



► Flor del tamarugo.

## Dos especies chilenas están al borde de la extinción por cambio climático

**Investigación de la Universidad Católica de Valparaíso** revela que de aquí a 2050 desaparecerían la mitad de los tamarugos en Chile y el mundo. Es decir, sólo quedarán 500 ejemplares. Mientras que un estudio de la Universidad de Chile muestra cómo el clavel del aire se ha desplazado para sobrevivir al cambio climático.

**Carlos Montes**

El cambio climático avanza lento, pero sin pausa, y el incremento de la temperatura en el desierto de Atacama, donde además las variaciones térmicas diarias están siendo más bruscas, está modificando la vida de animales, ecosistemas y plantas.

Uno de los afectados es el tamarugo, un árbol endémico que se ubica principalmente en la pampa, siendo la plantación nativa más grande de Chile, en medio de este gran desierto.

Es por eso que un reciente estudio de la Universidad Católica de Valparaíso y el Núcleo Milenio de Ecología Histórica Aplicada para los Bosques Áridos (Aforest) analizó su pasado, presente y futuro, estableciendo que debido a las condiciones extremas del cambio climático de aquí a 2050 desaparecerían el 50% de los tamarugos, es decir, sólo quedarían 500 ejemplares.

En paralelo, una investigación del Depar-

tamento de Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile, muestra cómo el clavel del aire se ha desplazado para sobrevivir al cambio climático. El análisis revela cómo la forma de organizarse de la tilandia *landbeckii* ha ido cambiando dramáticamente en los últimos años. Los resultados fueron publicados en la última edición de la revista *Science Advances*.

Con respecto al valor que tiene el tamarugo para el ecosistema del norte del país, Francisca Díaz, directora alterna del Núcleo Milenio de Ecología Histórica Aplicada para los Bosques Áridos, señala que "es una especie que logra colonizar la pampa y toda la biodiversidad asociada a ella, clave en la "habitabilidad" de esta zona".

Marcel Clerc, académico del Departamento de Física de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemática de la Universidad de

**SIGUE ►►**



► En la imagen se ve cómo el clavel del aire se distribuye de manera no homogénea en el desierto; a medida que el recurso hídrico escasea, éstas se van separando.

**SIGUE ►►**

Chile, y David Pinto, estudiante del doctorado en ciencias mención física de la Universidad de Chile, han liderado por cinco años el seguimiento al comportamiento espacial de la tillandsia landbeckii.

La especie es "capaz de sobrevivir en condiciones muy extremas y es experta en capturar agua de neblinas", indica Clerc. "Lo aquí recabado nos está mostrando que estas plantas estarían al borde de su desaparición si las condiciones continúan empeorando", agrega.

Las hojas del tamarugo se mueven para reducir la exposición a la radiación que reciben en verano y durante horas de mucha luz. "A este movimiento se le llama heliotropismo", establece Díaz.

"Este organismo vive en las zonas costeras del norte grande de Chile, fundamentalmente entre Vallenar y Arica y también en la zona sur de Perú, lo hace dejando un rastro parecido a las líneas de un tigre", ex-

plica Pinto en relación al clavel del aire.

En el proyecto del tamarugo, la especie se estudió con una perspectiva milenaria, por ejemplo, investigando sus troncos fósiles, los que tienen cerca de trece mil años de antigüedad, y fueron encontrados en zonas de desierto absoluto en medio de las dunas.

Esos troncos fósiles fueron utilizados en su momento por cazadores de leña, quienes en el siglo XIX y principios del XX (tiempos de las salitreras) los extrajeron desde debajo de las dunas. Ocupaban las manchas de humedad que dejaba la camanchaca para encontrar los leños sepultados.

El tamarugo se ve tan afectado por el cambio climático extremo, "porque sobrevive de agua subterránea, por lo mismo es muy sensible a los descensos en el nivel del acuífero", establece Díaz.

El estudio del tamarugo permite entender sus modificaciones durante miles de años desde la época glacial. Además, si-

guiendo la producción de frutos de tamarugo se observan indicadores tempranos del estado del árbol, por ejemplo, con cuánta agua subterránea cuenta. Cuando la profundidad de la napa subterránea está en seis metros, "hablamos de un nivel normal, entre seis y diez metros ya comienza a observarse exfoliación y pérdidas de hojas", indica la investigadora.

Los investigadores de la Universidad Católica de Valparaíso estudiaron a escala milenaria la interacción entre el ser humano y los bosques, las cuales entregan pistas de cómo han respondido a cambios climáticos como los que estamos viviendo hoy. Su relevancia se evidencia desde hace 13.000 años en el registro paleoecológico y arqueológico.

Sin embargo, poco se sabe de su historia posterior, desde hace 8.000 años esta especie se hace poco visible en el registro y eso es algo que queremos caracterizar mejor, "al ser un árbol endémico, ver cómo se distribuyeron las poblaciones frente a

eventos de extrema aridez", explica Díaz, aclarando que el trabajo aún continúa.

Para lograr estos resultados, Clerc y Pinto, utilizaron técnicas matemáticas avanzadas de física no lineal, acompañado de simulaciones numéricas para verificarlo. También se aplicaron mediciones con otras imágenes satelitales de vegetación en el desierto de Atacama, en zonas áridas de Texas, EE.UU., y Sudán, todos mostrando características similares y compartiendo el orden predicho por la teoría.

"Sería muy interesante ver hasta dónde puede llegar la adaptabilidad de la tillandsia landbeckii, hemos contemplado cómo se está distribuyendo mayormente de forma no homogénea, algo así como si estuviera aprovechando las zonas donde hay más humedad y separándose de sí misma, es decir, está buscando no competir con sus iguales para lograr capturar hasta la última gota de agua y bruma disponible... definitivamente sabe cómo sobrevivir", finaliza Clerc. ●