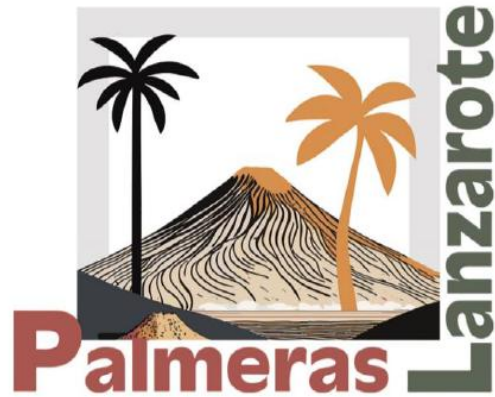




Efectos del cambio climático en la flora de Lanzarote

Juana María González Mancebo
Jonay Cubas Díaz

Universidad de La Laguna

PLAN DE CONTROL Y ERRADICACIÓN DE LA
DIOCALANDRA FRUMENTI EN LAS PALMERAS DE
LANZAROTE

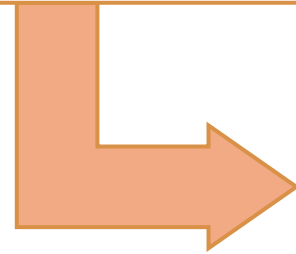
Jornada Técnica
PALMERAS LANZAROTE
Cabildo Insular de Lanzarote
Arrecife, 17 de julio de 2025

Vulnerabilidad de la flora endémica canaria al cambio climático

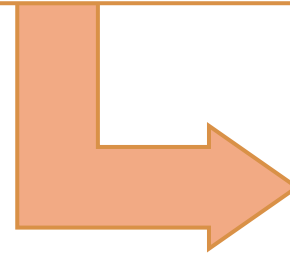
PLAN DE CONTROL Y ERRADICACIÓN
DE *DIOCALANDRA FRUMENTI* EN LAS
PALMERAS DE LANZAROTE



**Analizar la capacidad de
respuesta de las especies
al cambio climático**



**Análisis territorial
Refugios y sumideros de cambio
climático**



**Proponer medidas de gestión de
especies y hábitats**

Antecedentes: el efecto combinado de herbívoros y cambio climático



International Journal of Applied Earth
Observation and Geoinformation
Volume 82, October 2019, 101918



Contents lists available at ScienceDirect
Journal for Nature Conservation
journal homepage: www.elsevier.com/locate/jnc



Plant Ecol
<https://doi.org/10.1007/s11258-020-01066-5>

Elevational and structural shifts in the treeline of an oceanic island (Tenerife, Canary Islands) in the context of global warming

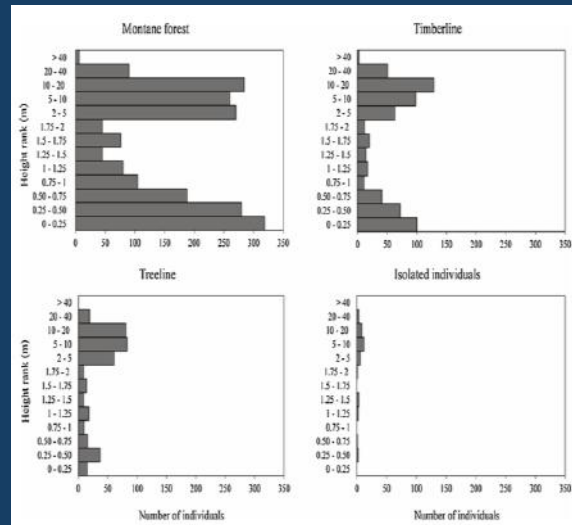
Víctor Bello-Rodríguez ^{a, *}, Jonay Cubas ^a, Marcelino J. Del Arco ^a, José L. Martín ^b, Juana María González-Mancebo ^a

Climate change causes rapid collapse of a keystone shrub from insular Alpine ecosystems

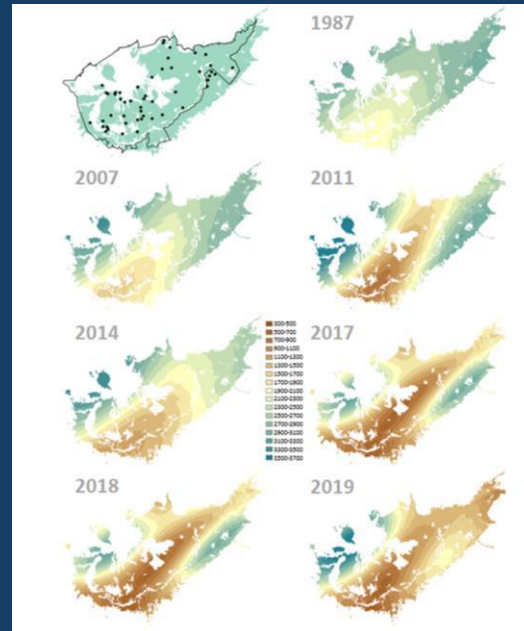
Jonay Cubas ^{a, *}, José Luís Martín-Esquivel ^b, Manuel Marrero-Gómez ^b, José Ramón Docoito Díaz ^c, Felipe Rodríguez ^d, Juana María González-Mancebo ^a

Climate warming and introduced herbivores disrupt alpine plant community of an oceanic island (Tenerife, Canary Islands)

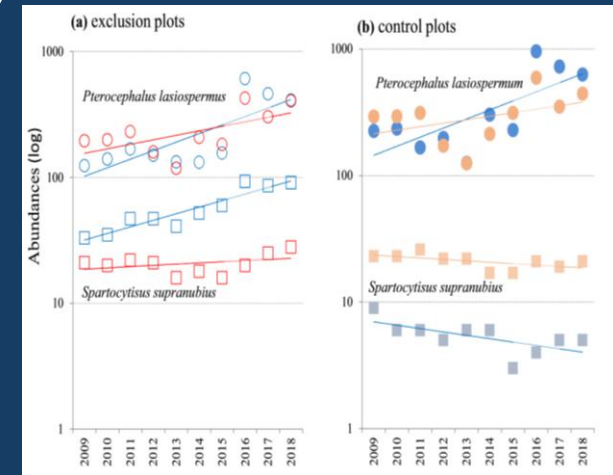
J. L. Martín-Esquivel ^a, M. Marrero-Gómez ^a, J. Cubas ^a, J. M. González-Mancebo ^a, J. M. Olano ^a, M. del Arco ^a



Herbívoros modificando las posibilidades de migración



Rapidez de efectos del cambio climático



Cuando las exclusiones de herbívoros no son suficientes

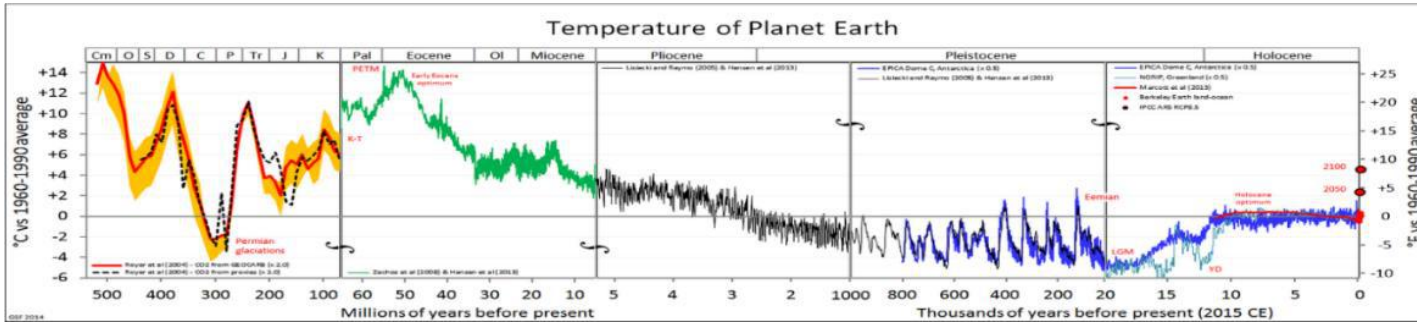
Tres hitos en especies dominantes

Antecedentes: el efecto combinado de herbívoros y cambio climático

PLAN DE CONTROL Y ERRADICACIÓN
DE *DIOCALANDRA FRUMENTI* EN LAS
PALMERAS DE LANZAROTE

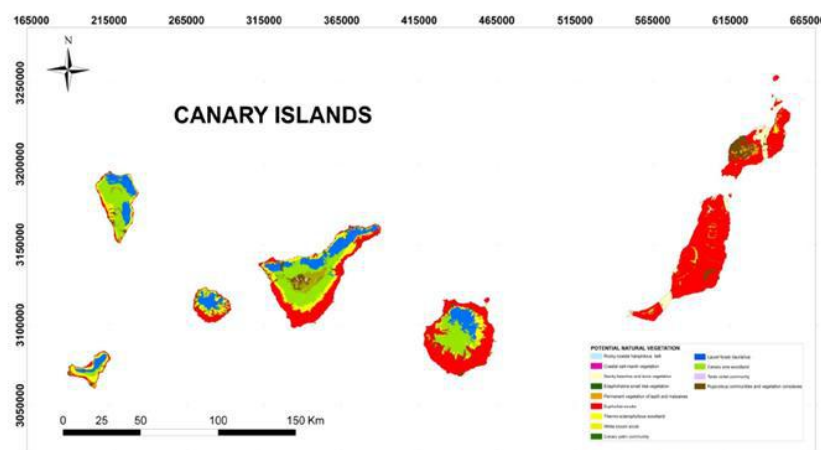


- La velocidad del cambio climático

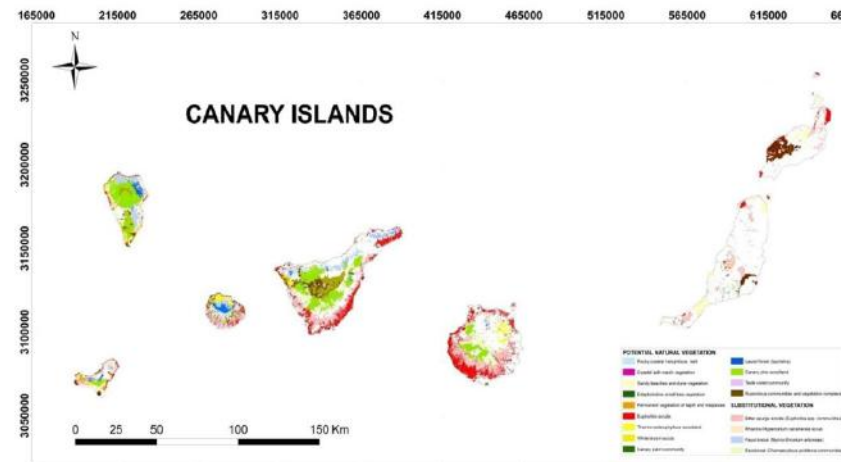


Climate Change over Geologic Time | Organismal Biology (gatech.edu)

- El estado en que se encuentran especies y hábitats

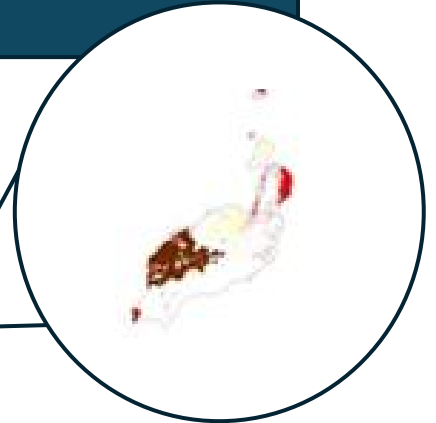


M. del Arco et al. 2006



M. del Arco et al. 2006

¿Qué especies pueden responder al calentamiento global?



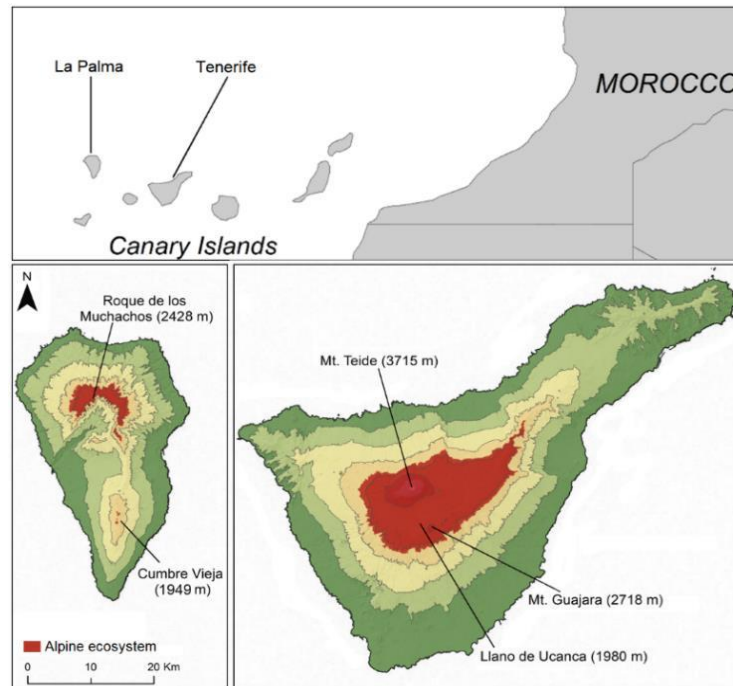
Fragmentación + degradación + cambios en la composición de las comunidades

Introducción: en busca de una metodología adecuada

- ¿La vulnerabilidad de las especies al Cambio Climático **depende de su abundancia?**
- ¿**Influye el tamaño del área potencial?** El problema de los hábitats pequeños en islas oceánicas.
- ¿Qué **limitaciones/restricciones** a la capacidad adaptativa de las especies debemos considerar?

