



## Entrevista con Carlos LeQuesne Geier. Dendrocronología: La Historia contada por los testigos más honestos

Pabliexy Miranda Medina\*

Jesús Arencibia Lorenzo\*\*

El profesor Carlos Enrique LeQuesne Geier “conversa” con los árboles. Y no lo hace en plan de monólogo delirante, sino con la certeza de que los árboles le “responden”. Ese diálogo comenzó acaso en su niñez y adolescencia, cuando se adentraba en los bosques de Osorno y Valdivia; continuó con sus estudios de Licenciatura en Ciencias Forestales y su Ingeniería Forestal, culminados en 1988/1989, en la Universidad Austral de Chile (UACh); y tuvo un momento relevante durante su doctorado en Biología de Organismos y Sistemas, en la Universidad de Oviedo, España (2000).

La Dendrocronología, que él califica como ciencia “trashumante”, basada en el análisis de los anillos de las plantas, ha sido su pasión y ocupación por más de treinta años. La docencia y la investigación, con un arduo trabajo de campo, literalmente, han consumido sus horas. Autor de decenas de artículos científicos o capítulos de libros publicados por editoriales o revistas académicas de primer nivel como: *Urban Ecosyst*, *Dendrochronologia*, *Science Bulletin*;

---

\* Programa de Doctorado en Historia, Universidad de Concepción, Chile. Máster en Educación, Universidad de Ciencias Pedagógicas Rafael María de Mendive, Cuba. Proyecto Fondecyt 1230837 "Historia Ambiental del Archipiélago Juan Fernández, SS. XVII-XX", correos electrónicos: pabliexy@gmail.com; pabliexmiranda@udec.cl, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2461-7350>.

\*\* Programa de Doctorado en Literatura Latinoamericana, Universidad de Concepción, Chile. Máster en Ciencias de la Comunicación, Universidad de La Habana, Cuba. Becario de Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo N°21210051 (ANID), correos electrónicos: arencibialorenzo@gmail.com; jarencibia@udec.cl, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8775-722X>.

*Agricultural and Forest Meteorology, Gayana Botánica, Bosque o Climate Dynamics*; investigador responsable o vinculado de una veintena de proyectos, a LeQuesne todavía se le nota el brillo primigenio en la mirada cuando intenta explicar a los curiosos o inexpertos cómo “navegar” en la biblioteca impresionante de un corte de madera.

En uno de los megaproyectos a los que ha aportado su capacidad intelectual, el Atlas de sequías en Chile y Suramérica, con datos desde 1400 a la fecha, “se obtuvo información de 15 mil árboles de 12 especies ubicados en 300 bosques, desde la Amazonía boliviana hasta Tierra del Fuego. De acuerdo a los expertos, esto equivale a 2,5 millones de anillos de distintas especies”, reportó *La Tercera*. A este medio comentó el académico: “Si la gente se lo pudiese imaginar, es como un libro que tiene 600 páginas y cada una de ellas muestra un mapa con la distribución de la humedad de un año en particular”.

Hasta las XXIV Jornadas de Historia de Chile, efectuadas en la Universidad de Concepción del 28 al 31 de mayo de 2024, llegó LeQuesne con la ponencia “Dendrocronología en el Archipiélago Juan Fernández: descifrando las huellas antrópicas y ambientales a través de los anillos de árboles”, parte de una investigación mayor<sup>1</sup>, que también involucra a especialistas de Historia, Biología y Geografía, unidos por la “ciencia blanda” de la Historia Ambiental. En uno de los recesos del evento, pudimos conversar con el docente que ha tenido a su cargo en la UACH asignaturas como: Introducción a los Recursos Naturales, Diversidad de Flora, Tópicos en Ecología de Bosques, Dendrocronología y Ciencias Ambientales y Ecología de Ecosistemas Forestales.

La “dendro”, como la llama cariñosa y apocopadamente, lo condujo a la historia y a la geografía. “Los árboles me han llevado a todo eso”, dice casi al inicio de la charla, alguien para quien, esos “individuos” con raíces que perciben y registran durante milenios cada variación en su entorno, no son simples componentes del paisaje, o utilitarios filtros de oxígeno, sino “compañeros de charla” en la indagación perenne por la vida.

**Profesor, hemos leído en otras intervenciones tuyas que los árboles son como bibliotecas vivientes, como archivos que uno consulta. ¿Cuánto usted cree que se ha leído —y con qué calidad— y cuánto se ha desaprovechado desde la historiografía, desde de la ciencia histórica, estos grandes repositorios de información?**

En el caso particular de nuestro país, las maderas, en algunos ambientes muy secos o muy húmedos —los extremos, en los que se les hace difícil la tarea a los organismos descomponedores, básicamente hongos e insectos—, se mantienen muy bien conservadas. Eso permite tener, sobre todo en las cordilleras, en los lugares más remotos, maderas que son, por así decirlo, asombrosas bibliotecas.

---

<sup>1</sup> La ponencia es fruto de la investigación realizada en el marco del Proyecto Fondecyt 1230837, Environmental history of the Juan Fernández Archipelago, XVII-XX centuries.

Son árboles que uno los ve como madera muerta y los ve como un producto, como algo utilizable para distintos usos, pero al final del día no son otra cosa que un archivo y, el perder ese material y no analizarlo es perderse también parte importante de la historia que está contada por, digamos, testigos desinteresados. Porque la historia contada por personas siempre tiene como componente la cultura, las condicionantes de lo que se quiere mostrar y de lo que no. Los árboles, en ese sentido, son honestos: lo que están mostrando es lo que les pasó durante su vida y, como son muy longevos —en el caso de Chile hay árboles que pueden exceder varios miles de años—, entonces tenemos una historia contada con un detalle muy grande y, además, muy fielmente.

En cuanto a su pregunta, de cuánto se ha hecho, yo creo que todavía muy poco. Muy poco para lo que todavía nos tienen que contar los árboles de distintas especies y estamos recién comenzando a hacerlo. Nuestro trabajo también tiene más que ver con un uso que podríamos decir bastante básico, que está basado, valga la redundancia, en anchos de anillos, cuando en realidad la información que nos proporcionan los anillos no es solamente de anchos, sino que puede ser también de la química, de la composición química, me refiero; de los traumatismos, de las distintas células.

En cada muestra de madera se puede llegar al nivel celular, identificar cada una de las células que componen los anillos en el microscopio, de modo que es infinita la cantidad de información que se puede extraer de esos archivos. Y yo me atrevería a decir que también tienen un valor, que no se les reconoce todavía, como patrimonio. Creo que los árboles muertos en algunos lugares debieran ser considerados tal como una biblioteca patrimonial. Pueden estar muertos, no siguen creciendo, pero la información que está almacenada en ellos es tan valiosa como un libro incunable, que es irreplicable. No es posible en la era industrial recrear la información que los árboles almacenaron durante miles de años, ni los instrumentos de ahora son capaces de poder replicar eso que está registrado ahí.

