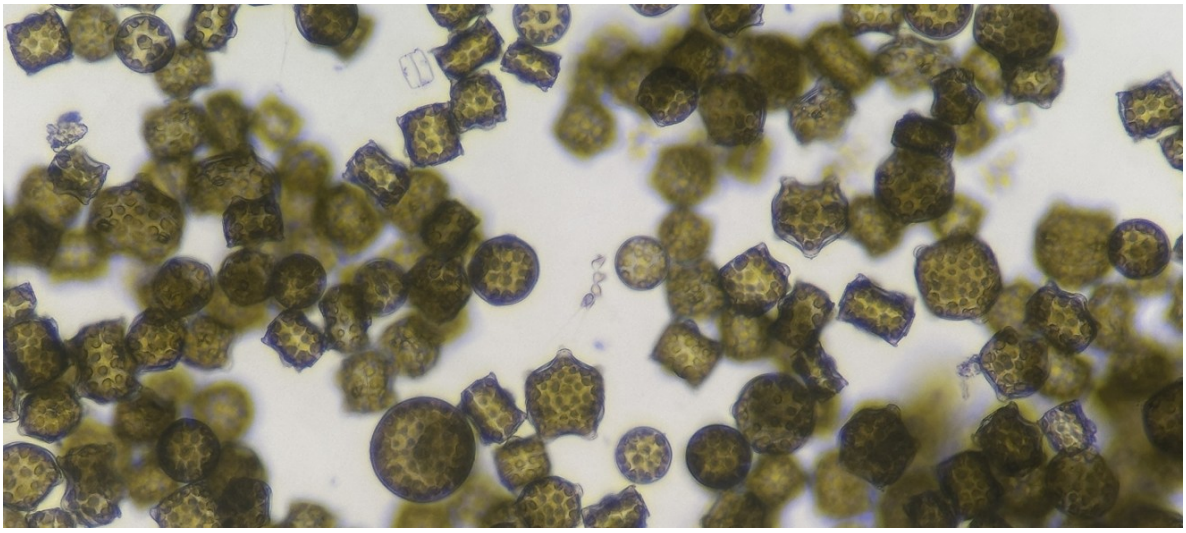


Figura 3. Fotografía de floración de *Aulacodiscus* sp. proveniente de muestra de Mar Brava, tomada mediante microscopía óptica.