Nº de
celdas de
ocupación
actual

Área
potencial
ocupada
(%)



Biodiversity and Conservation (2023) 32:4831–4851
<https://doi.org/10.1007/s10531-023-02731-7>

ORIGINAL RESEARCH

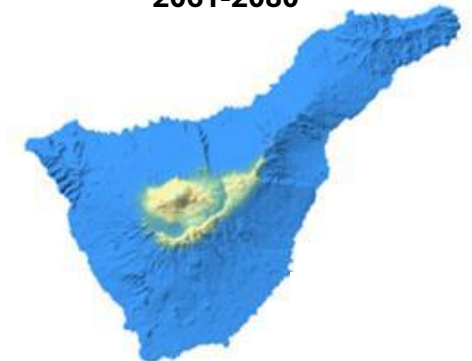
Assessing global warming vulnerability of restricted and common plant species in alpine habitats on two Oceanic Islands

Juana María González Mancebo¹ · Víctor Bello-Rodríguez¹ · Jonay Cubas¹ · Jesús Parada-Díaz¹ · Ángel Bañares-Baudet¹ · Ángel Palomares² · José Luis Martín-Esquivel³ · Marcelino J. del Arco¹

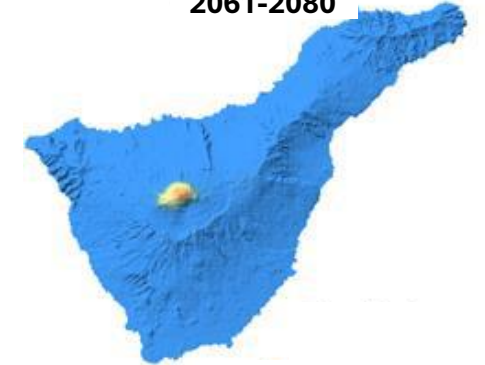
Viola guaxaensis
2061-2080



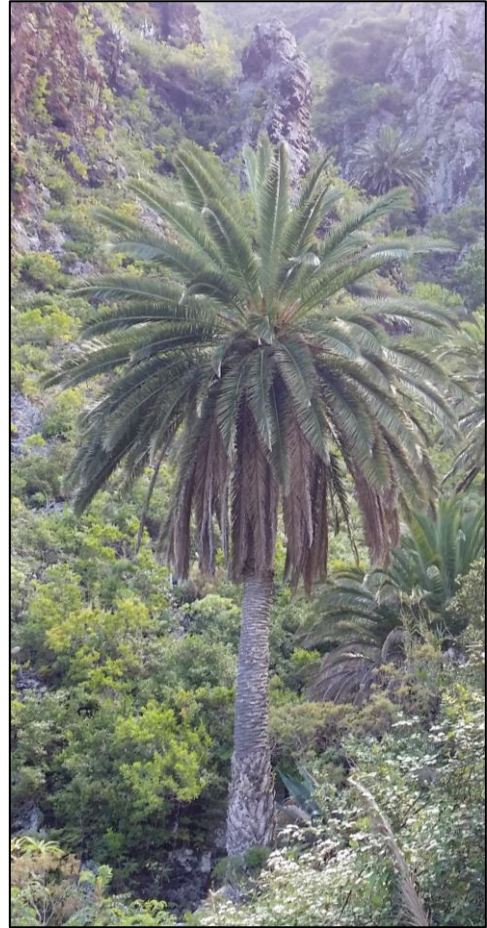
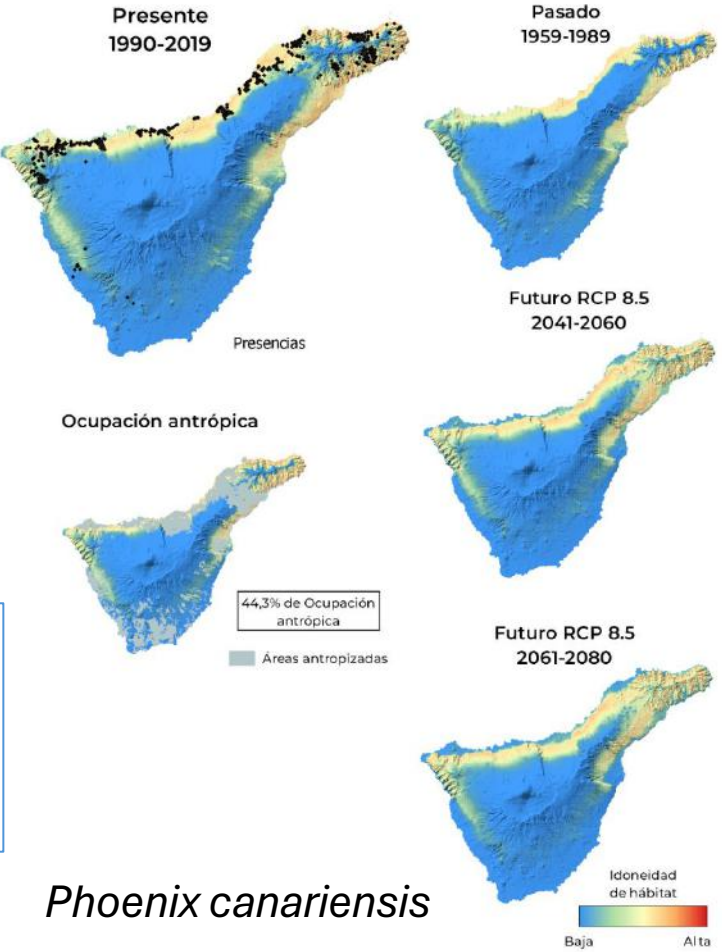
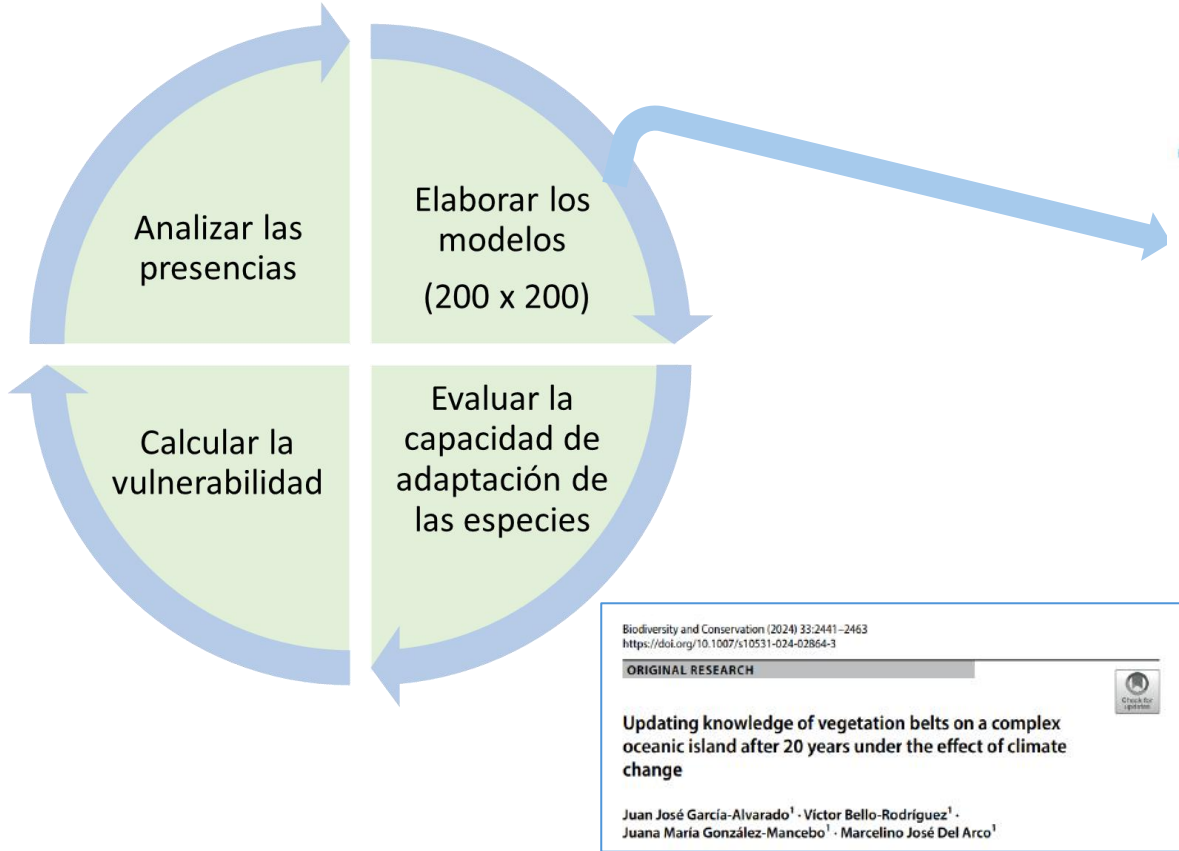
Cytisus supranubius
2061-2080



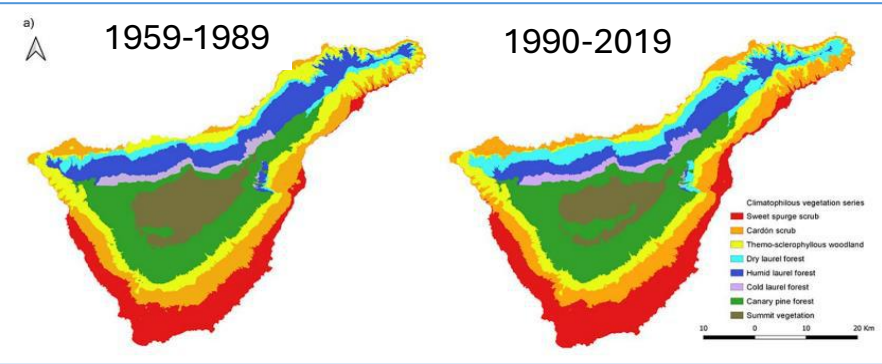
Viola cheiranthifolia
2061-2080



Metodología: proceso el trabajo



Phoenix canariensis



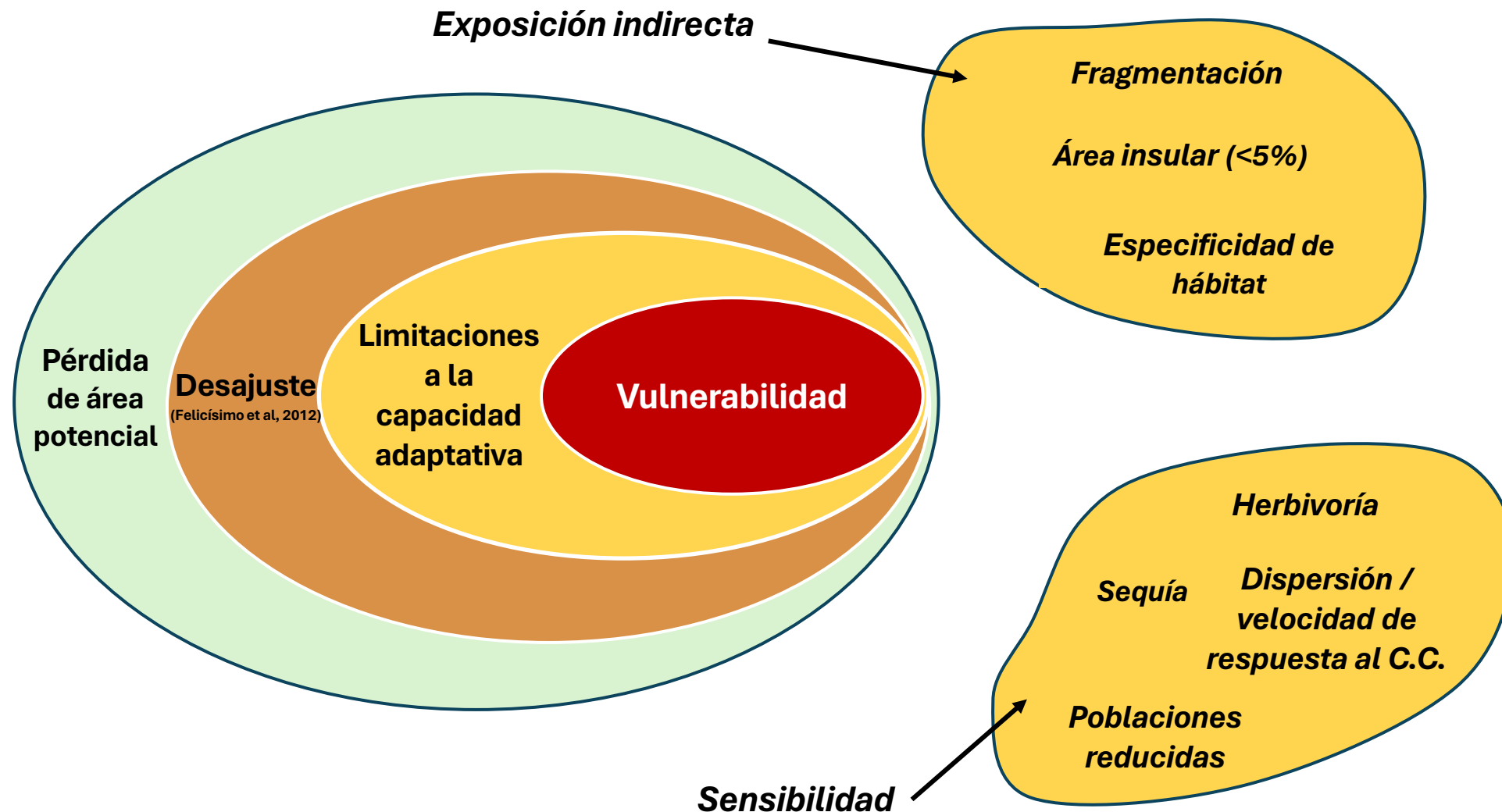
 **diversity** 

Article

Habitat Loss and Biotic Velocity Response to Climate Change for Alpine Plant Species in Atlantic Oceanic Islands

Victor Bello-Rodríguez^{1,*}, Andreas Hamann², Jose Luis Martín-Esquivel³, Jonay Cubas¹, Marcelino J. Del Arco¹ and Juana María González-Mancebo¹

Metodología: componentes de la vulnerabilidad



Metodología: sensibilidad de las especies

1. POBLACIONES REDUCIDAS

Índice	Celdas	En función del número de individuos
0	> 20	En la mayoría de las cuadrículas, la especie tiene más de 250 individuos.
1	> 20	Al menos en el 50% de las cuadrículas la especie tiene menos de 250 individuos.
2	> 20	Las especies tienen menos de 250 individuos en todas las celdas de la cuadrícula.
3	≤ 20	En la mayoría de las cuadrículas hay más de 250 individuos.
4	≤ 20	Al menos en alguna celda de la cuadrícula las especies tienen más de 250 individuos.
5	≤ 20	Las especies tienen menos de 250 individuos en todas las celdas de la cuadrícula.

2. SEQUÍA

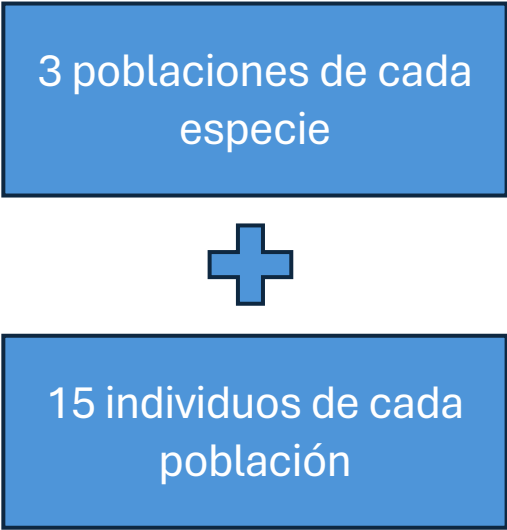
Índice	Tipo de daño por sequía
0	No se observaron daños por sequía en al menos el 50% de los individuos analizados.
1	No se observaron daños en el crecimiento vegetativo de los individuos, los daños sólo afectan a la tasa de floración.
2	Daños en el crecimiento vegetativo (no se observan juveniles ni adultos muertos) y/o ausencia o disminución de la tasa de floración.
3	Daños en el crecimiento vegetativo (sólo las plantas jóvenes muestran individuos enteros dañados) y/o ausencia o disminución de la floración
4	El daño en el crecimiento vegetativo es superior al 50% al menos en algunos individuos (sólo los juveniles muestran la totalidad de los individuos dañados) afectando también a la floración.
5	El daño en el crecimiento vegetativo es superior al 50% en la mayoría de los individuos (al menos algunos individuos adultos muertos), lo que también afecta a la floración.