### **¿Existe en Chile la tecnología suficiente para sacarle toda esa información a los árboles o se requiere la colaboración de otros laboratorios?**

En general nosotros no hemos postulado con nuestros colegas a grandes proyectos para obtener enormes y sofisticados instrumentales; cosa que yo creo podría hacerse; pero el problema es que la mantención de esos equipos, la estandarización y todo el costo que eso implicaría para nosotros, que incluye tener personal especializado al respecto... nos ha indicado como camino más conveniente mandar esas mismas muestras y colaborar con laboratorios del primer mundo, en Alemania y Estados Unidos, por ejemplo. Es el caso el caso del laboratorio que está en Potsdam, en Berlín, donde ha sido posible estudiar los isótopos estables en la madera y en base a los isótopos estables de oxígeno y los de carbono, hemos podido establecer relaciones y obtener información que no se podría obtener en base al ancho de anillo.

También hemos adquirido instrumentos no tan costosos como escáneres y, de esa manera, al hacer escanear las maderas, también podemos analizar a nivel celular ciertas modificaciones y con eso hacer un salto cualitativo en cuanto a las técnicas que estamos aplicando ahora. Pero yendo a su pregunta nuevamente, y resumiendo, para acceder a todos esos equipos sofisticados de dendroquímica utilizados para estudiar los elementos químicos dentro de los anillos y luego los isótopos estables, nosotros nos asociamos con otros laboratorios, particularmente de Alemania, con los que desarrollamos este tipo de técnicas.



Carlos LeQuesne Geier, tras las raíces de una *Myrceugenia fernandeziana*, trabajando en el sector del Puerto Francés, con funcionarios de CONAF – Juan Fernández.

**¿La dendrocronología siempre se hace con árboles que ya están muertos o también se pueden utilizar árboles vivos?**

Las dos cosas. El concepto de dendrocronología hay que extenderlo también a las plantas leñosas. Cualquier arbusto, cualquier planta que no sea anual y forme, vaya engrosando lo que se conoce como leño secundario, genera anillos y, por lo tanto, también un arbusto podría ser objeto de la dendro, o sea, no se circunscribe solo a los árboles. Eso, por principio.

En general, las plantas leñosas forman anillos en los lugares donde hay variabilidad climática, donde el clima tiene estacionalidad o donde hay, como ya les decía, estaciones marcadas o

condiciones de concentración de las precipitaciones en cierta parte del año, después seco y así, sucesivamente. Ese contraste del clima, la variación que tiene intraanual, hace que se formen los anillos de crecimiento.

Nosotros estamos trabajando con árboles muertos porque allí se caen por efecto de los temporales de viento. Aprovechamos obtener cortes circulares completos y esto nos permite identificar posibles errores o partes donde los anillos no se ven bien. Al contar con una muestra completa, se puede recorrer toda la circunferencia y detectar dónde existen problemas y elegir dónde específicamente trazar el recorrido.

En cambio, cuando nosotros lo obtenemos de maderas vivas, con los taladros de incremento como los que mostramos en la presentación en las Jornadas de Historia, al ser tan estrechos los anillos y, además, poseer deformaciones y ser como "alocados", por así decirlo, no se pueden ocupar con la potencia que podríamos desarrollar al tener las muestras totales, que sí permiten tener la certeza de que esos límites de tal anillo corresponden realmente a un anillo y no a un anillo falso o que cuando se comprimen 5 o 6 anillos y después de nuevo se ven ahí desarrollados, se pasa por donde están desarrollados y no por donde están todos comprimidos. Encima de eso, las maderas están contaminadas por hongos, entonces, uno tiene que ver el color de la madera, que no es el color real, sino que es un color modificado, lo cual agrega complejidades a la técnica de obtener muestras con taladros de incremento, es decir, mediante lo que se hace "en vivo".

**Durante las sesiones de las XXIV Jornadas de Historia de Chile el profesor Sergio Elórtegui Francioli, de la Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, adelantaba un poco sobre la filosofía que han manejado ustedes en el trabajo inter y transdisciplinar, pero siempre llama la atención cómo se organizan las mentes científicas para lograr extraerle el mayor jugo a una situación, a una investigación y después a la hora de redactar los informes investigativos; esos informes que uno ve escritos por varios, a veces seis u ocho autores. ¿De qué manera se logra deponer los egos individuales y hacer un trabajo colaborativo más fructífero?**

En el caso particular de mi disciplina no es tan difícil porque la dendrocronología, digamos el estudio de los anillos de crecimiento, si se analiza en el ámbito científico, es una disciplina que podría denominarse trashumante, por así decirlo, porque no tiene problemas de transitar entre distintas disciplinas y apoyar a otras como la climatología o, en este caso, a la Historia, o a la ecología, porque los anillos de árboles, este archivo del que hablamos, aportan información para distintos ámbitos de la ciencia. Entonces, siendo así esta herramienta disciplinar, es como propio de la "dendro" el no situarse en un área determinada del conocimiento y ser bastante flexible.

Ahora, una suerte es que estemos trabajando con personas como Sergio Elórtegui Francioli y Fernando Venegas Espinoza que, más allá de su historia de vida y de su conocimiento de área disciplinar, tienen un carácter y una actitud que, aparte de coincidir en objetivos comunes y en sentires respecto a nuestra conjunta admiración por el archipiélago Juan Fernández, facilitan el

poder dialogar en distintas áreas y no caer solamente en una u otra, tratando de que la labor sea relativamente equilibrada.

En el caso particular de mi disciplina, no es que este archipiélago sea el lugar mejor para desarrollarla. Yo lo hago porque realmente me interesa el sitio, lo mismo que creo que sucede con Fernando y Sergio, porque realmente tenemos un genuino interés por ganar conocimiento adicional al que ya tenemos, así como por que ese conocimiento pueda ser útil a la conservación de este lugar tan particular, a este patrimonio universal de la biodiversidad.

### **¿Por qué no es "el lugar mejor"?**

Porque los anillos son más complicados de ver, porque son especies que no se han estudiado mucho, porque el clima no es un clima extremo, porque en el caso de la dendro, al final, se buscan los lugares extremos. Así, si queremos ver la sequía nos vamos a los lugares donde los árboles están efectivamente al límite de su capacidad de crecer en cuanto a la disponibilidad de agua. Entonces, efectivamente el crecimiento es sensible al agua.

Lo mismo si vamos a las partes altas, que no es el caso del archipiélago, porque sus islas llegan a 900, en un caso, y algo más de 1 000 o 1 200 m, en el otro caso. Sin embargo, en la situación que se nos presenta acá en el continente, si quiero buscar señales de congelamiento me voy a los árboles que están sobre los 1 700 o 2 000 m de altitud, porque sé que ahí, en esa altitud, los árboles están al límite de su capacidad de crecer y, por lo tanto, son sensibles a tal factor ambiental.

