

LOS PINGÜINOS DE LA ANTÁRTIDA

Impacto del cambio climático en el ecosistema antártico

¿QUÉ ESTÁ PASANDO EN LA ANTÁRTIDA?

La Antártida se está calentando. Aumentan la temperatura, la precipitación y el calor almacenado en los océanos. Estos cambios afectan a los ecosistemas y a las especies que dependen del hielo y de un clima estable.

¿POR QUÉ LOS PINGÜINOS SON INDICADORES DEL CLIMA?

Son especies sensibles a las variaciones ambientales, se sitúan en niveles altos de la cadena trófica y su reproducción depende del hielo marino y de la disponibilidad de alimento.

“Un centinela del hielo, un espejo del clima, un futuro que aún podemos proteger”

OBJETIVOS

- ✓ Analizar cómo el cambio climático afecta a los pingüinos antárticos.
- ✓ Estudiar sus adaptaciones morfológicas y su relación con el medio.
- ✓ Evaluar la evolución de sus poblaciones.
- ✓ Investigar cambios en la fenología reproductiva.
- ✓ Relacionar los cambios climáticos con sus respuestas ecológicas.

CONTEXTO: LOS PINGÜINOS

ESPECIES ESTUDIADAS

Adelia

Barbijo

Papúa

ADAPTACIONES CLAVE

Plumaje denso y capa de grasa para conservar el calor.

Aletas hidrodinámicas para nadar y alimentarse.

Picos y tamaños especializados según su dieta.

METODOLOGÍA

- Análisis de datos en Excel y SPSS.
- Bases de datos científicas: Palmer Penguins, NOAA, AEMET y literatura científica.
- Estadística: correlaciones, regresiones y análisis comparativos.
- Uso de drones e inteligencia artificial para el estudio de poblaciones.

RESULTADOS

CAMBIO CLIMÁTICO EN LA ANTÁRTIDA

TEMPERATURA

Figura 2. Evolución mensual de las temperaturas para los años 2014 vs 2025. (Elaboración Propia con datos extraídos de AEMET)

PRECIPITACIÓN

Figura 3. Evolución mensual de las precipitaciones (PCP) para los años 2014 vs 2025. (Elaboración Propia con datos extraídos de AEMET)

CALOR OCEÁNICO

Figura 11. Evolución del contenido de calor oceánico global (0-700 m) en el periodo 1960-2025, mostrando un incremento progresivo del calor almacenado en los océanos.

MORFOLOGÍA: ADAPTACIONES Y DIVERSIDAD

Figura C1. Estudio de la relación entre masa corporal y longitud de la aleta en pingüinos Adelia, barbijo y papúa, mediante análisis de correlación y regresión lineal.

Especie	Masa (kg)	Pico (mm)	Profundidad pico (mm)	Aleta (mm)
Adelia	3.7 ± 0.45	38.8 ± 2.7	18.3 ± 1.2	189.9 ± 6.5
Barbijo	3.7 ± 0.38	48.8 ± 3.3	18.4 ± 1.1	195.8 ± 7.1
Papúa (Gentoo)	5.0 ± 0.50	47.5 ± 3.1	15.0 ± 1.0	217.2 ± 6.6

Tabla 1. Parámetros estadísticos de las variables analizadas.

POBLACIÓN: DIFERENTES RESPUESTAS

MÉTODO: DRONES E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Figura 1. Cambios en las colonias reproductoras de pingüino barbijo en la Península Antártica y regiones adyacentes. Fuente: Krüger (2023).

FENOLOGÍA: REPRODUCCIÓN MÁS TEMPRANA

Figura E1. Adelanto del nublamiento en pingüinos antárticos (Juárez et al., 2026)

Variable	settlement	dazoct	spgmedian	mn_veintewin
settlement	1.03	-0.11	-0.32	0.05
dazoct	-0.11	1.00	0.69	-0.51
spgmedian	-0.32	0.69	1.00	-0.48
mn_veintewin	0.05	-0.51	-0.48	1.00

Tabla 2. Matriz de correlaciones entre variables climáticas y fenología.

CONCLUSIONES

- ✓ El cambio climático afecta de forma significativa a los pingüinos antárticos, influyendo en su dinámica poblacional, su fenología y su relación con el medio.
- ✓ Los pingüinos presentan una elevada especialización al medio antártico, lo que aumenta su vulnerabilidad frente a los cambios ambientales.
- ✓ Existen diferencias morfológicas entre especies relacionadas con la alimentación y la explotación de recursos, favoreciendo su coexistencia.
- ✓ Las especies del género *Pygoscelis* no responden igual: Adelia y barbijo muestran tendencias de disminución, mientras que el pingüino papúa presenta mayor capacidad de adaptación.
- ✓ Se observa un adelanto significativo en el inicio de la reproducción, asociado al aumento de la temperatura.
- ✓ Los datos climáticos evidencian un aumento de la temperatura y de las precipitaciones, así como un incremento del calor oceánico.

“Lo que ocurre en la Antártida hoy, será el futuro del planeta mañana.”

REFLEXIÓN Y PROPUESTAS

REFLEXIÓN

Este trabajo nos ha permitido comprender mejor el impacto real del cambio climático en la Antártida y en los seres vivos.

Hemos aprendido a analizar datos científicos, relacionar variables ambientales y entender la importancia de la investigación para conocer y proteger nuestro planeta.

PROPUESTAS

- ✓ Reducir las emisiones de CO₂.
- ✓ Fomentar las energías renovables.
- ✓ Proteger los ecosistemas marinos y polares.
- ✓ Promover la educación ambiental y la ciencia.

V Feria de la Innovación y la Ciencia

Autores: Berta Cano Pérez, Juan Capel Rodríguez, Cristina Marín-Amo García, Susana Navarro Cortés, Javier Torres Martínez, M^o del Mar Torres Martínez, Marina Varón Sánchez.

Tutora: Iciar Beraza Gómez, Colegio Compañía de María.

Tutores UAL: Eva María Artés Rodríguez y Miguel Ángel Casimiro Artés (Área Estadística e I.O)