3. DAÑOS POR HERBIVORÍA (Cooke *et al.*, 2008)

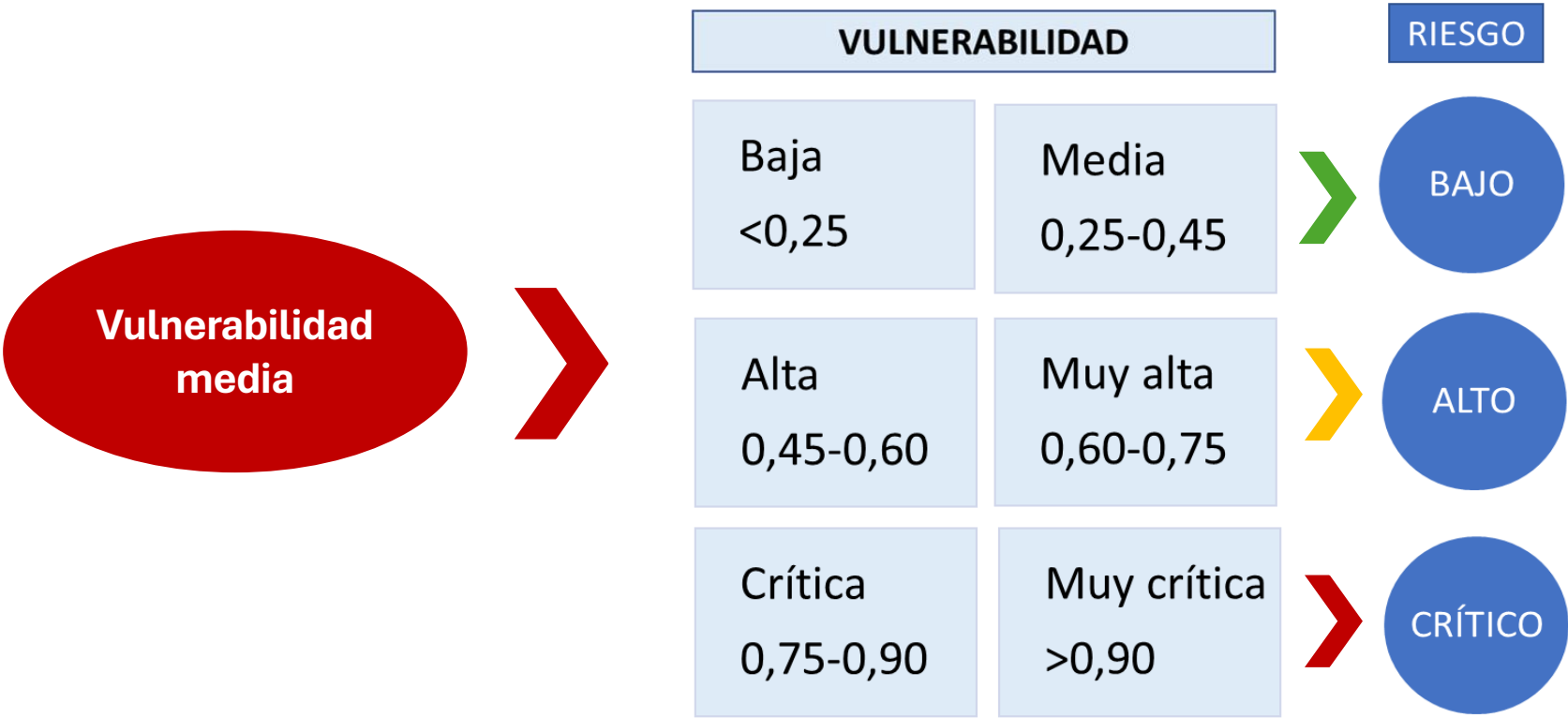
Índice	Daños por herbívoros invasores
0	No hay evidencia de daño de conejos.
1	Daños ligeros en algunas plantas.
2	Daños evidentes pero limitados solo a algunas plantas.
3	Muchas plantas están moderadamente dañadas.
4	Daño general en muchas plantas, pero perduran los tallos y ramas principales.
5	Daño afecta de forma general a las ramitas y ramas de la planta, solo subsisten restos del tallo central, el cual también se muestra dañado.

4. DISPERSIÓN/VELOCIDAD CAMBIO CLIMÁTICO

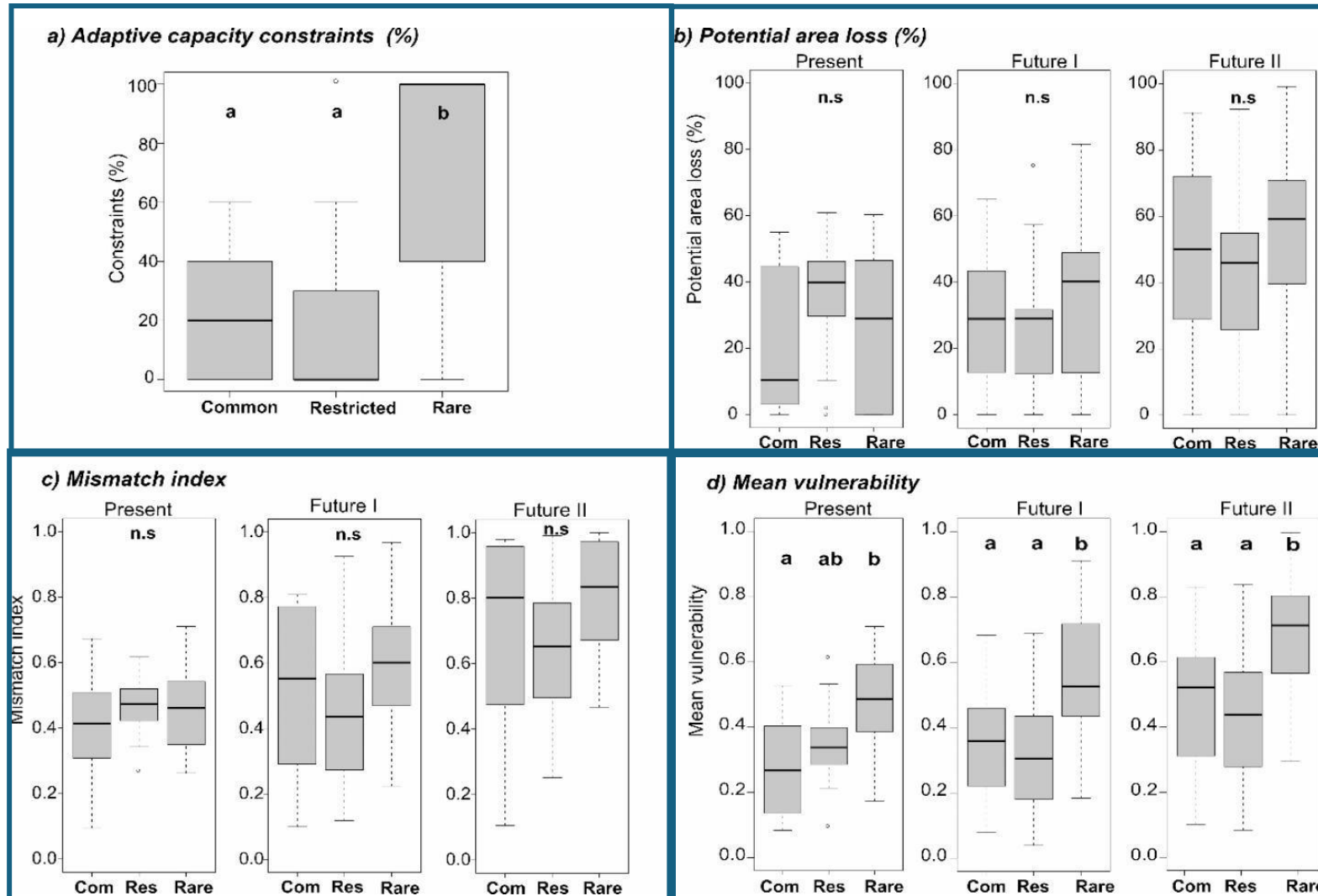
Índice	Respuesta de las especies a la velocidad del cambio climático obtenida
0	No se han encontrado factores que limiten la respuesta de las especies a la velocidad del cambio climático obtenido.
1	Hay respuesta, pero se ve ralentizada por algunos de los factores considerados.
2	Hay respuesta, pero se ve ralentizada por varios factores limitantes.
3	Hay respuesta de la especie en determinadas condiciones del hábitat, pero no en toda su área potencial.
4	La especie no puede responder sin asistencia debido a un factor limitante.
5	La especie no puede responder sin asistencia debido al menos a dos factores limitantes.



$$\text{Índice de vulnerabilidad} = ((\text{pérdida de área potencial}/100) + (\text{índice de desajuste}) + (\text{restricciones de capacidad adaptativa}/100)) / 3$$



Introducción: rareza y vulnerabilidad en la alta montaña canaria



Priorizar comparando especies con diferente tamaño de área potencial y abundancia es posible

Cambio climático en la flora de Lanzarote

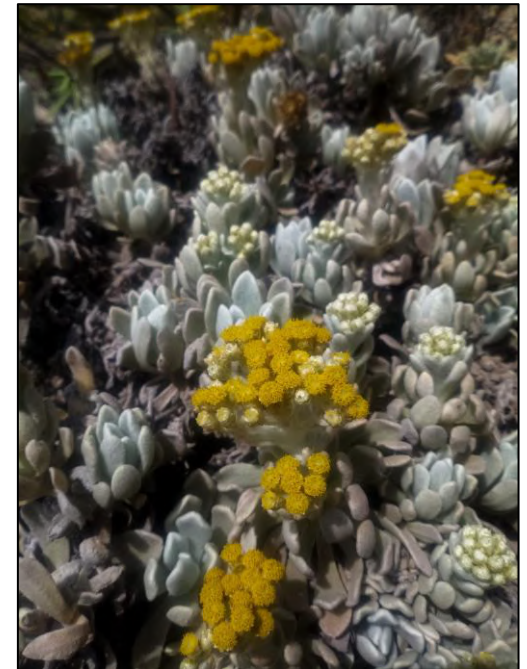
PLAN DE CONTROL Y ERRADICACIÓN
DE *DIOCALANDRA FRUMENTI* EN LAS
PALMERAS DE LANZAROTE



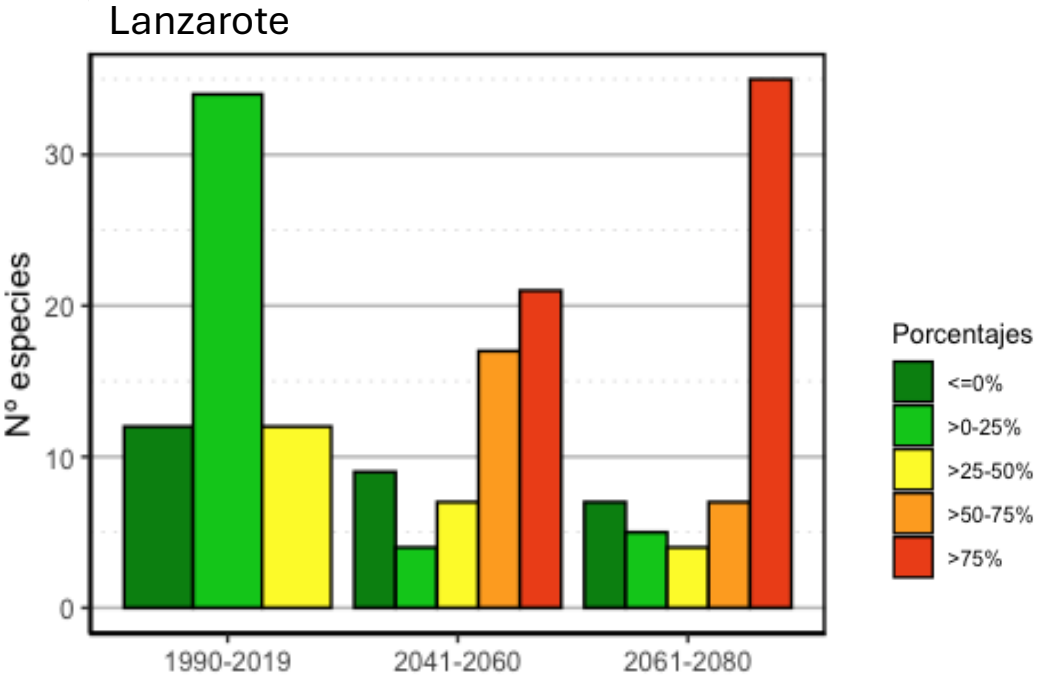
Lanzarote cuenta con **72-77 endemismos**

59 (5) especies endémicas modelizadas y 12 (2) nativas seguras

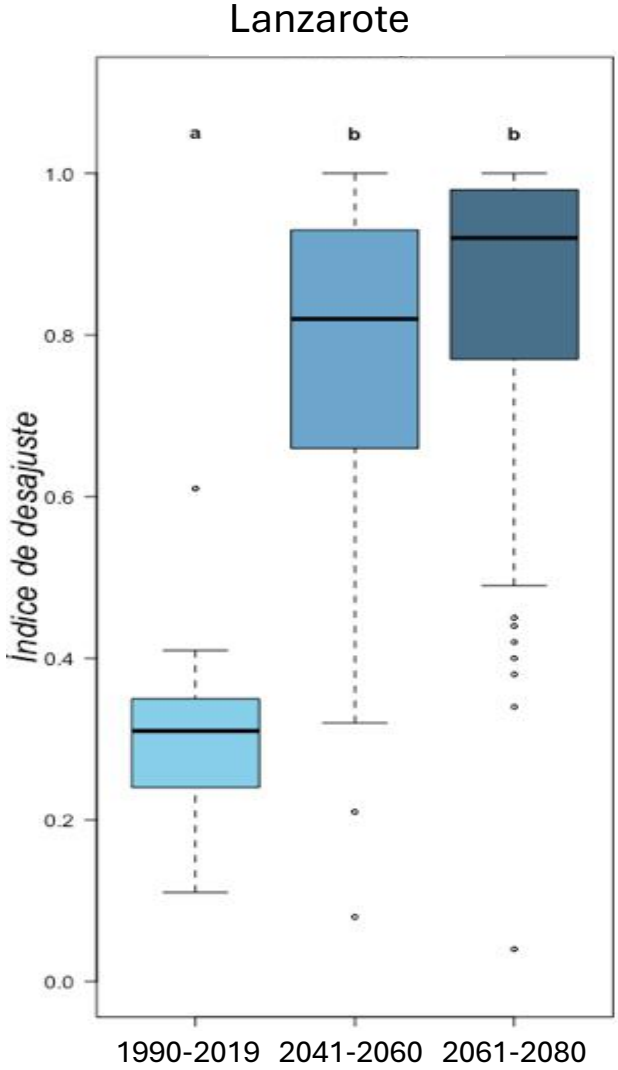
65% especies endémicas evaluadas



Algunos resultados: pérdida de área potencial índice de desajuste



Sideritis pumila



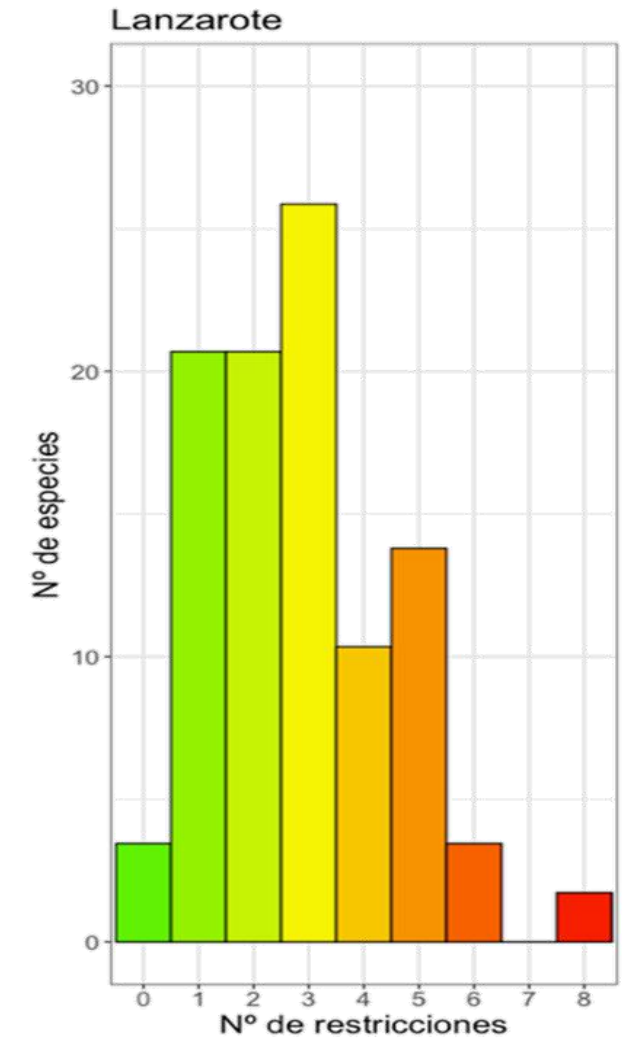
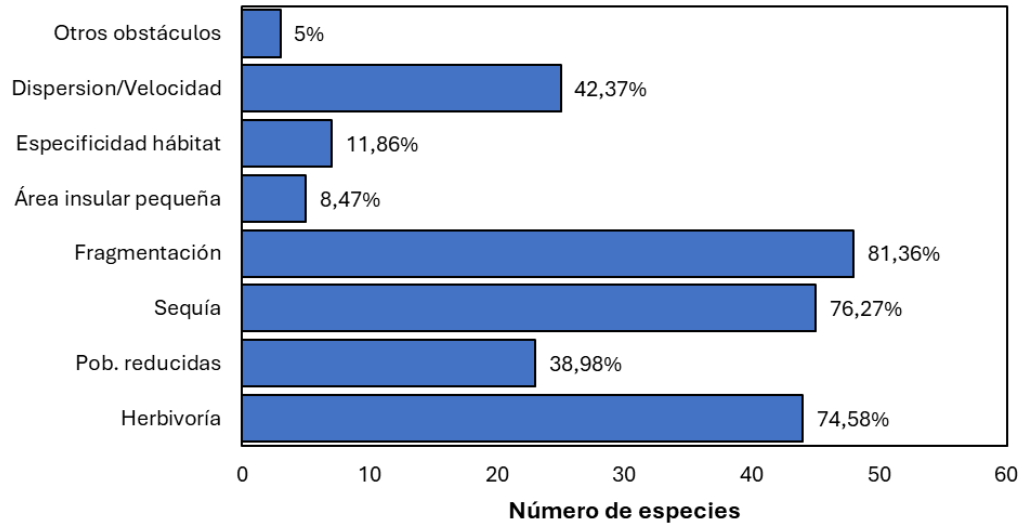
Aizoon canariense