En la isla las condiciones son, por así decirlo, muy uniformes en cuanto a la temperatura; la precipitación varía, pero es un clima húmedo, oceánico fundamentalmente y eso hace, primero, que los árboles crezcan unos al lado de los otros, por lo tanto, lo que estoy registrando no son las variaciones del clima, sino las relaciones entre ellos, porque forman bosques. Por otra parte, en Juan Fernández cuando mueren los árboles estamos contra el tiempo en cuanto a que la madera, desde el momento en que el árbol se desmorona o cae, comienza a degradarse y la tasa de descomposición es muchísimo más alta que en los otros lugares que comentaba. Ello significa que las interacciones biológicas, las condiciones de conservación de la madera y el clima en particular no son tan propicios para la dendro. Pero toda la parte dendroecológica, toda la parte de estudio del crecimiento, de aplicar las técnicas dendrocronológicas al servicio de estas otras preguntas, sí tornan muy atractivo el trabajar este material, pues se desconoce y puede dar información muy útil para entender dónde estaba el bosque antes y ahora ya no está.

En base a la edad de esos árboles muertos y a su posición, podemos reconstruir la posición anterior del bosque y también la historia de vida de esos individuos: cómo crecieron, si crecieron bajo un régimen de sombra profunda, en cuyo caso estaban protegidos por el dosel de otros árboles, lo que significa que estaban en una masa frondosa y ahora quedaron aislados; y entonces conoceríamos cuál fue su respuesta, si acaso crecieron rápido, crecieron lento, después

de ciertos momentos. Esto, visto en una línea de tiempo, nos da una información muy valiosa del entorno donde creció ese individuo y también de las características y las respuestas que su crecimiento mostró a las variaciones del ambiente.

Entonces no es que estemos sacando aquí, como en el caso de la araucaria o el ciprés de la cordillera, mil años para atrás y con árboles muy longevos como los de acá en la masa continental, allá no llegan a ser tan longevos; sin embargo, por eso no deja de tener un valor científico el poder aplicar estas técnicas en Juan Fernández. Precisamente por las características tan peculiares de este archipiélago y dado que todos tenemos el interés tan genuino por protegerlo y por conocer más de él y de su historia, nos anima el unirnos y el poder compartir nuestras áreas disciplinares para responder preguntas comunes. Es un estimulante desafío.

**Leyendo algunos de los artículos suyos como el de Historia de los Bosques Relictos de Olivillo<sup>2</sup>, apreciamos que usted habla de un registro continuo de cobertura forestal durante los últimos 2000 años. También en su exposición durante las Jornadas de Historia se refirió a la posibilidad de registrar miles de años de evolución. Uno no puede menos que sobrecogerse ante lapsos tan grandes comparados con la volátil, efímera experiencia de la vida humana. ¿Qué reflexiones le despierta ese contraste?**

Imagínense... Es un componente que, podríamos decir, lleva la ciencia un poco a la ficción. A veces cuando uno sueña, puede imaginar algo alocado que se escapa de la realidad. Pero a veces la ciencia desarrolla técnicas como las de la Palinología, que estudian los sedimentos del suelo y se ven los granos de polen... En base a ello es posible saber si había cobertura continua de bosque.

Es fascinante poder pensar que existen herramientas retrospectivas y archivos, en este caso el suelo o los árboles —pues también pueden estudiarse los dos al mismo tiempo—, que nos puedan dar una línea cronológica tan completa de lo que ha pasado. Y, obviamente, es fascinante saber qué es lo que ha pasado, imaginarse algo y después ponerlo a prueba y comprobar que lo que uno imaginaba no era cierto o descubrir algo que no tenía idea, que no tenía dentro de sus previsiones, pero que resulta al final del día ser lo interesante de seguir ahondando en el conocimiento en cualquier área que uno se desempeña.

Es emocionante. Emoción también porque uno puede tener esa facilidad de dominar técnicas y aplicarlas precisamente en este país, en el cual existen árboles milenarios que permiten hacer eso. ¡Y hay tantos árboles que todavía no están estudiados!

---

<sup>2</sup> Se refiere al artículo: Carlos LeQuesne, Carolina Villagrán, Rodrigo Villa, «Historia de los bosques relictos de ‘Olivillo’ (*Aextoxicon punctatum*) y Mirtáceas de la Isla Mocha, Chile, durante el Holoceno tardío», *Revista Chilena de Historia Natural* 72 (1999): 31-47, acceso el 27 de mayo de 2024. [http://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1999/1/Lequesne\\_et\\_al\\_1999.pdf](http://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1999/1/Lequesne_et_al_1999.pdf).

**Respecto a la comprobación de la información que usted obtiene a partir de la dendro, ¿ha tenido la oportunidad o la necesidad de contrastarla, por ejemplo, con otras técnicas como el carbono 14 o con las propias evidencias históricas?**

En este sentido debe tenerse en cuenta que el carbono 14 es un isótopo inestable y que todos nosotros, todos los organismos vivos, guardamos el contenido de carbono 14 que había en la atmósfera cuando se produce la muerte. De ahí en adelante comienza a degradarse el carbono 14 que tiene una vida media de alrededor 5 700 años, término en el que el carbono 14 se pierde. ¿Qué significa eso?

Significa que, si nosotros obtenemos un pedazo de madera y enviamos esa muestra a un laboratorio de carbono 14, nos va a poder dar una fecha, pero una fecha que es relativa, que va a dar, por ejemplo, recuerdo el caso de la Isla Mocha, una data expresada en intervalos entre 1 460 o 1 550 antes del presente, o sea, 100 años de variabilidad. En ese lapso de 100 años se puede mover.

Por otra parte, se trata de una técnica de datación relativa. No puede datar de forma precisa. Igual, seguramente puede llegar al nivel de década. La dendro, en cambio, puede tener resolución anual. Incluso, las curvas de carbono 14 se calibran con árboles, utilizando árboles de distintas especies. Es decir, que los árboles son, al final, el estándar que se usa para ajustar las curvas de carbono 14.

En el caso del carbono 12 y 13, que son los estables, se trata de una relación basada en el contenido de carbono 12 y 13 de la celulosa del año en cuestión. Todos los años, el contenido de carbono 12 y 13 varía. ¿Por qué?, porque el carbono 13 es muy poco frecuente en la naturaleza y el árbol, cuando obtiene carbono 13 lo hace precisamente porque le falta carbono 12 debido a una condición de déficit hídrico. Esta relación, de carbono 12 dividido por carbono 13, subroga a la humedad. Se llama *Intrinsic Water Use Efficiency*, o sea, la eficiencia intrínseca del uso del agua. Ese es el índice que se calcula con la relación entre estos dos elementos.