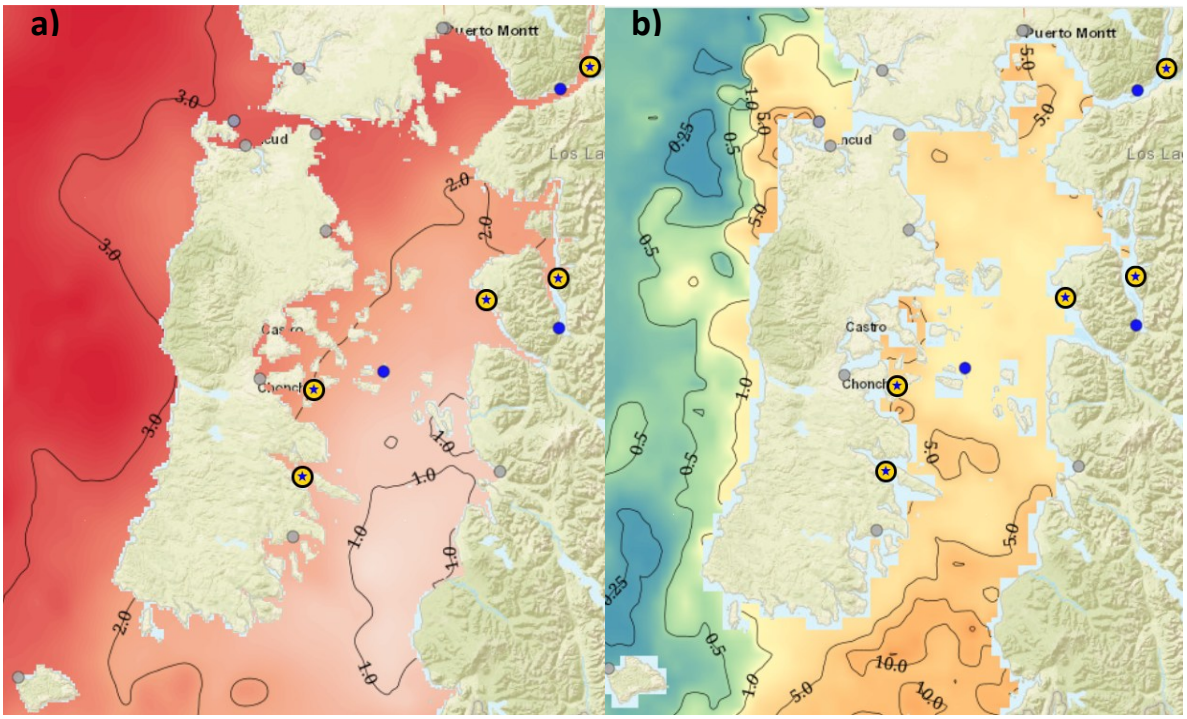



Figura 4. Distribución de: a) Anomalía de Temperatura Superficial del Mar (ATSM °C) (MUR, Copernicus) y b) Clorofila-*a* (mg x $m^{-3}$) (MODIS Aqua, Copernicus) (Fuente: SIOM – IFOP https://giscc.ifop.cl/siom-enoscc/promedio_historico)

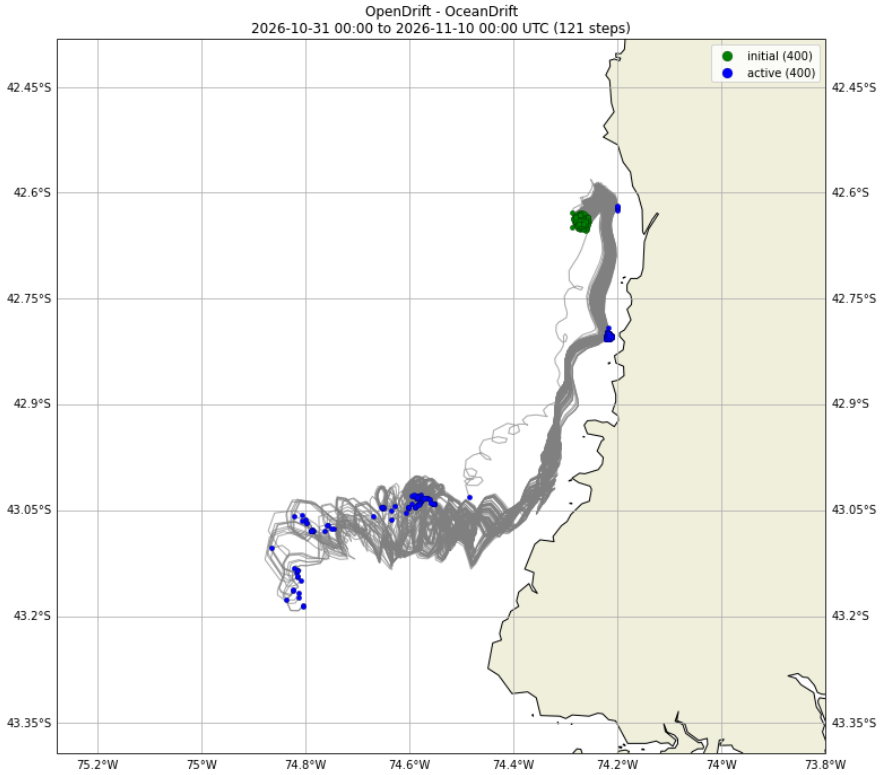



Figura 5. Ejercicio dispersión de partículas zona Cucao en Chiloé para el periodo entre el 31 de octubre a 10 de noviembre 2026