Launaea arborescens

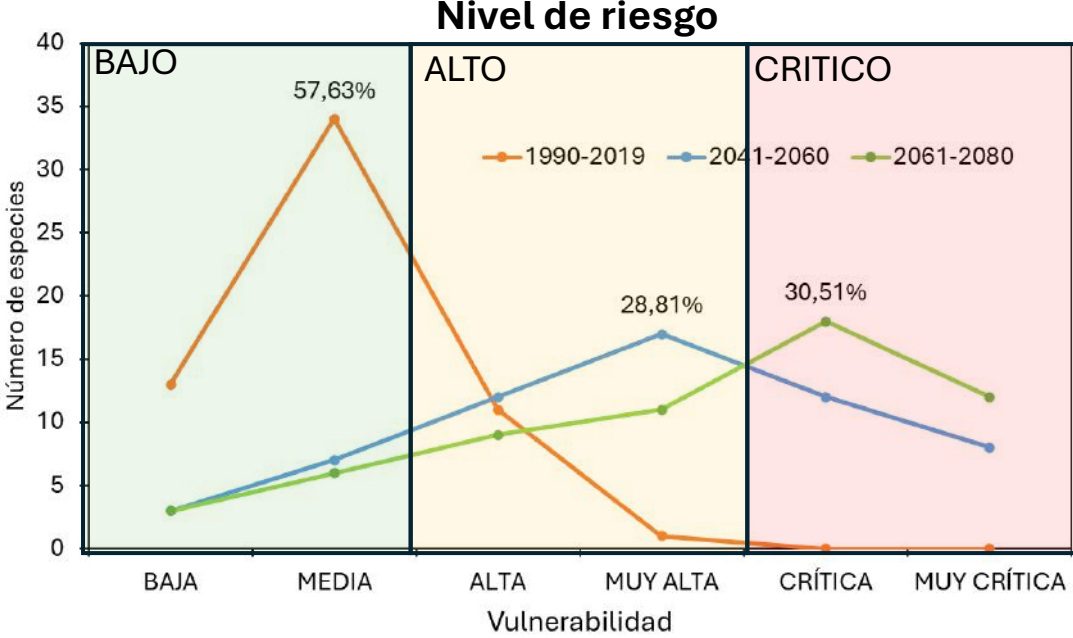
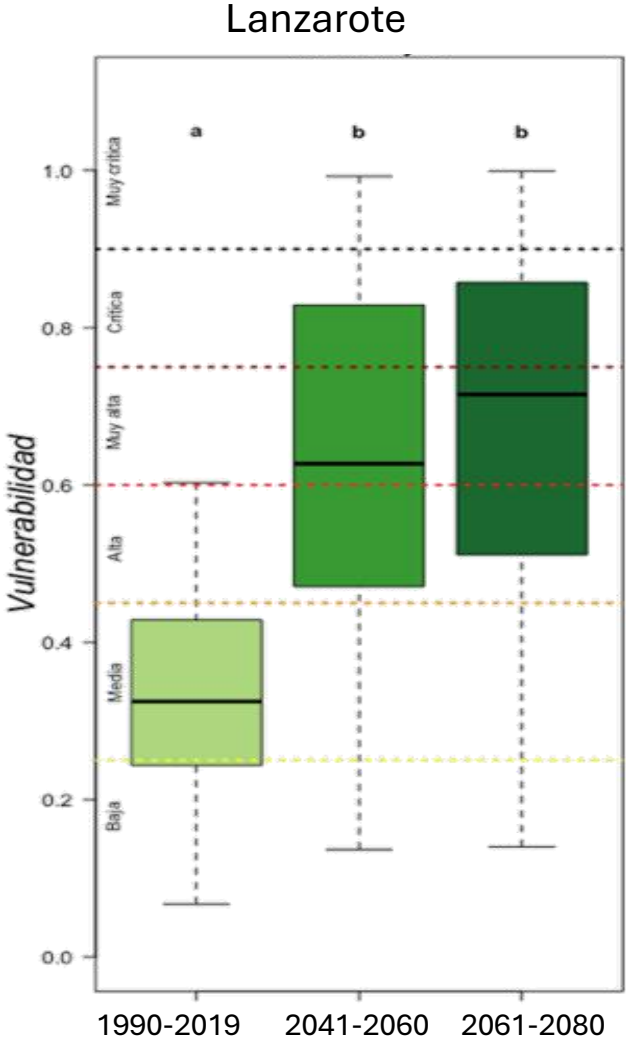
Algunos resultados: restricciones a la capacidad adaptativa

PLAN DE CONTROL Y ERRADICACIÓN
DE *NOCALANDRA FRUMENTI* EN LAS
PALMERAS DE LANZAROTE



Algunos resultados: vulnerabilidad al cambio climático

PLAN DE CONTROL Y ERRADICACIÓN
DE *DIODALANDRA FRUMENTI* EN LAS
PALMERAS DE LANZAROTE



Periploco laevigatae-*Phoenixicetum canariensis* (palmeral)

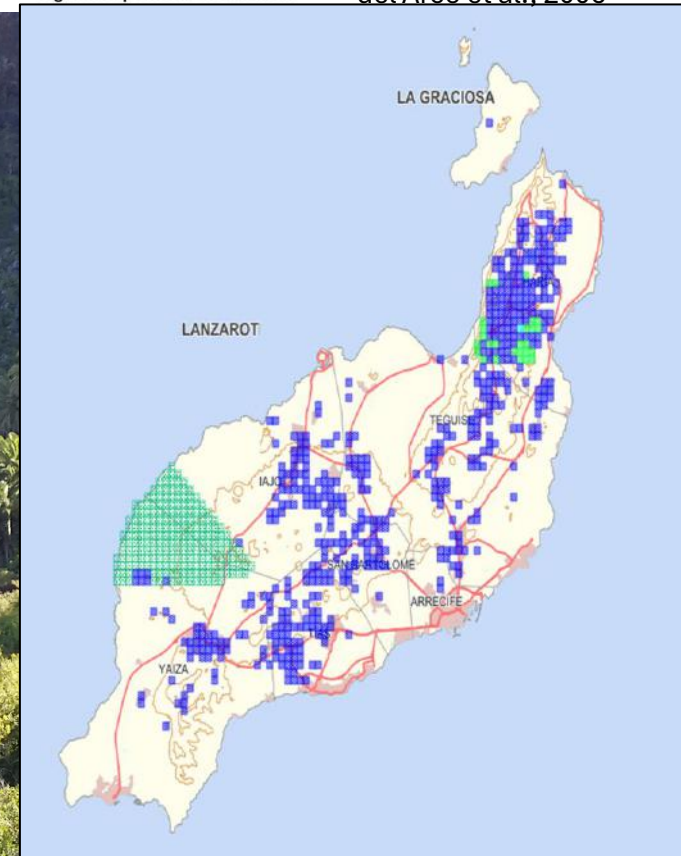
PLAN DE CONTROL Y ERRADICACIÓN

MARCELINO DEL ARCO (Director) et al. (2006). Mapa de Vegetación de Canarias. GRAFCAN, ULL, FEULL



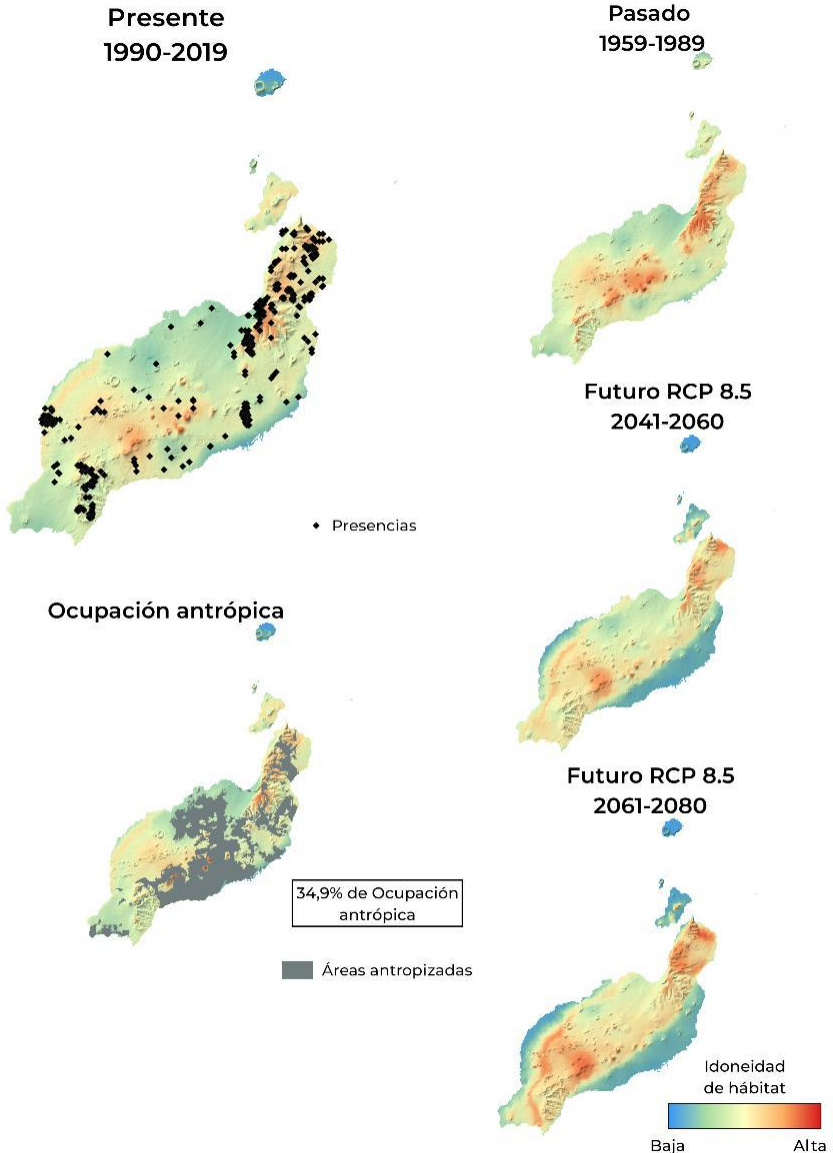
Vegetación potencial de Lanzarote

del Arco et al., 2006



Acantilado de Interián (Tenerife)

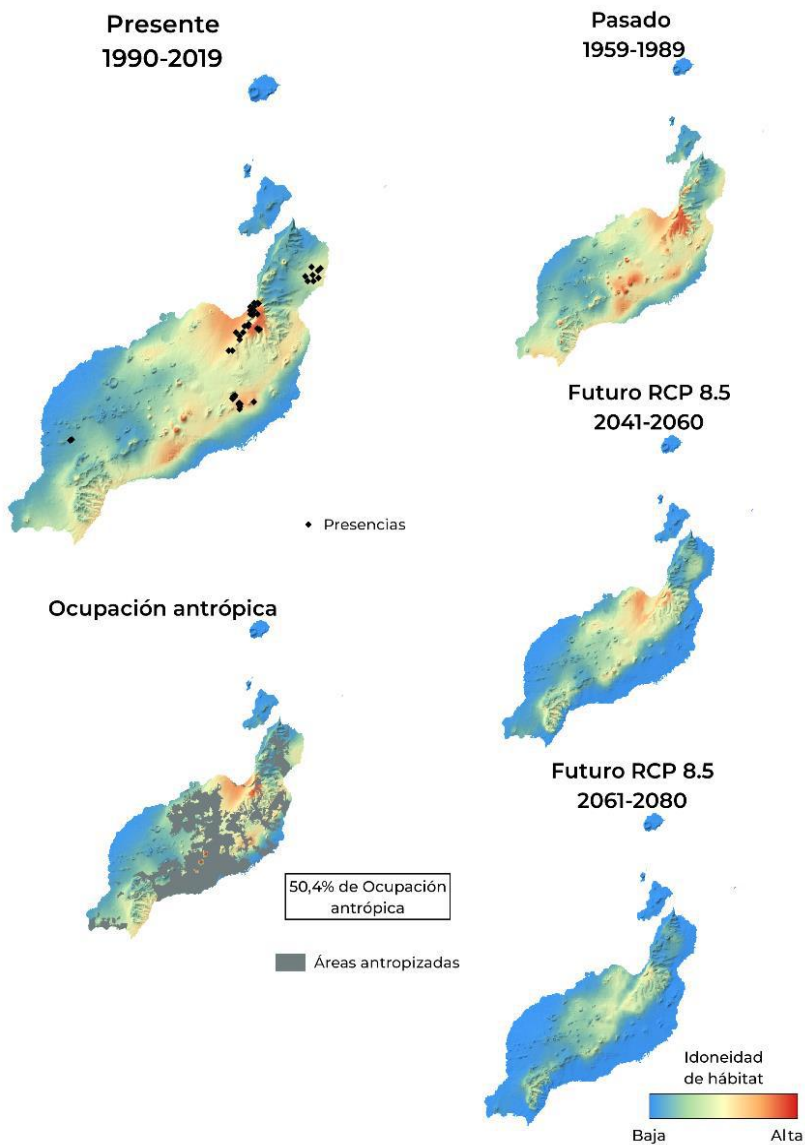
Algunos resultados: *Kleinia neriifolia* (verode)



Escenarios	Cambio superficie	Vulnerabilidad
1990-2019	-10,8%	BAJA
2041-2060	+2,4%	BAJA
2061-2080	+3,4%	BAJA

Exposición directa	Sensibilidad
Fragmentación	✓ Herbivoría
Área insular (<5%)	Poblaciones reducidas
Especificidad de hábitat	Sequía
	Dispersión/Velocidad de C.C.
Otros obstáculos:	