Tanto la madera de Chile como la de Estados Unidos, la de los chinos, la de los europeos, permite calibrar las curvas de carbono 14 que se usan.

Con la medición de esos isótopos se puede tener una serie que se asemeja mucho a la condición hídrica, a la humedad en que creció ese individuo, lo cual es sobre todo útil en lugares, por ejemplo, como Concepción, como Valdivia, donde los árboles tienen agua suficiente. En tales casos el ancho no es una expresión de la lluvia. El ancho de anillo es una expresión de un montón de otras cosas. De la lluvia también, pero no es como en Chile Central, donde el crecimiento de los árboles es todo lluvia. Si yo mido ancho, 70 % de ese ancho es lluvia. Directo. En cambio, acá en Concepción no. En clima templado y lluvioso, donde el ancho de anillo no es tan decidor de la condición hídrica, isótopos, por ejemplo, podrían subrogar.



En el caso del oxígeno, son útiles los oxígenos 16 y el 18. Ahí es más complejo porque uno puede saber de dónde viene el agua; aunque yo no lo he estudiado, les comento sobre ese tema, o sea, determinar si el árbol obtuvo el agua de los glaciares, de los ríos, de la lluvia. ¿De dónde obtuvo el agua? ¿Cuál es la fuente de agua que usa el árbol para crecer? Si se usan esos dos isótopos, el oxígeno 16 y el oxígeno 18, se puede estudiar ese tipo de relaciones considerando que hay dos mecanismos: uno es la pérdida y el otro es el origen, de dónde viene, porque los isótopos vienen desde la fuente con una cierta proporción y desde cuándo viajan, de dónde procede el origen de la humedad y hasta dónde llegan; donde están ocupados, van perdiendo isótopos. Según esas regularidades, se puede determinar de dónde viene el agua.

Lo que ocurre es que los árboles, a medida que van transpirando pierden oxígeno 16, que es más liviano, y aumentan en oxígeno 18, que es más pesado. Mientras más lejos de los árboles vengán las nubes, tendrán más oxígeno 18, y a la vez que van recorriendo mayor distancia, pierden proporciones de ese 18 y van enriqueciéndose en oxígeno 16. Es una cuestión bien abstracta, pero a partir de esos isótopos se pueden sacar relaciones muy útiles para entender la fisiología, la ecofisiología de la planta, cómo reacciona frente a estrés, ¿qué hace cuando está en un desierto?, ¿de dónde saca los recursos? Son mecanismos más complejos. Yo no me dedico a la ecofisiología, pero nosotros proveemos el material para que los ecofisiólogos puedan calcular esa relación.

### **¿Entonces hay una mayor correspondencia entre la cronología que puede aportar la dendro y el conocimiento histórico?**

Con el conocimiento histórico hay varios aspectos que se pueden estudiar. No en el caso de Juan Fernández, por cierto, pero en el caso de lugares antiguos, si se puede, por ejemplo, tener las construcciones, las edificaciones. En el caso de las tribus del suroeste norteamericano, las tribus hopi que abandonaron sus moradas, sus pueblos, como hacia el 1200, están ahí los vestigios de las construcciones. De nuevo estamos hablando de lugares secos, igual que Chile central; entonces están ahí sus ruinas y está parte de los techos de las casas e, incluso, se conservan todavía los troncos con su corteza. Con estos elementos se puede saber el año exacto en que se cortaron esos árboles y la fecha en que se construyeron las viviendas. Imagínense eso hace 800 años.

Si, por ejemplo, encontraran un barco hundido en algún puerto del Mediterráneo, también podría extraerse la madera, compararla con otras y establecer la fecha de construcción de ese barco. O en el caso de los marcos de los cuadros renacentistas, ante la presencia de tantas copias y engaños en las artes, una manera de establecer si un cuadro pertenece o no a una fecha determinada es a través del estudio de los marcos y en base a ello, autenticar si efectivamente corresponde a determinado artista plástico o período.

Con los fuegos sucede lo mismo. Aquí se examinan las cicatrices de fuego. Si son de baja intensidad los fuegos que afectan a los árboles, estos sobreviven, pero en ellos se producen cicatrices en su madera y de acuerdo a eso, se puede establecer el año en que ocurrió el incendio. La historia de los fuegos, el régimen de fuegos, también se reconstruye en base a la dendro.

Asimismo, la caída de rocas, que genera marcas, remezones, pequeños sismos de baja intensidad que van acarreado material y generando cicatrices en los árboles. Esos golpes también quedan registrados.

**Por ejemplo, según Thomas Sutcliffe, en 1835 se produjo una erupción volcánica en una de las islas del archipiélago Juan Fernández, afirmación que ha generado cierta polémica y que ha sido desmentida por la comunidad científica, ¿puede ser útil la dendrocronología para negar o aseverar esa teoría y con ello contribuir al esclarecimiento de una incógnita histórica?**

Se podría hacer si uno aplicara, en este caso, no isótopos, sino dendroquímica. Tomar una década previa, una década posterior y al medio ese evento, entonces ir mirando año por año y hacer el análisis químico de los anillos. Si es que fuera una erupción volcánica podría esperarse ingresos de ciertos elementos químicos que no están presentes en años normales. Por el ejemplo, el sulfato, el azufre.

Los volcanes también tienen ciertas huellas químicas. Cada vez que hacen erupción uno puede saber, de acuerdo con el material, de dónde viene esa erupción en base a la marca química que tienen los cuellos de los volcanes. Según sean unos u otros volcanes tendrán más o menos elementos y así podría uno buscar en la madera si, acaso, existe una marca química.

También pudiera ser que el primer o el segundo año después de la supuesta erupción se produzca una reducción del crecimiento porque, claro, el árbol queda cubierto, la fotosíntesis queda, digamos, impedida en esos años de la erupción; pero después de que se acumula un suelo, ese suelo tiene ciertos elementos que le dan fertilidad y luego en el árbol comienza una tendencia a crecer más. De esta forma, podría indirectamente determinarse si tuvieron lugar o no las erupciones.

**Usted se refiere a los árboles y habla de ellos con expresiones como "sufren estrés", "le quedan cicatrices", "los individuos", con lo cual uno siente que hay una relación muy cercana y casi vital con estos organismos. ¿Cuánto le ha ayudado a entender el ser humano estudiar las plantas?**

Es raro porque, en relación con las plantas, cuando una persona prácticamente muere se dice que ha quedado en estado vegetal, o sea, como que no sirve para nada, somos plantas en tal caso. Y eso es raro que se diga, aunque, claro, solamente nuestra cultura le da valor a los que "mueven la cola", a los que te salen persiguiendo, esos son tus mascotas; sin embargo, nadie te regala un árbol de mascota. La relación con las plantas en general tiene más que ver con que

fuieste hijo de un campesino y tuviste la suerte de estar en contacto con ese ambiente o te desarrollaste en un entorno supernatural y tienes eso como algo, digamos, internalizado.

