

Importantes aportes al planeta:

La Queñoa, una Estación Meteorológica

Modelos meteorológicos, a través del estudio de la queñoa (*Polylepis*), indican que cada vez habrá menos lluvias en el altiplano, confirmando la existencia de un Cambio Climático en el planeta

La queñoa, el árbol que crece a mayor altitud en el mundo y que forma parte del bosque nativo único de la región de Arica y Parinacota, sirvió para desentrañar una serie de conocimientos del pasado; como por ejemplo qué clima se presentaba en esta zonas, así como las variaciones que hubo en el régimen de lluvias a lo largo de los siglos. El detalle de esta iniciativa científica fue expuesto por Duncan Christie, profesional de la Universidad Austral de Chile, en una de las clases magistrales del III Congreso Internacional de Ecología y Conservación de los Bosques de *Polylepis*, efectuado en Arica.

Archivos ambientales

Duncan explica que el proyecto, de tipo colaborativo entre Chile, Bolivia y Argentina, "nace a partir de ver a los árboles como archivos ambientales. El clima de alguna forma determina cuánto crecen los árboles año a año. En el caso de la queñoa, es el agua la que determina el crecimiento, por cierto la temperatura también tiene un rol; pero en el altiplano que es una zona árida el agua es fundamental. Si llueve mucho, el árbol va a responder más, por el contrario, si llueve menos el árbol crecerá menos y eso va quedando reflejado en los anillos de crecimiento de la especie. Luego vamos tomando varios árboles y diversos bosques y así se pueden armar curvas de crecimiento las que finalmente permiten modelar las lluvias hacia el pasado".

La ciencia en la que se basa este trabajo es la dendrocronología, que se ocupa de la data del crecimiento de los árboles a través de los anillos que se forman en la madera. De este modo se logra descifrar la forma como se ha presentado el clima en diferentes épocas.



Queñoa de altura *Polylepis tarapacana*

Según reseña Wikipedia, formalmente fue el americano A.E. Douglas, a comienzos del SXX, quien formuló las bases de esta disciplina científica, pero ya antes Teofrasto, en el 342 aC aludió al tema y en el siglo XV Leonardo Da Vinci, reconoció la relación

entre los anillos y las precipitaciones atmosféricas en el período vegetativo, o sea de crecimiento de las especies forestales, e indicó: "los anillos en los troncos de los árboles cortados muestran los años y, según su espesor, años más o menos secos".

En el caso de la queñoa la "lectura" propiciada por el estudio, se extendió al año 1.300 "de manera robusta" según afirma Christie, ya que los árboles más longevos que se han encontrado datan de unos 700 años atrás. Otra gracia de la especie es que por la densidad de su madera y el clima seco en que crece, incluso los árboles muertos, que permanecen mucho tiempo en el lugar, sirven para la "lectura". De hecho entre los desafíos que hoy tienen los especialistas es remontarse al año 1000, en la medida que encuentren más muestras adecuadas de madera muerta, y extender así los registros conocidos sobre el clima.

Siguiéndole la pista al clima

En Sudamérica los lugares donde más fuertemente se ha trabajado en dendrocronología es en los Andes centrales de Chile y Argentina, así como en la Patagonia, sin embargo siempre existió el interés de poder realizar algún tipo de investigación en el altiplano, para saber sobre el clima de la zona a pesar que se desconocía con qué especie, surgiendo de esta forma, explorar la queñoa, considerando que no cualquier especie sirve.

Según Christie, "si bien resultó una especie difícil de trabajar, pues resulta compleja leerla, sin embargo, finalmente después de hacer este trabajo vemos que los resultados que nos ha proporcionado esta especie son de mucha calidad. Podemos afirmar que la queñoa es una estación meteorológica de muy buena calidad y abarca una zona geográfica donde no habían estudios de este tipo".

Los resultados que arrojó el estudio apuntan a hallazgos en torno a la forma como se comportó el clima en el pasado. "En los años que abarcamos, desde el año 1300 uno puede ver sequías persistentes, incluso hay algunos siglos donde se puede apreciar que las sequías se extienden durante cien años. Lo que nos permite concluir que en el altiplano puede haber sequías prolongadas, por períodos considerables. Lo otro que encontramos, es que



Duncan Christie

desde la década de 1930, si bien hay intercalados años muy lluviosos, la tendencia es hacia una disminución de las precipitaciones. Y esa disminución, si uno la compara con los registros del año 1.300, ve que no existe ningún período que haya tenido un nivel tan bajo como el actual. Entonces sin atribuir quién es el responsable de ese cambio, definitivamente existe un cambio