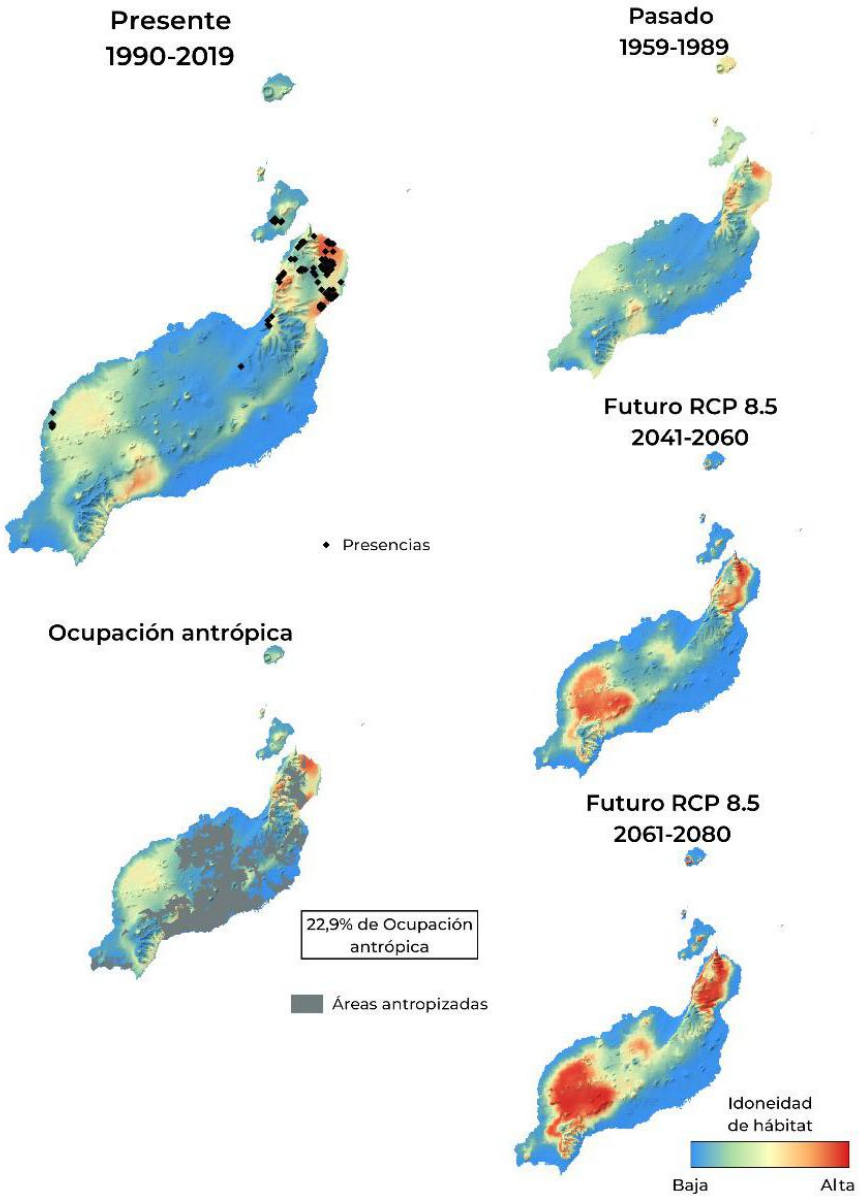
Algunos resultados: *Periploca laevigata* (Cornical)



Escenarios	Cambio superficie	Vulnerabilidad
1990-2019	-24,9%	MEDIA
2041-2060	-50,9%	MUY ALTA
2061-2080	-95,0%	CRÍTICA

Exposición directa	Sensibilidad
✓ Fragmentación	Herbivoría
Área insular (<5%)	✓ Poblaciones reducidas
Especificidad de hábitat	✓ Sequía
	Dispersión/Velocidad de C.C.
Otros obstáculos:	

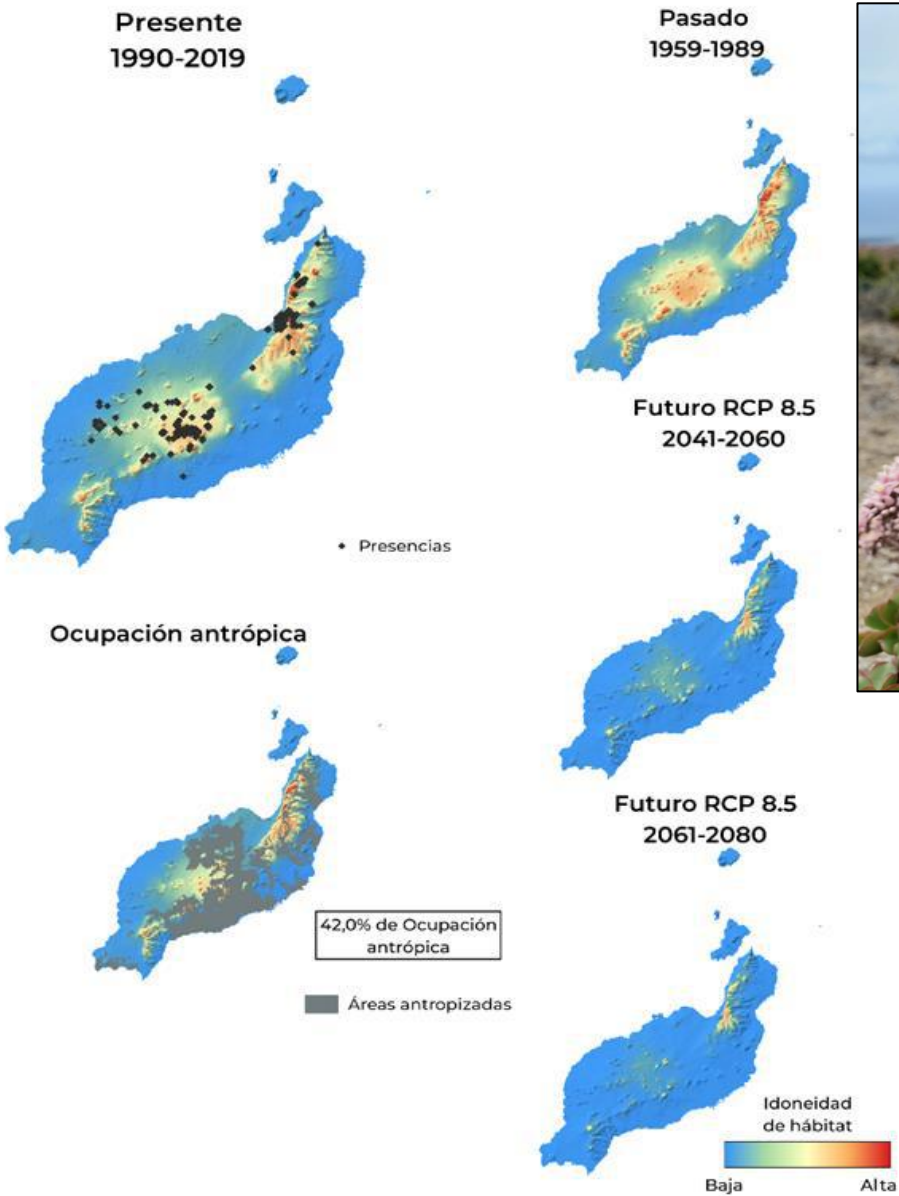
Algunos resultados: *Rubia fruticosa* (Tasaigo)



Escenarios	Cambio superficie	Vulnerabilidad
1990-2019	-12,1%	MEDIA
2041-2060	+11,6%	ALTA
2061-2080	+56,6%	ALTA

Exposición directa	Sensibilidad
✓ Fragmentación	✓ Herbivoría
Área insular (<5%)	Poblaciones reducidas
Especificidad de hábitat	✓ Sequía
	✓ Dispersión/Velocidad de C.C.
Otros obstáculos:	

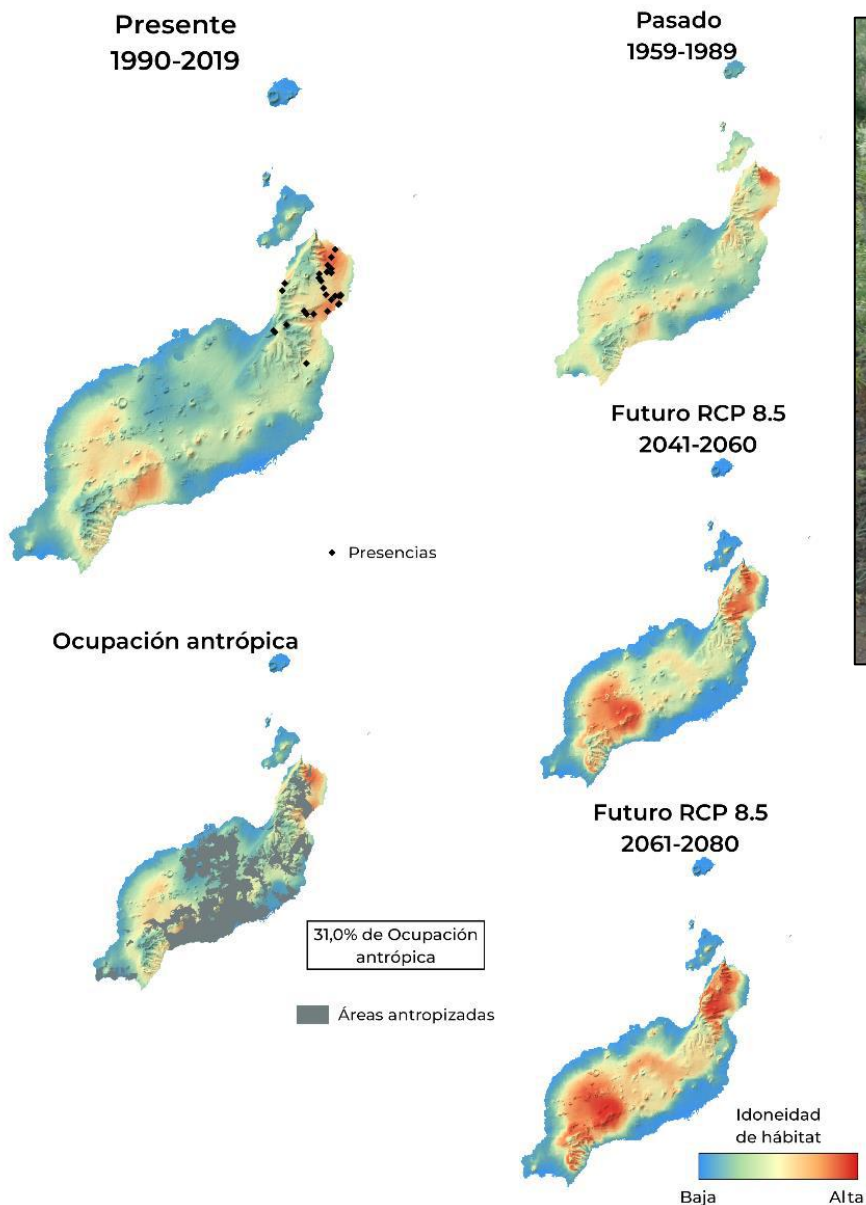
Algunos resultados: *Aeonium lancerottense* (Bejeque de malpaís)



Escenarios	Cambio superficie	Vulnerabilidad
1990-2019	-32,4%	MEDIA
2041-2060	-74,3%	MUY ALTA
2061-2080	-89,0%	CRÍTICA

Exposición directa	Sensibilidad
✓ Fragmentación	✓ Herbivoría
Área insular (<5%)	Poblaciones reducidas
Especificidad de hábitat	✓ Sequía
	Dispersión/Velocidad de C.C.
Otros obstáculos:	

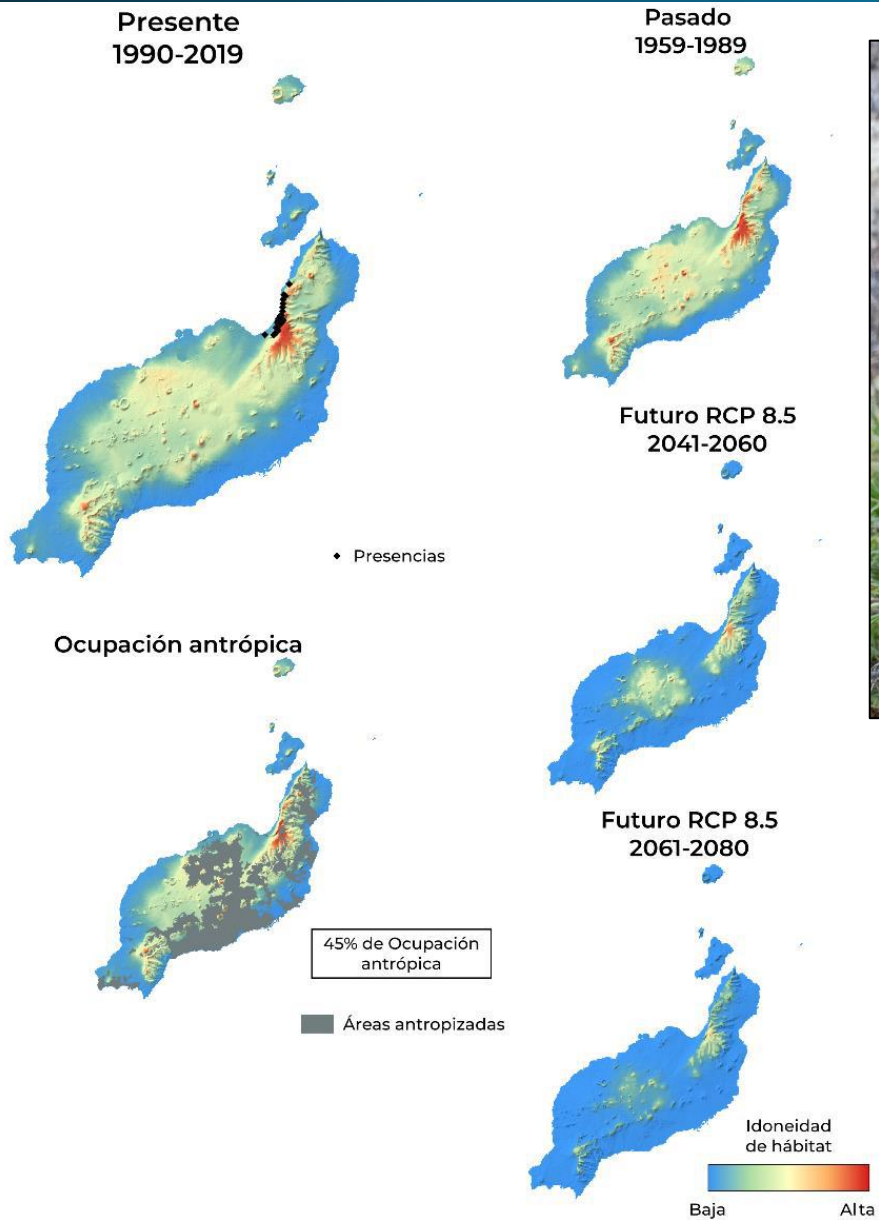
Algunos resultados: *Heliotropium messerschmidioides* (Duraznillo)



Escenarios	Cambio superficie	Vulnerabilidad
1990-2019	-7,8%	MEDIA
2041-2060	+8,9%	MEDIA
2061-2080	+25,6%	MEDIA

Exposición directa	Sensibilidad
Fragmentación	✓ Herbivoría
Área insular (<5%)	✓ Poblaciones reducidas
Especificidad de hábitat	✓ Sequía
	Dispersión/Velocidad de C.C.
Otros obstáculos:	