Para nuestra cultura actual, citadina, las plantas sirven, mas están un poquito distantes. Como que están ahí, allá y yo acá. No se repara en la longevidad de estos organismos, la regularidad con que funcionan, porque son realmente impresionantes la regularidad y el crecimiento que tienen, que puede ser diminuto, pero indetenible. Así, lo miras sin el microscopio y podría pensarse que no se ve nada; no obstante, resulta que al microscopio pueden verse y se definen perfectos cada célula, cada año.

Es admirable que estos organismos puedan sobrevivir por tanto tiempo a la acción del ser humano, por cierto, y esa realidad nos sitúa también en la cuestión de lo finito que es el ser humano y de lo miserable de la vida humana, en general, comparada con ellos, que están ahí, no se mueven; permanecen todo el tiempo en el mismo lugar, pero siempre atentos y marcando lo que les ocurre. Eso es muy sorprendente comprobarlo.

Otro elemento son los ritmos de crecimiento. Es interesante también comprobar que nosotros estamos regulados por ciclos circadianos y tenemos cierto carácter en un cierto momento, estamos afectados por las épocas del año, igual que el resto de los organismos; pero los árboles o las plantas en general no se complican la vida y saben cómo resolver las complejidades. Mientras no esté el ser humano ahí metiendo su cola, haciendo alguna fechoría, todo funciona bien. Yo creo que investigar estos temas te sitúa y te contextualiza en torno a lo reducido de la vida humana en comparación con la escala de estos organismos que son definitivamente los más longevos vivos del planeta. No hay otros que lleguen a tener 4 500 años y nosotros aquí en Chile tenemos árboles vivos que llegan a esa edad. ¡Increíble!

**En uno de sus textos, sobre el estudio del *Austrocedrus chilensis*<sup>3</sup>, se afirma que la dendrocronología se considera una técnica de “datación absoluta”. Y admira esa absolutez. También, en otra parte del texto, se asegura que son como un testigo de madera... Pero los testigos pueden mentir. Cuéntenos si ha tenido desengaños con esos “testigos”.**

La aseveración del carácter absoluto de la datación no es mía, también me sorprendió mucho al principio. Pero tiene su fundamento. Primero que todo, hay que pensar que la base de la dendro, eso de que los árboles forman anillos de crecimiento, como ya decía, es algo que se sabe desde la antigüedad; pero quien formalizó esta disciplina fue un norteamericano, un gran personaje también, cuya historia es interesante leerla. Su nombre es Andrew Ellicott Douglass.

Este señor, que era de fines del siglo XIX y principios del XX, astrónomo, tenía su foco en estudiar las manchas solares, la actividad solar o la energía que llega a la Tierra desde el Sol que,

---

<sup>3</sup> Se refiere al artículo: Carlos Le Quesne, Moisés Rojas y Duncan Christie, «Anillos de crecimiento de *Austrocedrus chilensis*: un archivo natural del cambio climático», *Revista Chagual*, nº 12 (2014): 31-35, acceso el 27 de mayo de 2024, <https://jardinbotanicochagual.cl/wp-content/uploads/2023/10/REVISTACHAGUAL-12.pdf>.

como ustedes también saben, no ha sido igual todo el tiempo, varía estacionalmente y de año a año. Sucede que él tenía la idea de que eso debía tener un reflejo en los árboles ya que era radiación la que llegaba y que la radiación es como la materia prima para el crecimiento de las plantas. Así que él pensó: "si estudio los ciclos solares en los árboles, deberían aparecer en los anillos". Y, efectivamente, ahí estaban los ciclos solares.

Lo que hizo fue, primero, construir una secuencia de árboles vivos. Agarró árboles vivos (pinos) y, de repente, comprobó que calzaban entre ellos, que tenían lo que él llamó anillos marcadores o *signature years*. Y, entonces, se percató de que en realidad en vez de tener 40 o 30 árboles en un lugar, esos 40 o 30 árboles podían sumarse en uno, que era la media de todos estos creciendo sincronizadamente para formar una curva que sería la serie maestra representativa de la variabilidad de esa población de individuos en un lugar.

Haciendo eso desarrolló por primera vez la dendrocronología, digamos, como disciplina. Esto creo lo logró hacia la primera década del siglo XX. No fue sino hasta 10 años después, cuando se encontró con unos arqueólogos que le proporcionaron muestras de árboles muertos (componentes de edificaciones) que, trabajando con ellas, se dio cuenta de que eso mismo que operaba para los árboles vivos, operaba para los muertos. Pero estaban los muertos sin tener una fecha, estaban ahí descolgados y por eso él la llamó "cronología flotante", porque sabía que funcionaba considerando los árboles entre ellos, pero no tenía una fecha.

Sin embargo, en las primeras décadas del siglo XX encontró un pino viejo, vivo, que "enganchó" con las muestras arqueológicas y, en ese momento, la arqueología adoptó la dendrocronología como una técnica de datación absoluta, porque ya no se trataba simplemente de decir, por ejemplo, que los hopi o los anasazi vivieron entre el 1 100 y el 1 200 aquí y después abandonaron sus pueblos; sino que en el 1 241 hicieron su casa. Por eso se llegó a una técnica de datación absoluta, cuando se tiene, en el caso de una viga, la corteza del tronco que indica el año en que se cortó. Si no se tiene la corteza no se puede saber cuándo se cortó, si se tiene el centro puede saberse cuándo nació, pero no cuándo se cortó. Eso lo descubrió y lo desarrolló Douglass.

Él mismo, para seguir el hilo de la pregunta, se salvó de ese problema que surge cuando, por ejemplo, a un entrevistador le toca entrevistar a un "cabeza caliente" que tiene una opinión distante de la media, y puede cometer el error de generalizar y sacar una conclusión errada a partir del razonamiento de esa persona. Bueno, cuando tienes 40 o 50 árboles, los sincronizas y los pones a todos juntos, tienes algo que se llama replicación. Eso te precave de estas "opiniones" individuales y más bien se define lo que es la población y no lo que le pasó a un individuo en particular. La replicabilidad y la replicación son el antídoto.

Precisamente su comentario sobre la condición de astrónomo de Andrew Ellicott Douglass nos conecta con otra pregunta, porque viendo materiales como el documental *Nostalgia de la Luz*, de Patricio Guzmán, se aprecian relaciones muy interesantes entre la astronomía, la arqueología, la búsqueda de cuestiones en el pasado y hacia el futuro. ¿Cuánto de la dendrocronología que ha estudiado usted, se conecta entonces con el presente y con las ciencias que miran más allá, que miran al futuro, con la astronomía y con la propia historia, por ejemplo? ¿Cuántas reflexiones le llevan hacia adelante en vez de hacia atrás?