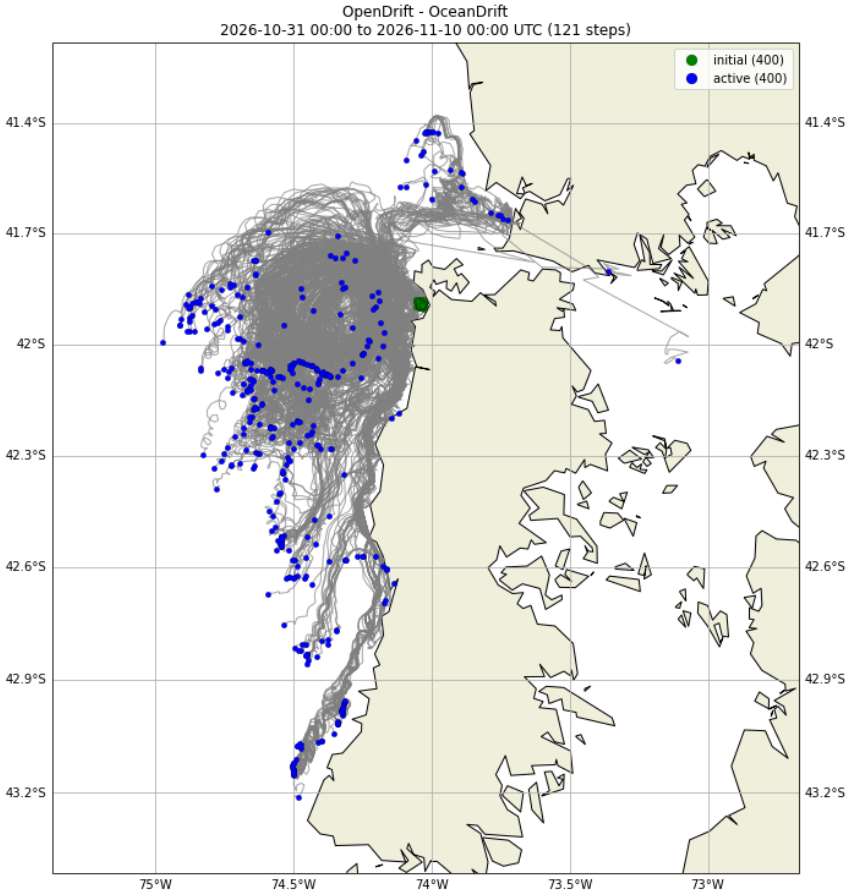



Figura 6. Ejercicio dispersión de partículas zona Mar Brava en Chiloé para el periodo entre el 31 de octubre a 10 de noviembre 2026

**Referencias**

Franco, A.O.R., N.H. They, L.G.C. Canani, R. Maggioni & C. Odebrecht. 2016. *Asterionellopsis tropicalis* (Bacillariophyceae): a new tropical species found in diatom accumulations. Journal of Phycology 52: 888-895.

Kaczmarska, I., L. Mather, I.A. Luddington, F. Muise & J.M. Ehrman. 2014. Cryptic diversity in a cosmopolitan diatom known as *Asterionellopsis glacialis* (Fragilariaceae): implications for ecology, biogeography, and taxonomy. American Journal of Botany 101(2): 267-286.

Odebrecht, C., D. Du Preez, P.C. Abreu & E.E. Campbell. 2014. Surf zone diatoms: a review of the drivers, patterns and role in sandy beaches food chains. Estuarine, Coastal and Shelf Science.

Pérez-Castro, D., Benítez-Villasana, J., Cervantes-Urieta, V. 2025 Effect of temperature on the growth and bromatological composition of four microalgae isolated from coastal environments. Mexican Journal of Biotechnology 10 (3): 36-47.

Rivera, P., F. Cruces & V.A. Gallardo. 2016. First report of a surf zone diatom accumulation in the Eastern South Pacific: *Aulacodiscus kittonii* Arnott ex Ralfs (Bacillariophyta) as the dominant and exclusive species. Gayana Botánica 73(1).

Rörig, L.R. & V.M.T. Garcia. 2003. Accumulations of the surf diatom *Asterionellopsis glacialis* in Cassino beach, southern Brazil, and its relationship with environmental factors. Journal of Coastal Research 35: 167-177.

Sunesen, I. & E.A. Sar. 2007. Diatomeas marinas de aguas costeras de la provincia de Buenos Aires (Argentina). III. Géneros potencialmente nocivos *Asterionellopsis*, *Cerataulina*, *Ceratoneis* y *Leptocylindrus*. Revista Chilena de Historia Natural 80(4): 493-507.

Contribuimos a la
sostenibilidad de los
recursos marinos de Chile.



IFOP

www.ifop.cl

info@ifop.cl