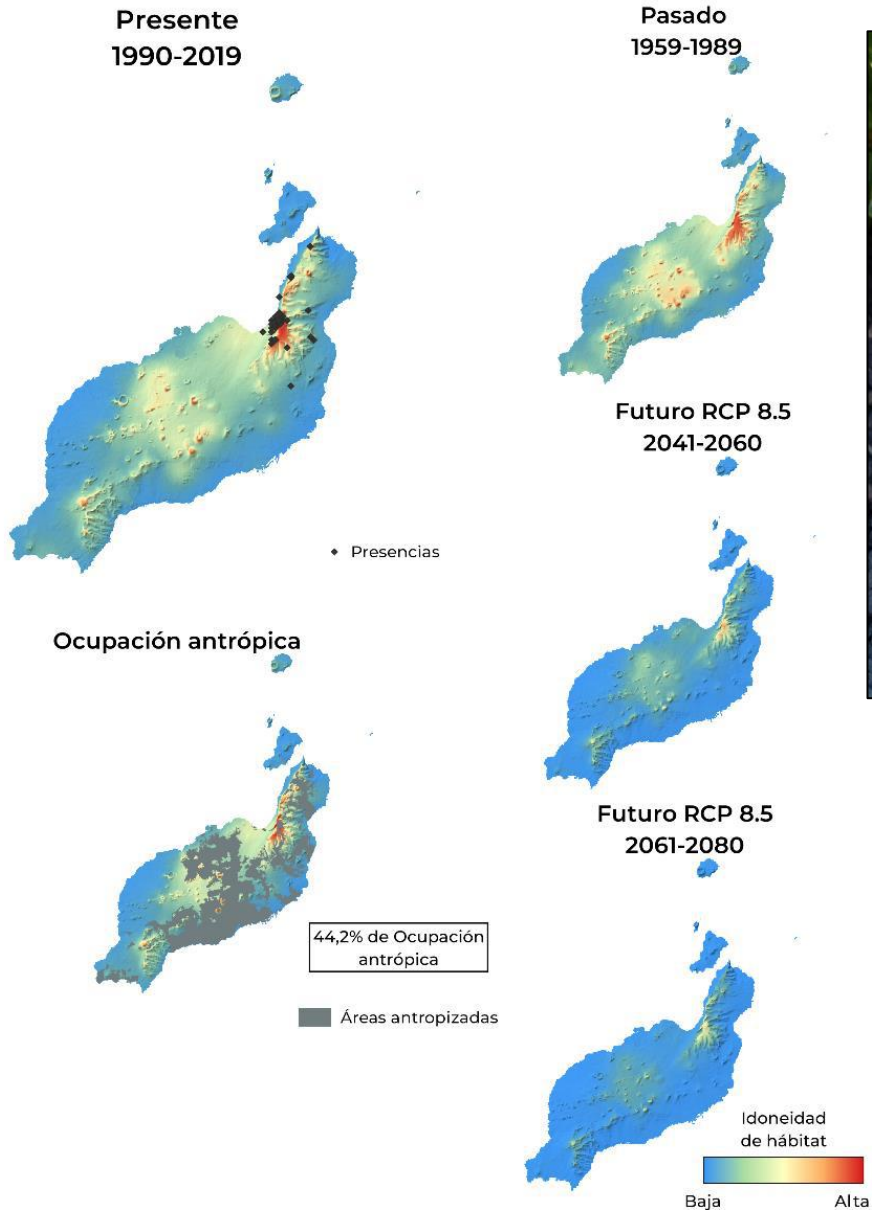
Algunos resultados: *Plantago famarae* (Pinillo de Famara)



Escenarios	Cambio superficie	Vulnerabilidad
1990-2019	-13,2%	MEDIA
2041-2060	-78,4%	CRÍTICA
2061-2080	-98,2%	CRÍTICA

Exposición directa	Sensibilidad
Fragmentación	✓ Herbivoría
Área insular (<5%)	✓ Poblaciones reducidas
Especificidad de hábitat	✓ Sequía
	Dispersión/Velocidad de C.C.
Otros obstáculos:	

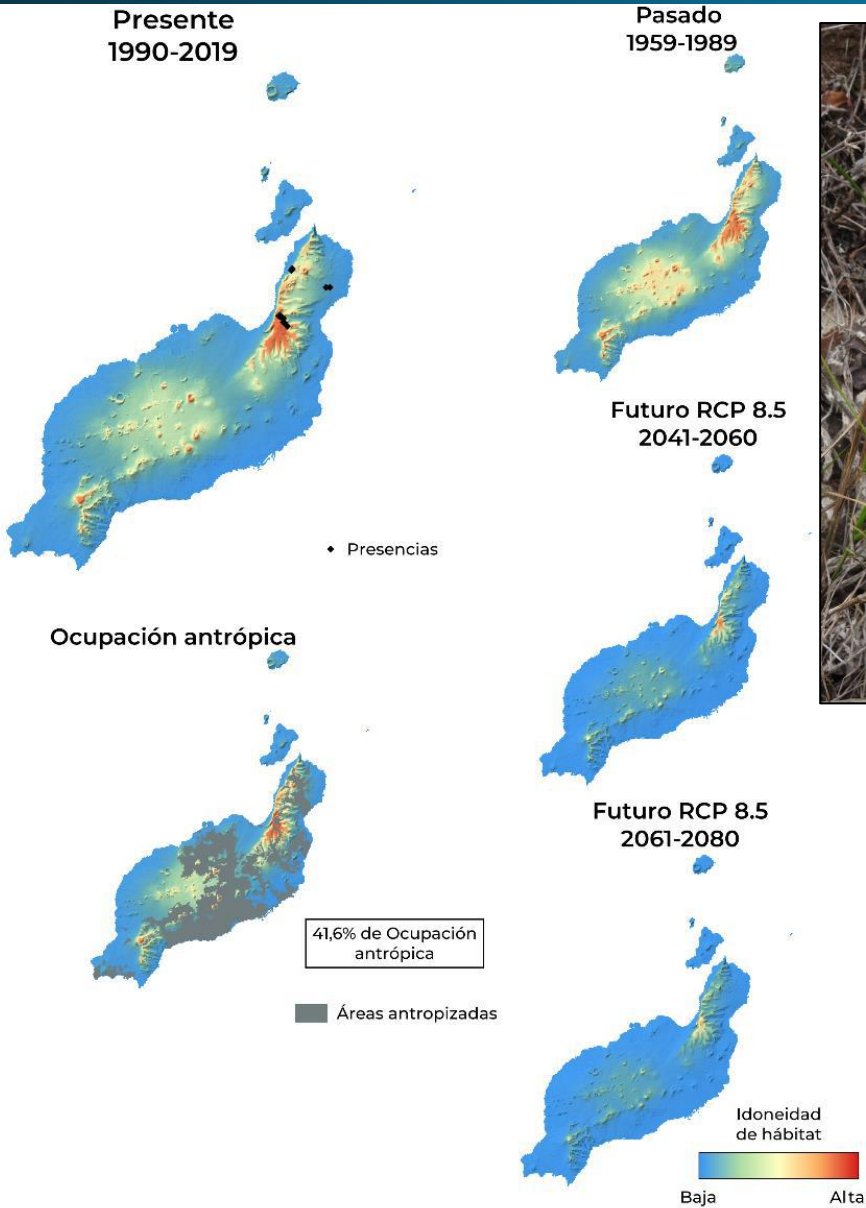
Algunos resultados: *Convolvulus lopezsocasii* (Corregüelon de Famara)



Escenarios	Cambio superficie	Vulnerabilidad
1990-2019	-20,7%	MEDIA
2041-2060	-70,9%	CRÍTICA
2061-2080	-93,5%	MUY CRÍTICA

Exposición directa	Sensibilidad
Fragmentación	✓ Herbivoría
Área insular (<5%)	✓ Poblaciones reducidas
Especificidad de hábitat	✓ Sequía
	✓ Dispersión/Velocidad de C.C.
Otros obstáculos:	

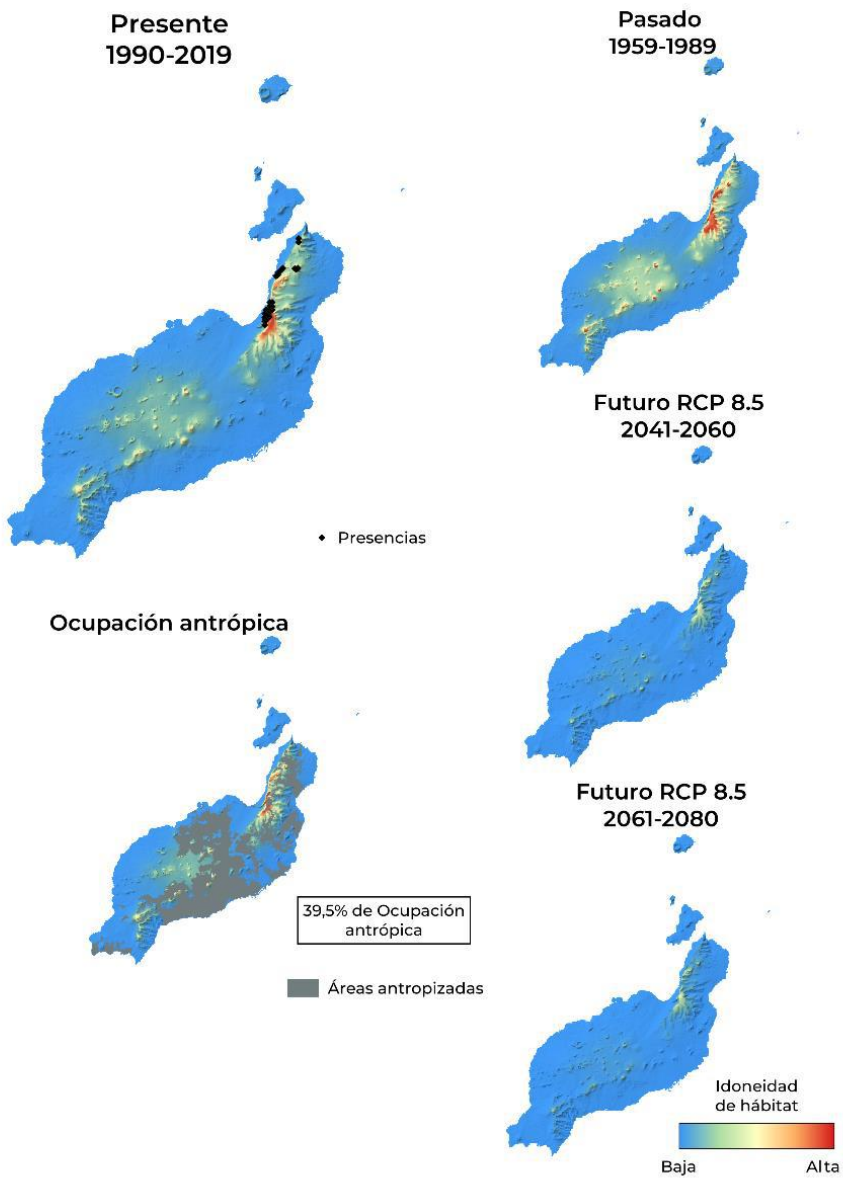
Algunos resultados: *Ranunculus cortusifolius* (Morgallana)



Escenarios	Cambio superficie	Vulnerabilidad
1990-2019	-22,8%	MEDIA
2041-2060	-66,8%	MUY ALTA
2061-2080	-81,6%	CRÍTICA

Exposición directa	Sensibilidad
✓ Fragmentación	Herbivoría
Área insular (<5%)	✓ Poblaciones reducidas
Especificidad de hábitat	✓ Sequía
	✓ Dispersión/Velocidad de C.C.
Otros obstáculos:	

Algunos resultados: *Sideritis pumila* (Salviarrisco)

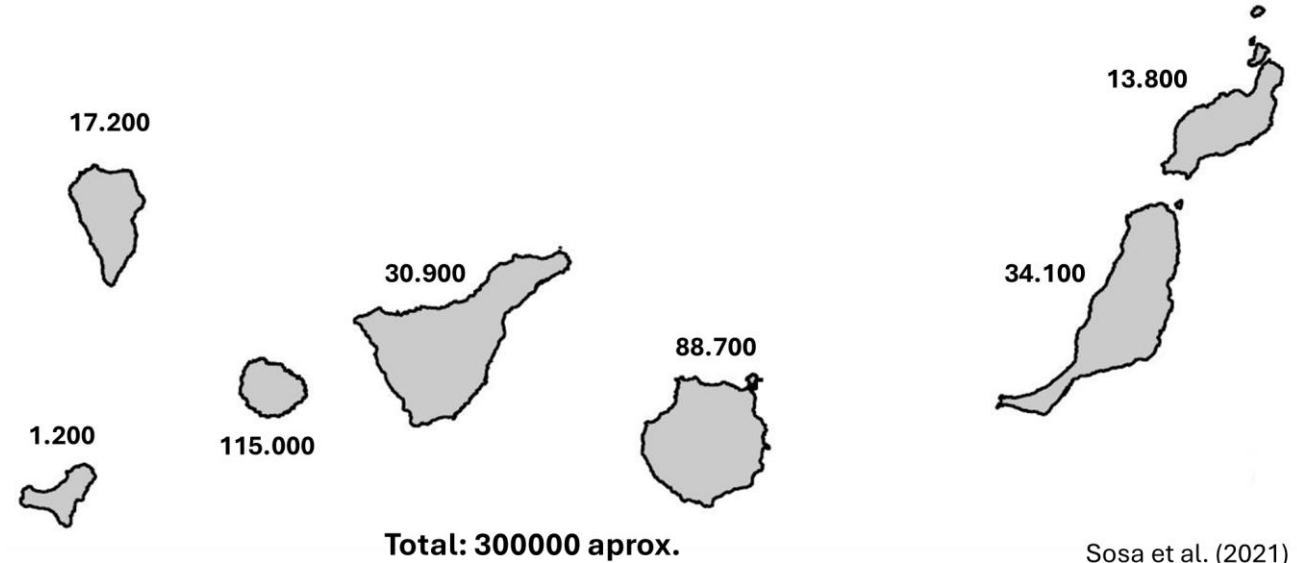


Escenarios	Cambio superficie	Vulnerabilidad
1990-2019	-44,1%	MUY ALTA
2041-2060	-89,9%	MUY CRÍTICA
2061-2080	-92,3%	MUY CRÍTICA

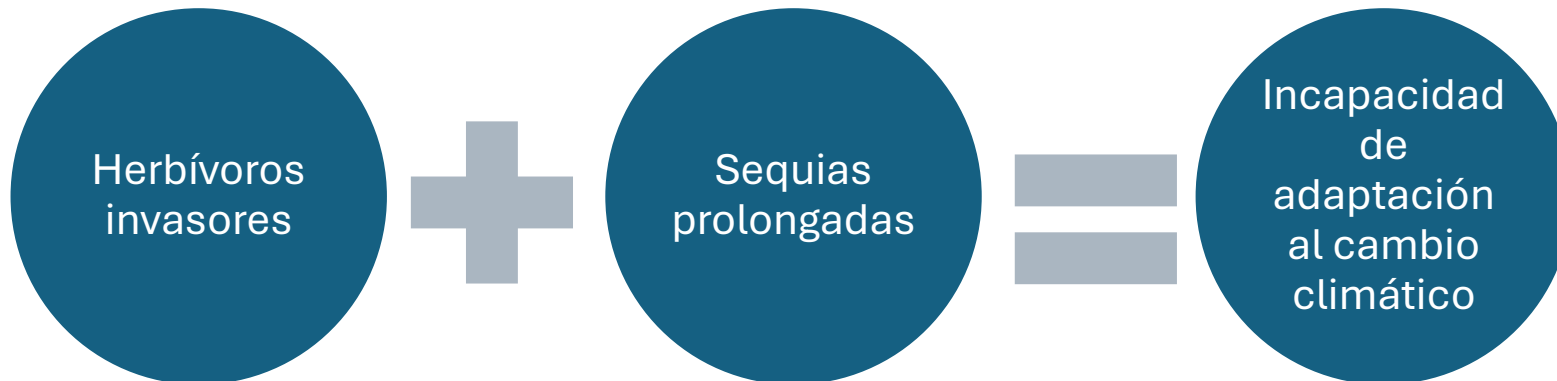
Exposición directa	Sensibilidad
✓ Fragmentación	✓ Herbivoría
Área insular (<5%)	✓ Poblaciones reducidas
Especificidad de hábitat	✓ Sequía
	✓ Dispersión/Velocidad de C.C.
Otros obstáculos:	