En general lo que usa la dendro es lo que se llama *backcasting*, que es como para atrás, reconstruir para atrás, que es lo típico. Una técnica retrospectiva y de alta resolución, como habíamos hablado. Ahora, dentro de una serie, como ya habíamos hablado, que representa a una población determinada, por ejemplo, el *Pinus caribaea* en la Sierra Maestra de Cuba, se construye una cronología, digamos, de 300 años. 50 o 100 pinos de la Sierra Maestra construyen esa cronología que es una sola serie.

Luego, si yo quiero ver el pasado, puedo, por ejemplo, saber en ciertos momentos cómo se comportó la actividad solar. También en el caso de los ensayos atómicos, que son de fechas conocidas, puede comprobarse cuándo se hicieron y cuándo se dejaron de hacer. Cada vez que se lanzaba esa cantidad de energía, en la atmósfera se producía un *boom* gigante de carbono-14, que es un isótopo, y de otros como pudieran ser el berilio y el cesio, que son sustancias utilizadas en estos ensayos, y quedan en la madera.

Al ser así, uno podría buscar, hipotéticamente, el año 1961 y decir: ah, bueno, en la época en que los franceses hicieron tal ensayo cerca de Cuba, quizás; voy a mirar el año 1961, analizo la muestra del *Pinus caribaea* y deberían estar en ella el cesio, el berilio de ese año, se va a poder detectar.

Así, en el pasado, también hay otros ejemplos, como hubo eventos cósmicos que están en los relatos, en las crónicas medievales, que me parece que uno es el año 774 y otro quizás es alrededor del 990, o sea, año 774, estamos hablando de 1 300 años atrás. Eso tiene una marca en los árboles de Chile, de Canadá, de China, de Australia. Hay una huella cósmica que queda registrada en los anillos de los árboles. Es decir, mirando para el pasado, todo bien, y se puede llegar a ese nivel de identificar un evento cósmico que ocurrió hace 1 300 años y que tiene una replicabilidad en todo el planeta. Si tú buscas muestras de distintas especies y tienes ese año en particular, te vas a dar cuenta de que allí se produjo una explosión de un púlsar o un evento cósmico similar, como que dos galaxias chocaron y se produjo una liberación gigante de energía; y eso entonces se transmitió hasta acá, llegó hasta la Tierra y quedó registrado en los anillos de los árboles.

Mirando al futuro... ¿qué pasa? Los anillos de los árboles y los crecimientos tienen un comportamiento que es, podríamos llamar, de alta frecuencia, interanual, anual, de poca

variabilidad; pero junto con eso hay una baja frecuencia y entonces, de esa curva general que nosotros estábamos hablando de los 50 hipotéticos *Pinus caribaea*, agarramos esa curva y le pasamos unas herramientas estadísticas para poder descomponer las ondas que tiene y podemos sacar la baja frecuencia. Y saber que hay ciclos, como los ciclos solares que estudiaba Douglass, que se repiten con una regularidad y pueden comprender diversos lapsos; por ejemplo, 22 años, 11 años, hay otro de alrededor de 80, etc.

Por tanto, uno podría saber si está en la parte de arriba de la curva o en la parte de abajo y ello permite proyectar hacia el futuro, determinar si está metido dentro de alguno de esos ciclos de más largo plazo, y en ese caso sí podría uno dar cuenta de hacia dónde, al menos en tendencia, podríamos avanzar, frente a lo que nos espera de aquí a una década o dos décadas, interpretando esa información de baja frecuencia.

**En la exposición en las Jornadas de Historia hablaba de qué es lo que ha aportado la dendro a partir de su integración como investigador en el proyecto Historia Ambiental del Archipiélago Juan Fernández, Siglos XVII-XXI, pero ¿qué singularidades tiene este proyecto respecto a otros que usted ha asumido?**

En primer lugar, como ya he manifestado, no es cómodo, desde el punto de vista de la dendro, seleccionar ese lugar. Por qué un investigador como yo, de la Austral, lo elegiría, si están los alerces, que tienen 4000 años, ahí al lado de Valdivia, si se tiene los cipreses de la cordillera, que son increíbles, o sea, si hay material a mano para regodearse. Es como que tú tuvieses, no sé, una pequeña biblioteca distante, con ciertos libros actuales y otra en casa, con clásicos, como la primera edición de poesía de Baudelaire. ¿Qué escoges?

Sin embargo, si bien desde el punto de vista de la dendroclimatología y de estudiar para el pasado no son los mejores, desde el punto de vista de lo que representa este lugar, de lo que representan esas especies, del crecimiento que no se sabe, de toda esa diversidad y todo ese microcosmos que es tan particular y único, o sea, que nosotros podamos trabajar y aportar con anillos de crecimiento es también un lujo.

Ahora, yo no voy a pretender estar haciendo una reconstrucción de precipitaciones ni sacando, digamos, datos del clima pasado allí, sino que la información que queremos obtener nosotros es más bien ambiental e indirecta, más bien desde la dendroecología, buscando qué les pasó a esos árboles, no su respuesta al clima. ¿Por qué? Porque probablemente sí hay una variabilidad climática. Ante la pregunta que se hizo durante la exposición en las Jornadas de Historia sobre la desaparición del sándalo y si acaso era un problema climático, que no se contestó, yo creo que el clima en esas islas, ahí en medio del Pacífico, o sea, a 700 kilómetros del Chile continental y rodeadas de mar, allí pudo haber estado más seco o menos seco, pero no hace una diferencia sustantiva como para perder una especie. En cambio, en Chile Central, donde sí tienes un déficit grande de precipitación y estás en un clima mediterráneo, donde las

precipitaciones se concentran solo en el invierno, claro, ahí seguramente una sequía es mucho más grave.

Pienso que aquí la oportunidad está en sacar la información que no se recibe normalmente en la dendro, que es relativa al ser humano, la ocupación humana, la respuesta, los patrones del crecimiento, las cicatrices; toda esa información accesoria que normalmente no se usa tanto en la historia del clima, sino que tiene que ver con la historia de relaciones entre las plantas y el ser humano; en este nuevo ecosistema de manera tardía porque, si se acuerdan, fue en 1574 que se produjo el descubrimiento del archipiélago, digamos, ayer, si tú lo piensas en tiempo evolutivo. Por tanto, es una oportunidad buenísima.

Eso también permite entender cómo respondieron los árboles, no tanto al clima, sino al uso y alteraciones que sufrieron las islas a consecuencia de la ocupación humana. Creo que esto tiene un enorme valor, además de que es mucho más entretenido, creo yo, estudiar cualquier historia cuando está el ser humano detrás que cuando es solo de plantas. Las plantas son muy interesantes, pero muchas veces solo atraen a un grupo selecto de personas que tienen una cierta sensibilidad, o porque les tocó la historia de vida, o por su profesión; no a la mayoría de las personas. De ahí que la posibilidad de llegar a un público mayor y dar a conocer esto que estamos hablando, a través de la historia y de la dendroecología, resulta ideal.