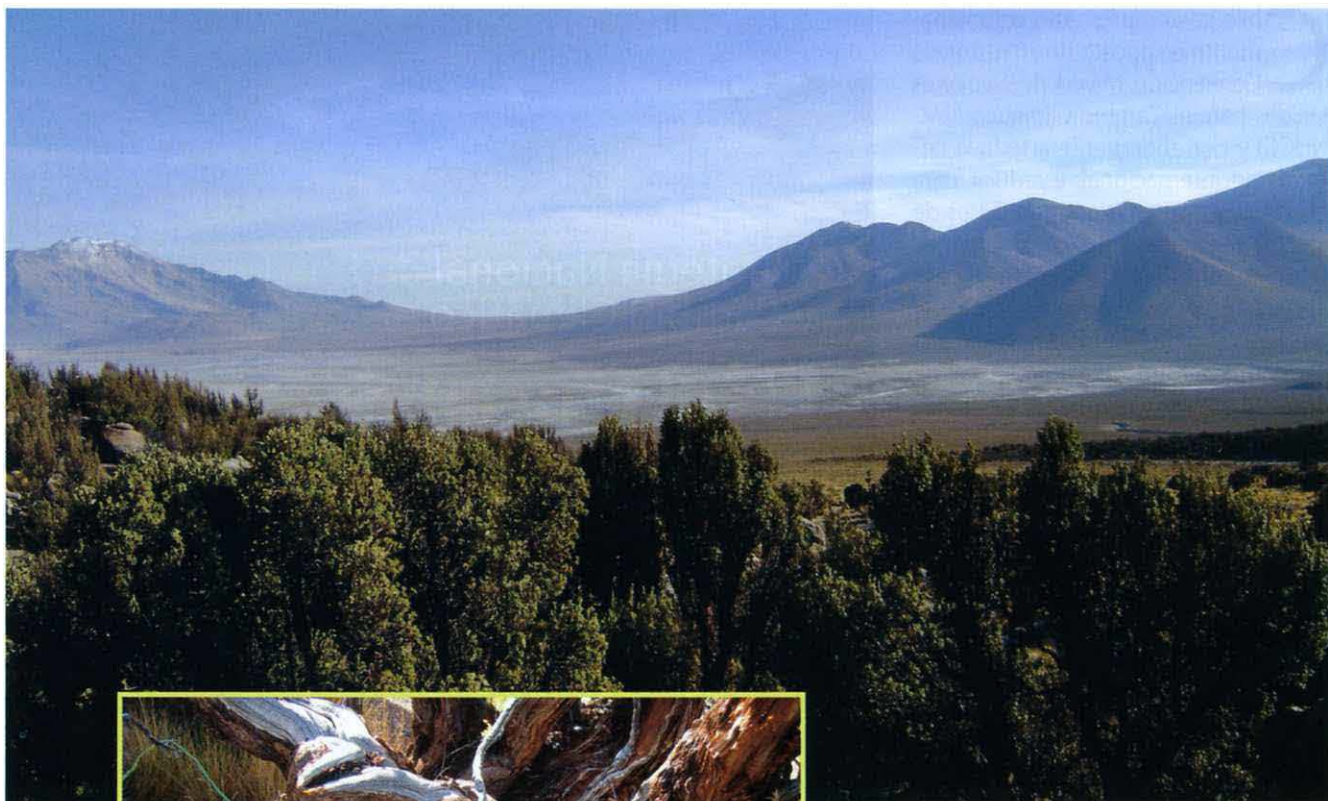
climático, porque estos estudios son lo que los especialistas llaman estudios de detección del cambio climático".

De acuerdo a lo expresado por el investigador, si bien los períodos lluviosos se alternan con los secos, los resultados indican con claridad que los siglos XV, XVII y XIX fueron húmedos, y los siglos XVI, XVIII y XX fueron los más secos, siempre con ciclos más largos. Sin embargo, en el siglo XX, a partir de la década del 30 los años secos se extienden como no había ocurrido nunca antes en la historia climática

Respecto de la posibilidad de hacer proyecciones con estos resultados, Christie sostiene que el trabajo realizado es un aporte en la materia. "Nosotros podemos afirmar que existe un cambio climático, pero para poder buscar el factor que lo gatilla hay otro tipo de especialistas, que son los que trabajan en modelación, es decir buscan cuáles son los factores que están produciendo esto".

Agrega el académico que "la investigación llevada a cabo en el norte de





Chile, analiza lo que ha sucedido en el clima a partir del presente hacia atrás, pero quienes trabajan en predicción climática, una de las cosas que necesitan es validar esos modelos, para ver que tan bien están haciendo su trabajo, entonces el próximo paso quedaremos es en conjunto con profesionales de la Universidad de Chile es trabajar con los mismos modelos que ellos proyectan al futuro, los modelen hacia el pasado y ver que tanto se parecen en el pasado con nuestra reconstrucción. En ese caso nosotros estaríamos usando nuestra reconstrucción como una herramienta de validación de esta capacidad predictiva de estos modelos", sostiene.

Refiriéndose al uso que se le puede dar a la información obtenida en sus investigaciones, con el fin de apoyar la toma de decisiones, sobre todo a nivel regional. Christie sostiene que "las tendencias negativas de las épocas de lluvia comienzan el año 30 y se calculan efectos naturales y antrópicos. Entonces del año 30 comienza una fuerte declinación, y en este sentido, creo que es muy importante la planificación del recurso hídrico y tener en consideración que la cantidad de recursos hídricos no es algo estático en el tiempo, que fluctúa. Lo que dicen los modelos climáticos es que va a haber cada vez menor cantidad de lluvias en el altiplano y eso también nosotros lo podemos ver que desde la mitad del

siglo XX, esa tendencia negativa, no tiene precedentes en los últimos 700 años, entonces hay que tomar muy en cuenta eso para la planificación del uso de los recursos, porque definitivamente es un gran recurso limitante en esta región.

Además El Niño

Fruto del trabajo dendrocronológico con la queñoa, surgió también el interés por proyectarlo sobre las variaciones del Niño. Duncan Christie cuenta que "después del trabajo de las precipitaciones, que se publicó en revistas científicas, nos contactaron de China y Estados Unidos, porque les interesó este material de tan buena calidad, y ver que fuese posible registrar las variaciones del Niño, porque ellos estaban precisamente trabajando en eso. Ellos juntaron una cantidad increíble de datos, que abarca toda la cuenca del Pacífico, Asia, Oceanía, Norteamérica, Patagonia, y ahora el altiplano, con la queñoa. Y resultó que la queñoa tiene tan buena calidad como estación meteorológica que se juntó con toda este set de datos para reconstruir el pasado del Niño, por ser un muy buen insumo para ese trabajo". 