Individuos de *Phoenix canariensis* en Canarias

PLAN DE CONTROL Y ERRADICACIÓN
DE *DIOCALANDRA FRUMENTI* EN LAS
PALMERAS DE LANZAROTE



Sosa et al. (2021)

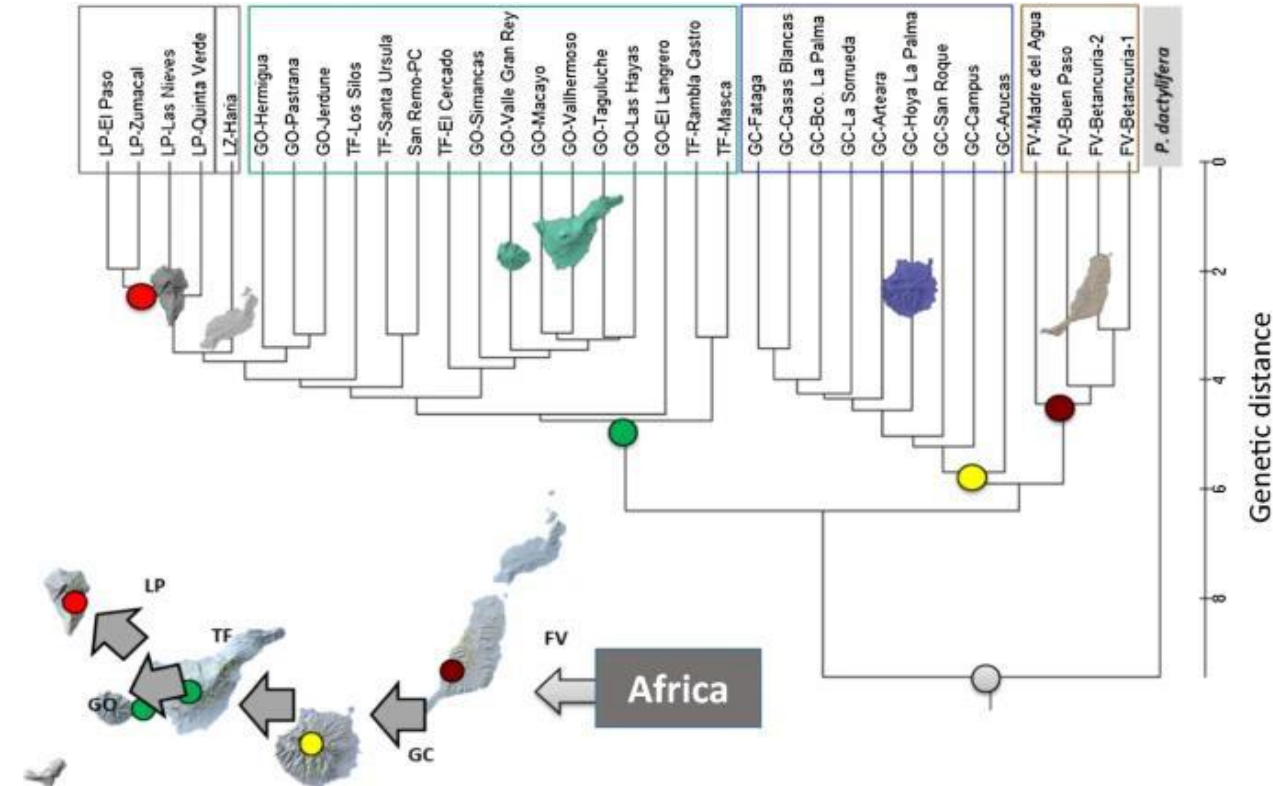






Phoenix canariensis en Lanzarote

PLAN DE CONTROL Y ERRADICACIÓN
DE *DIOCALANDRA FRUMENTI* EN LAS
PALMERAS DE LANZAROTE

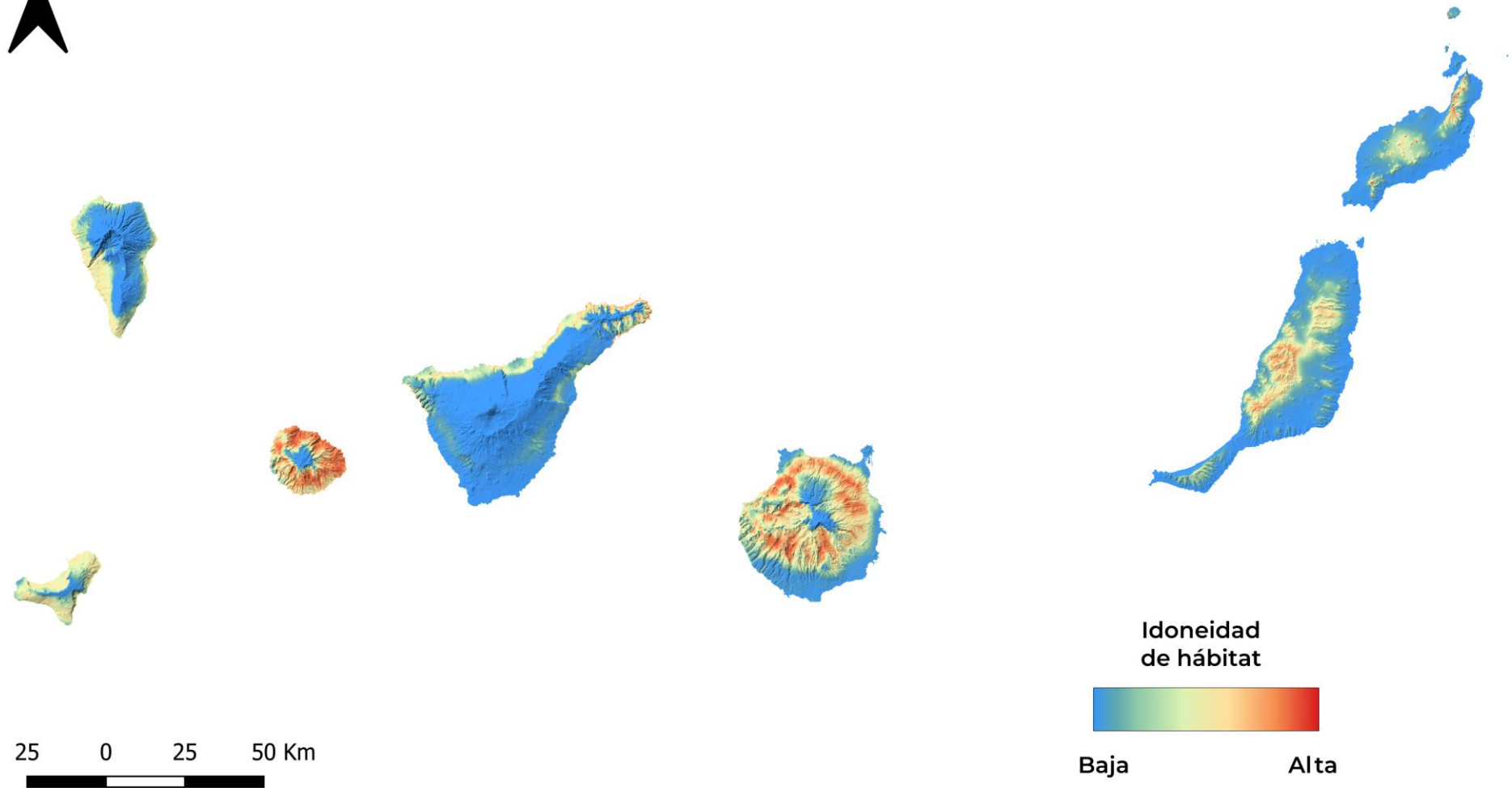


Sosa et al. (2021)

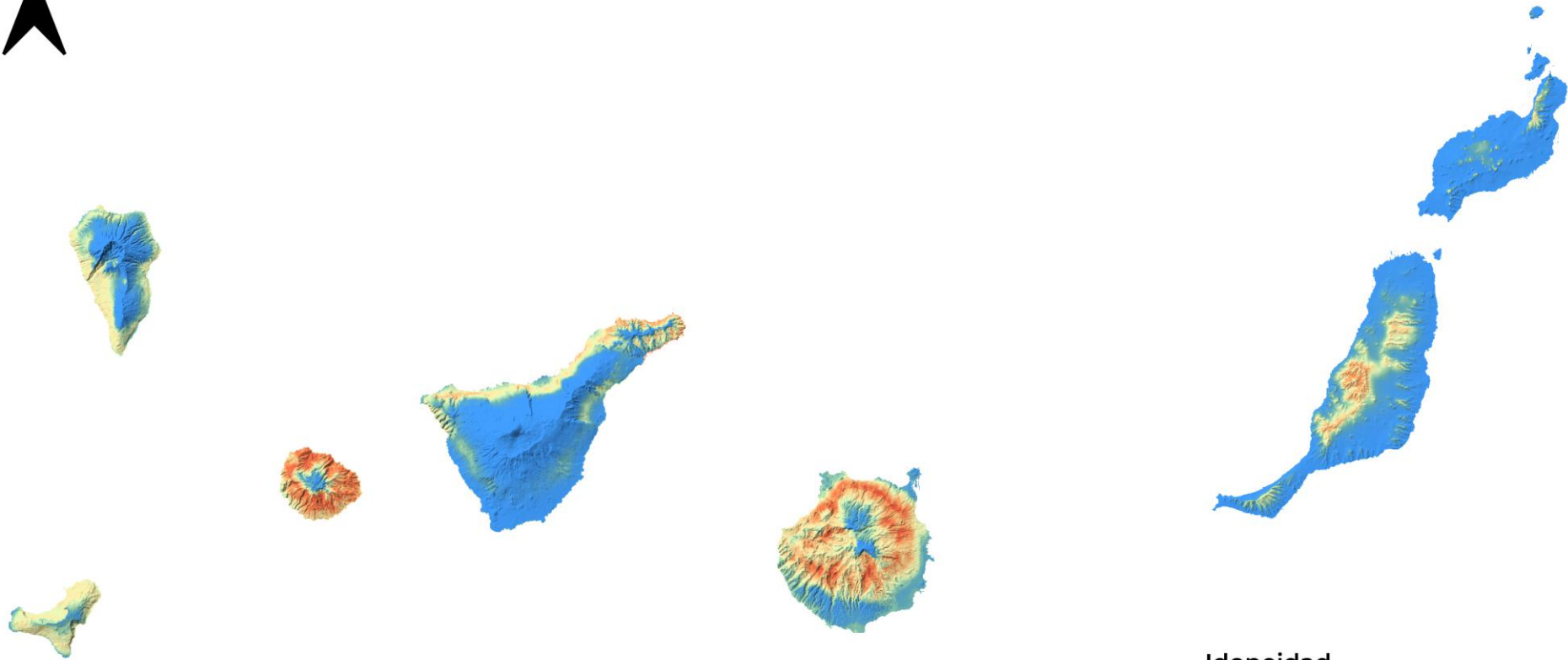
(Torriani, 1591). ¿Sólo una palmera?

Dos pueblos grandes, Haría y Máquez, se presentaron a nuestros ojos en un amplio valle, rodeados de un verdadero lujo de palmeras e higueras (Leopold Von Buch, 1815)

Pasado (1959-1989)



Presente (1990-2019)



25 0 25 50 Km

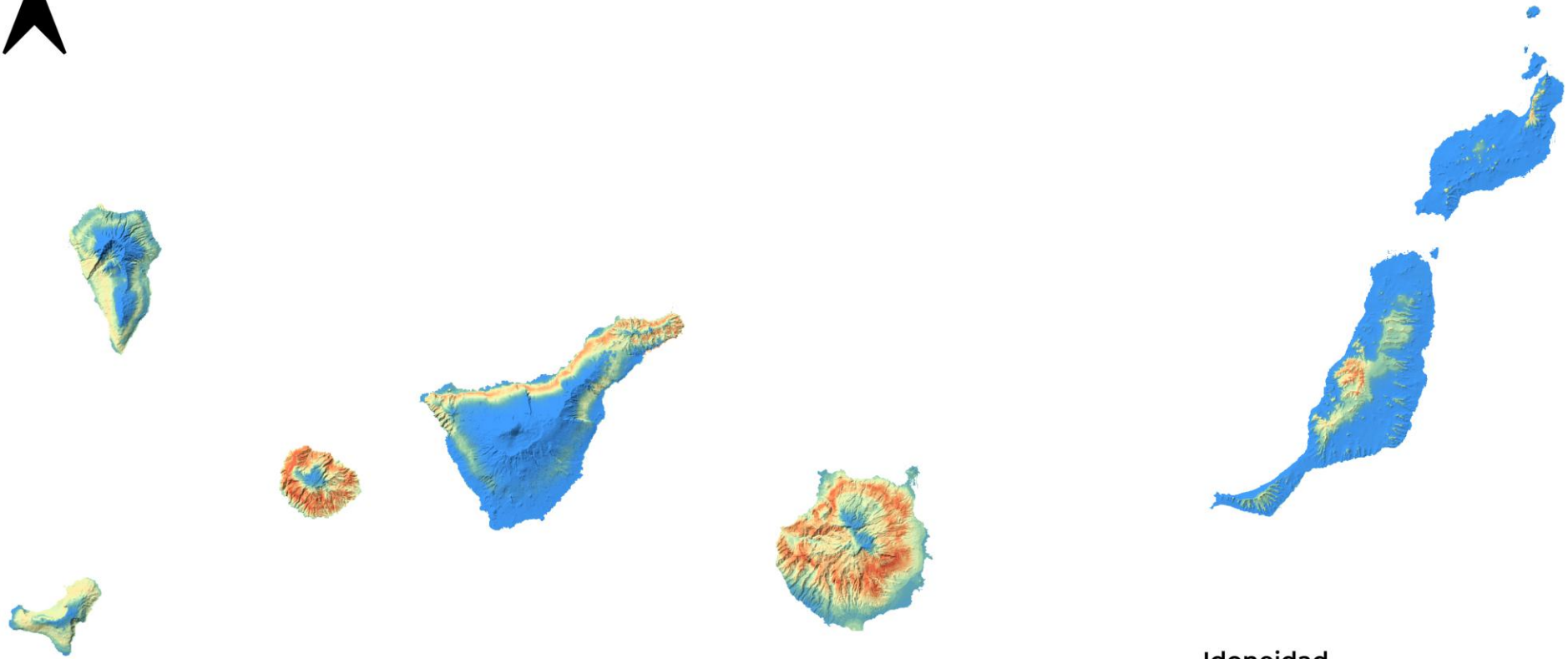


Idoneidad
de hábitat



Baja Alta

RCP 8.5 (2041-2060)