### **A propósito, su relación con el archipiélago Juan Fernández supera ya las dos décadas...**

He enviado y he tratado de que nuestra universidad, la Austral de Chile, en Valdivia, tenga la posibilidad de ayudar con presencia de estudiantes en práctica allá. Nuestro persistente envío de alumnos para hacer, ya sea su práctica o trabajos de investigación asociados a pregrado, nos ha permitido tener ese nexo, y el hecho de que los guardas también hayan tomado muestras de árboles caídos (secciones transversales completas), con una antigüedad de 456 años, por ejemplo, también es otro incentivo que a nosotros nos anima. Ese interés genuino de los guardas por aprender y por saber del lugar que están protegiendo y que no se trate solo de que vamos como investigadores ajenos, nos servimos de sus conocimientos para entrar al lugar, obtener la información y después desaparecer, resulta también muy estimulante. La idea aquí es conjugar nuestro aporte con ese conocimiento del personal de allí, conscientes de que sin el trabajo de ellos tampoco sería posible hacer lo que estamos haciendo, por lo remoto de los lugares, por la complejidad de acceder a ellos y también por su fragilidad.

### **Pero a Juan Fernández usted está yendo desde que estaba en el pregrado, según hemos conocido...**

Así es. Al archipiélago fui por primera vez en 1983. Hay una parte de planificación y uno puede querer cosas y tener ciertos intereses, pero hay otra parte fortuita que uno no maneja. Yo caí ahí por la suerte de que uno de mis compañeros de curso del colegio, en Valdivia, también tenía el interés y porque su papá, de Osorno, nos compró los pasajes como regalo en Navidad para que

nos fuéramos en el barco. Claro, me interesaba la botánica y todo, pero, digamos, con ninguna otra intención, simplemente la de ir a conocer este mundo fascinante de especies que uno no tenía y encontrarse al final como con un pariente muy cercano del bosque valdiviano, porque al mirar aquel bosque recuerda mucho al bosque donde nosotros nos criamos, en Osorno, en Valdivia. Esa selva valdiviana es como muy similar al del archipiélago, con especies completamente distintas, pero en su estructura, en su conformación, en su complejidad y diversidad se asemejan mucho. Con el archipiélago fue como amor a primera vista. En realidad es un lugar que uno no puede dejar. Al final te habita, te habita en la cabeza.

**Tan es así que, según usted ha narrado, al volverse del archipiélago, en el más reciente viaje, no quiso ni mirar alejarse en el horizonte a las islas...**

Sí, es que nos pasó eso. Nosotros tuvimos un mes con otros compañeros. Y claro, estuvimos allí, recorrimos, hicimos miles de cosas, nos fascinamos de la gastronomía, de la hospitalidad, de las personas, de todo este lugar fantástico, increíble, que nos tenía cautivado. De repente, de la noche a la mañana, tenías que subirte a un barco y ver cómo esto que, al principio, cuando venías acercándote, se iba haciendo más grande y te iba generando expectativa; entonces era al revés, era justamente lo contrario, como despedirte de algo que no querías despedirte. Entonces fue una nostalgia incontenible. A los tres nos pasó lo mismo. Esta última vez yo dije: "me voy al barco abajo y ya me olvido", "lo cierro, no quiero verlo alejándose de a poco", "eso no lo quiero, no", "no quiero sufrir".

**Casi cerrando este diálogo, Profesor, ¿usted cree que los públicos generales se interesan por la historia ambiental y cuestiones afines? ¿O que la difusión entre ellos es bastante pobre?**

Tenemos ese problema de nuestras disciplinas, que estamos en carencia de la parte comunicativa; en cuanto a que, claro, comunicamos ciencia en medios especializados, pero la ciencia la leen muy poquitos. Pero debería ser de otro modo, máxime haciendo ciencia de esta manera multidisciplinar y con personas con las que uno no solamente investiga, sino que se divierte y hace más entretenida la vida, también contagia a otros. Hay que encontrar un "caballo de Troya" para poder permear la sociedad y que estos recursos se valoren y se protejan, porque eso es lo que yo creo que todos nosotros queremos. Que se conozcan y que, por sobre todo, se mantengan y se cuiden.



**Y por eso, le devuelven los resultados a la comunidad de Juan Fernández, porque ellos están muy sensibilizados con la protección.**

En efecto, les llevamos las muestras, y están felices. Es algo que nosotros hace 10 años no hacíamos. No teníamos esa sensibilidad y la hemos ido incorporando, ya estamos menos atrofiados en esa parte humana.

**Entre historiadores y periodistas está entonces el reto de comunicar la historia de manera atractiva, no en términos de *paper*.**

Claro. De forma entretenida. Algo así como buscar herramientas y no ponerse límites en los recursos. No me refiero a los recursos financieros porque esos siempre faltan. Me refiero a los recursos del arte, el teatro, la novela, cualquier medio de expresión que permita permear a la sociedad y sensibilizarla respecto de este increíble patrimonio.

**¿Y su familia? ¿Cómo ve esas expediciones científicas tuyas? ¿Se lo aceptan con beneplácito?**

Sí, es que siempre he sido así. Creo que desde niño me gustó eso. Y he tenido la suerte de encontrarme profesores en la Universidad Austral, la Universidad de Chile, la Universidad de Concepción y otras que son de la misma "raza". De la misma pasión. Mi profesor Claudio Donoso Zegers, Emérito de la Austral; la Dra. Carolina Villagrán y otros tantos, como decimos acá, me han "avivado la cueca".

Carlos Enrique LeQuesne Geier

Concepción, mayo de 2024



## Interview with Carlos LeQuesne. Dendrochronology: History as told by the most honest witnesses

Pabliexy Miranda Medina\*  
Jesús Arencibia Lorenzo\*\*

Professor Carlos Enrique LeQuesne Geier "converses" with trees. And he does not do it as a delirious monologue, but with the certainty that the trees "respond" to him. This dialogue may have begun in his childhood and adolescence, when he used to go into the forests of Osorno and Valdivia; it continued with his studies in Forestry Sciences and Forestry Engineering, completed in 1988/1989, at the Universidad Austral de Chile (UACh); and had a relevant moment during his doctorate in Biology of Organisms and Systems, at the University of Oviedo, Spain (2000).