25 0 25 50 Km

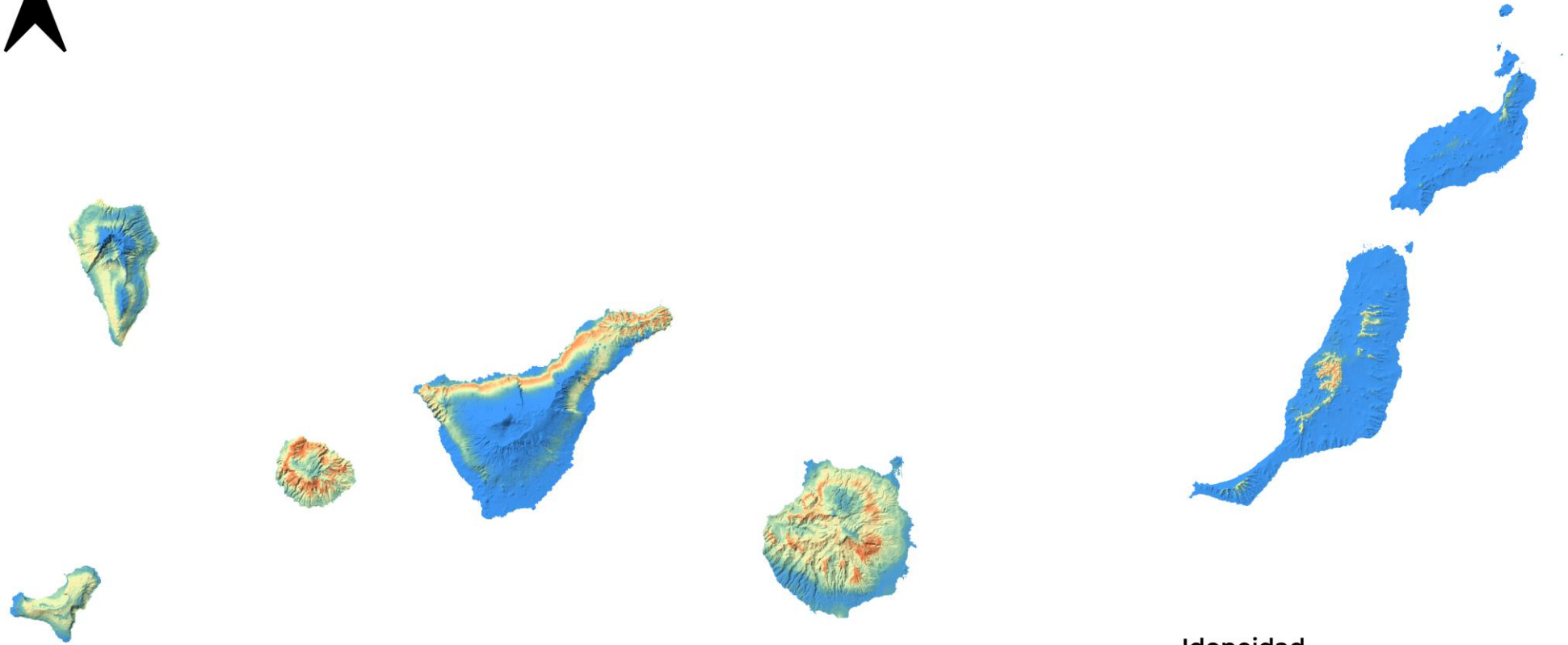


Idoneidad
de hábitat



Baja Alta

RCP 8.5 (2061-2080)



25 0 25 50 Km

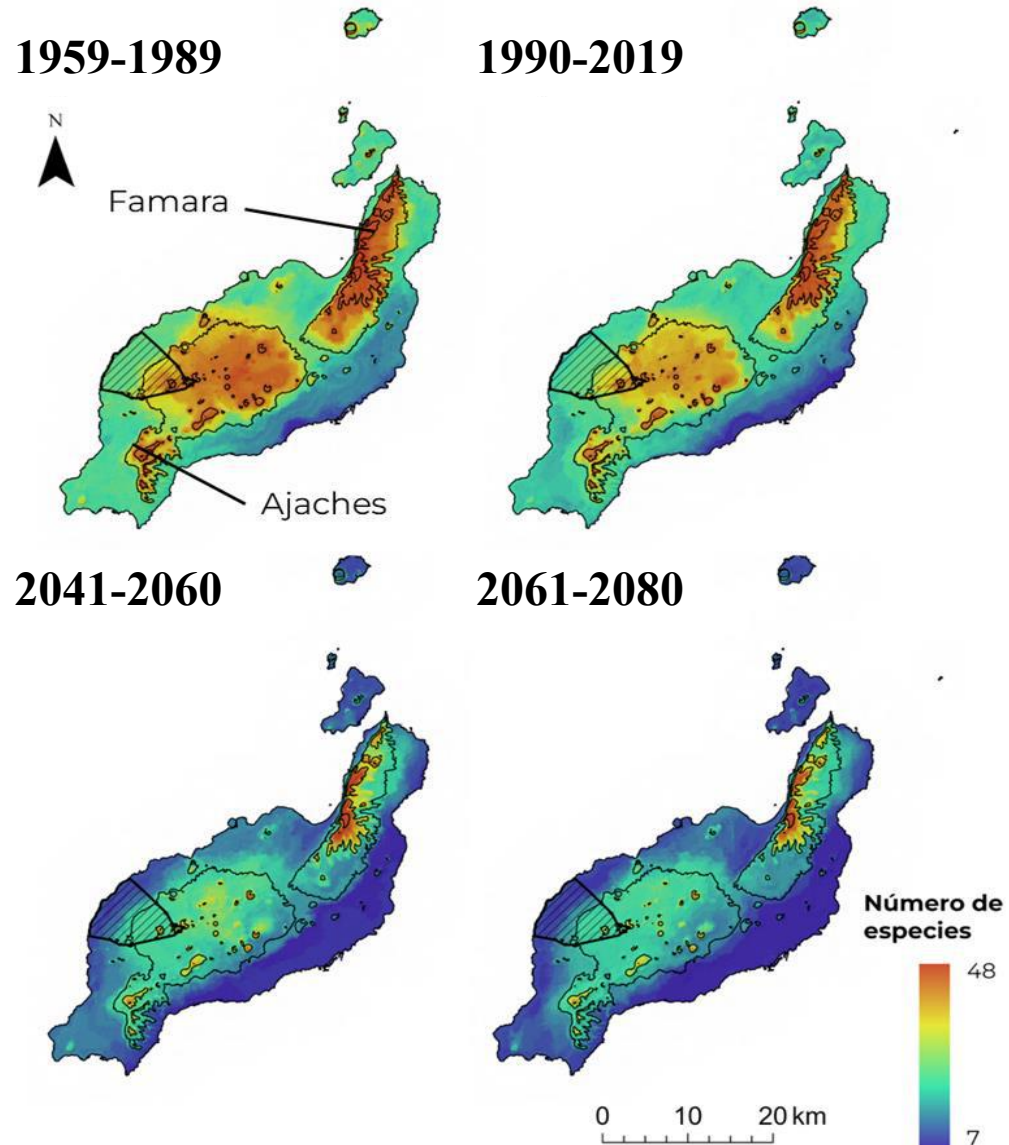


Idoneidad de hábitat

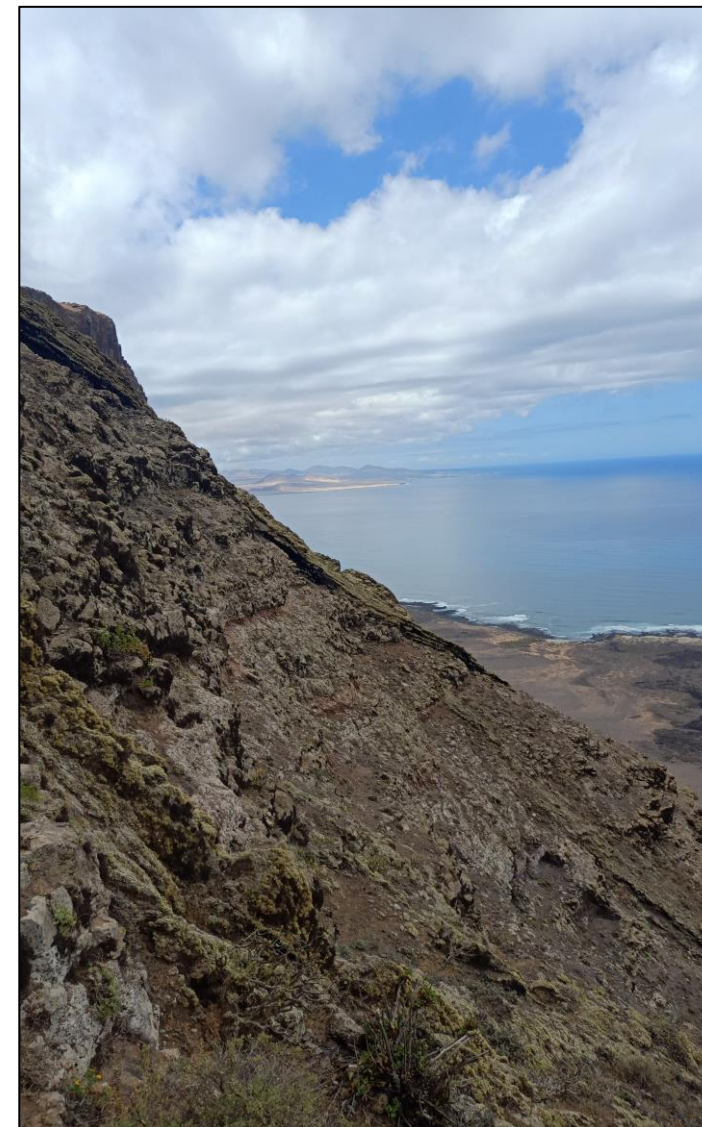
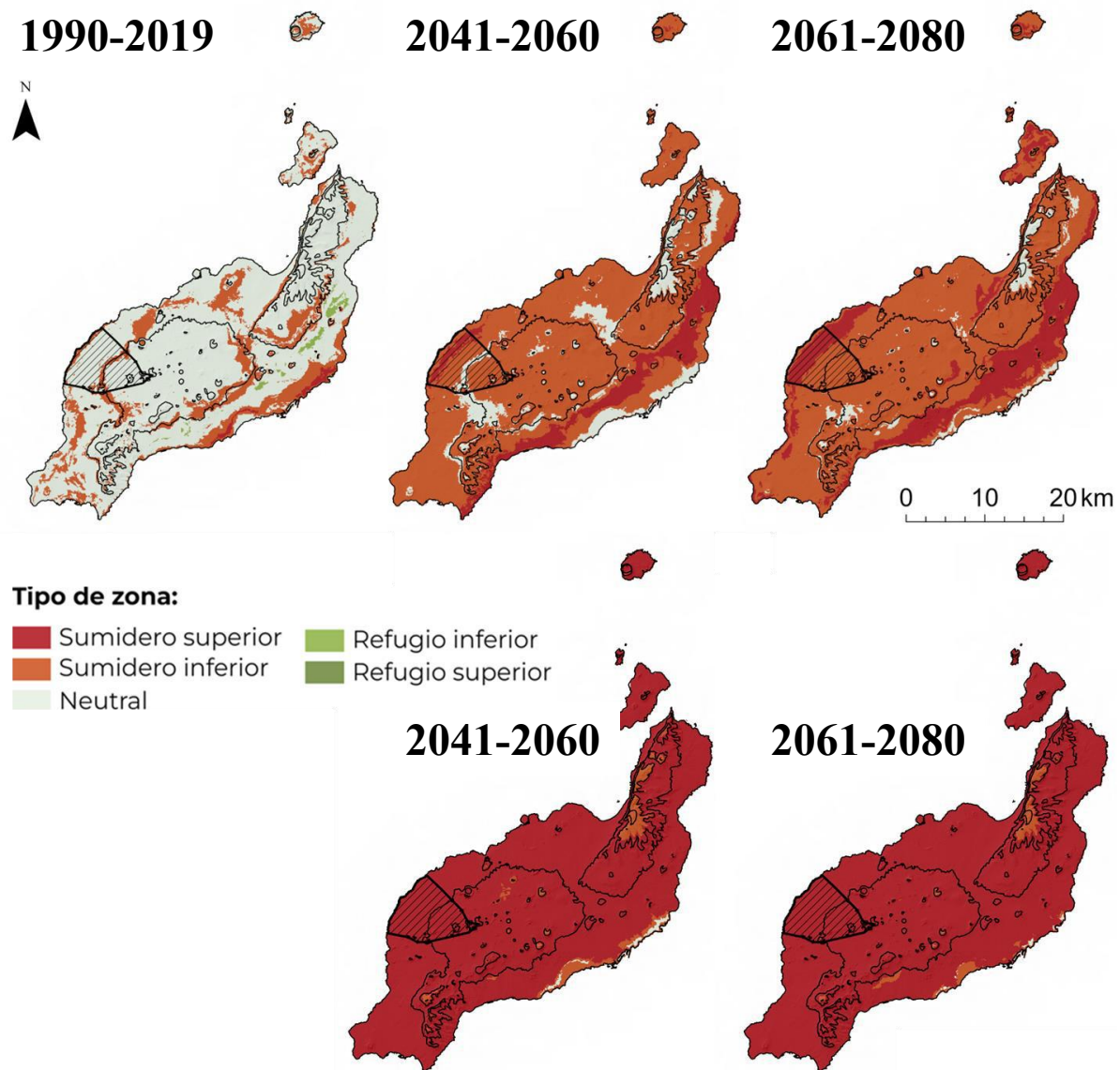


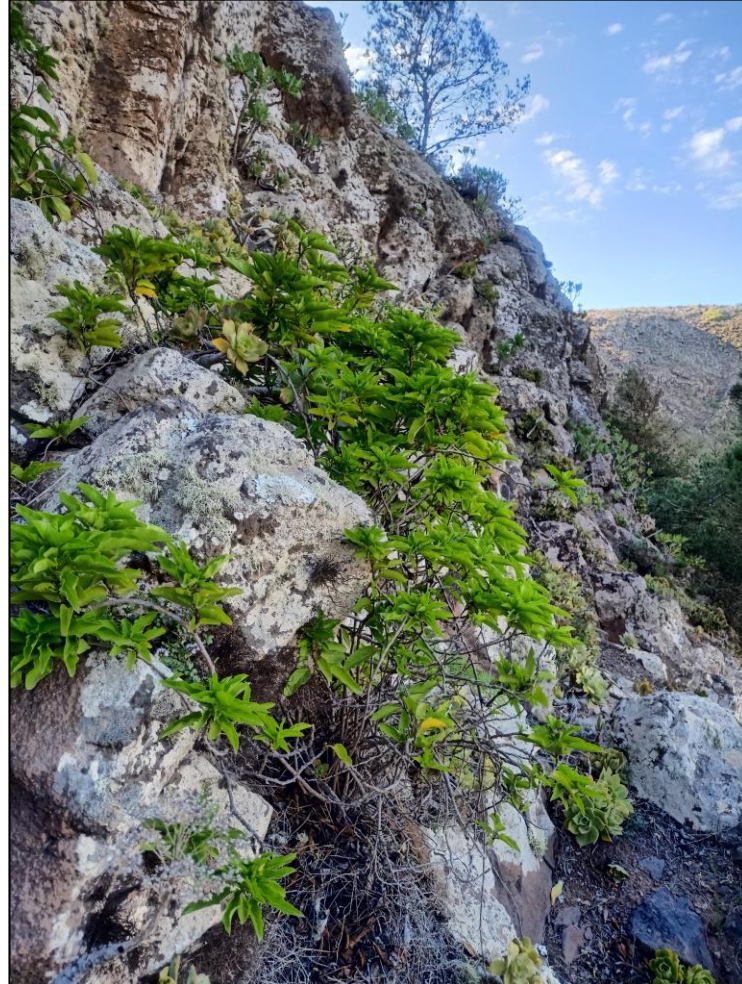
Baja Alta

Escenarios	1959-1989	1990-2019	2041-60	2061-80
Superficie (ha)	171.745	197.778	177.743	129.589
Cambio Superficie (%)	-	15,16%	-10,13%	-34,48%



La diversidad de especies endémicas y nativas seguro como indicadoras de áreas climáticas más favorables

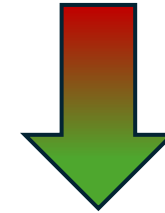




PLAN DE CONTROL Y ERRADICACIÓN
DE *DIOCALANDRA FRUMENTI* EN LAS
PALMERAS DE LANZAROTE



El futuro de la biodiversidad de Lanzarote depende de la gestión activa de las especies y de la eliminación del ganado asilvestrado y control de conejo europeo.



Hablemos de la comunidad de los palmerales



PLAN DE CONTROL Y ERRADICACIÓN DE LA
DIOCALANDRA FRUMENTI EN LAS PALMERAS DE
LANZAROTE