Dendrochronology, which he describes as a "transhumant" science, based on the analysis of plant rings, has been his passion and occupation for more than thirty years. Teaching and research, with arduous field work, literally, have consumed his hours. Author of dozens of scientific articles or book chapters published by leading publishers or academic journals such as: *Urban Ecosyst*, *Dendrochronologia*, *Science Bulletin*; *Agricultural and Forest Meteorology*, *Gayana Botánica*, *Bosque* or *Climate Dynamics*; researcher responsible or linked to about twenty

---

\* Programa de Doctorado en Historia, Universidad de Concepción, Chile. Máster en Educación, Universidad de Ciencias Pedagógicas Rafael María de Mendive, Cuba. Proyecto Fondecyt 1230837 "Historia Ambiental del Archipiélago Juan Fernández, SS. XVII-XX", correos electrónicos: pabliexy@gmail.com; pabliexmiranda@udec.cl, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2461-7350>.

\*\* Programa de Doctorado en Literatura Latinoamericana, Universidad de Concepción, Chile. Máster en Ciencias de la Comunicación, Universidad de La Habana, Cuba. Becario de Agencia Nacional de Investigación y Desarrollo N°21210051 (ANID), correos electrónicos: arencibialorenzo@gmail.com; jarencibia@udec.cl, ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8775-722X>.

projects, LeQuesne still has a primal gleam in his eye when he tries to explain to the curious or inexperienced how to "navigate" in the impressive library of a wood cut.

In one of the mega-projects to which he has contributed his intellectual capacity, the Atlas of droughts in Chile and South America, with data from 1400 to date, "information was obtained on 15,000 trees of 12 species located in 300 forests, from the Bolivian Amazon to Tierra del Fuego. According to experts, this is equivalent to 2.5 million rings of different species," reported La Tercera. The academic commented: "If people could imagine it, it is like a book with 600 pages and each page shows a map with the distribution of humidity in a particular year".

LeQuesne arrived at the XXIV Jornadas de Historia de Chile, held at the University of Concepción from May 28 to 31, 2024, with the paper "Dendrochronology in the Juan Fernández Archipelago: deciphering the anthropic and environmental traces through tree rings", part of a larger investigation<sup>1</sup>, which also involves specialists in History, Biology and Geography, united by the "soft science" of Environmental History. In one of the breaks of the event, we were able to talk with the professor who has been in charge of subjects such as: Introduction to Natural Resources, Flora Diversity, Topics in Forest Ecology, Dendrochronology and Environmental Sciences and Ecology of Forest Ecosystems at the UACH.

The "dendro", as he affectionately and apocopately calls it, led him to history and geography. "Trees have led me to all that," he says almost at the beginning of the talk, someone for whom, those "individuals" with roots that perceive and register for millennia every variation in their environment, are not mere components of the landscape, or utilitarian oxygen filters, but "chatty companions" in the perennial inquiry for life.

**Professor, we have read in other interventions of yours that trees are like living libraries, like archives that one consults. How much do you think has been read -and with what quality- and how much has historiography, historical science, wasted these great repositories of information?**

In the particular case of our country, the woods, in some very dry or very humid environments - the extreme ones, where it is difficult for decomposing organisms, basically fungi and insects-, are very well preserved. This allows us to have, especially in the mountain ranges, in the most remote places, woods that are, so to speak, amazing libraries.

They are trees that one sees as dead wood and see them as a product, as something usable for different uses, but at the end of the day they are nothing more than an archive, and to lose that material and not analyze it is to lose an important part of the history that is told by, let's say, disinterested witnesses. Because the history told by people always has as a component the culture, the conditioning factors of what we want to show and what we do not want to show. Trees, in that sense, are honest: what they are showing is what happened to them during their

---

<sup>1</sup> The presentation is the result of the research carried out within the framework of the Fondecyt Project 1230837, Environmental history of the Juan Fernández Archipelago, XVII-XX centuries.

life and, as they are very long-lived -in the case of Chile there are trees that can exceed several thousand years-, then we have a story told in great detail and, moreover, very faithfully.

As to your question, how much has been done, I believe that still very little has been done. Very little for what the trees of different species still have to tell us and we are just beginning to do it. Our work also has more to do with a use that we could say is quite basic, which is based on, let's be redundant, on ring widths, when in fact the information provided by the rings is not only about widths, but can also be about chemistry, chemical composition, I mean; about traumas, about the different cells.

In each wood sample you can get to the cellular level, identify each of the cells that make up the rings under the microscope, so there is an infinite amount of information that can be extracted from these files. And I would go so far as to say that they also have a value, which is not yet recognized, as heritage. I think that dead trees in some places should be considered as such as a heritage library. They may be dead, they are not still growing, but the information stored in them is as valuable as an incunabula book, which is unrepeatable. It is not possible in the industrial era to recreate the information that the trees stored for thousands of years, nor are today's instruments capable of replicating what is recorded there.

**Is there enough technology in Chile to extract all this information from trees or is the collaboration of other laboratories required?**

In general we have not applied with our colleagues to large projects to obtain huge and sophisticated instrumentation, which I believe could be done; but the problem is that the maintenance of such equipment, the standardization and all the cost that this would imply for us, which includes having specialized personnel in this respect... has indicated to us the most convenient way to send those same samples and collaborate with laboratories in the first world, in Germany and the United States, for example. This is the case of the laboratory in Potsdam, in Berlin, where it has been possible to study the stable isotopes in wood and based on the stable isotopes of oxygen and carbon, we have been able to establish relationships and obtain information that could not be obtained based on the width of the ring.

We have also acquired instruments that are not as expensive as scanners and, in that way, by scanning the wood, we can also analyze at the cellular level certain modifications and with that make a qualitative leap in terms of the techniques that we are applying now. But going to your question again, and to summarize, to access all those sophisticated dendrochemistry equipment used to study the chemical elements inside the rings and then the stable isotopes, we partner with other laboratories, particularly from Germany, with whom we develop this type of techniques.

**Is dendrochronology always done with trees that are already dead or can live trees also be used?**

Both. The concept of dendrochronology should also be extended to woody plants. Any shrub, any plant that is not an annual and forms, thickens what is known as secondary wood, generates rings and, therefore, a shrub could also be the object of dendrochronology, that is, it is not limited only to trees. That is, as a matter of principle.



Carlos LeQuesne Geier, tracing the roots of a *Myrceugenia fernandeziana*, working in the Puerto Francés area with CONAF officials – Juan Fernández.

In general, woody plants form rings in places where there is climatic variability, where the climate is seasonal or where there are, as I was saying, marked seasons or conditions where rainfall is concentrated in a certain part of the year, then dry and so on. This climate contrast, the intra-annual variation, causes the formation of growth rings.

We are working with dead trees because they fall down due to windstorms. We take advantage of obtaining complete circular cuts and this allows us to identify possible errors or parts where the rings do not look good. By having a complete sample, we can go around the entire circumference and detect where there are problems and choose where specifically to trace the route.

On the other hand, when we obtain it from live wood, with the increment drills like the ones we showed in the presentation at the Jornadas de Historia, since the rings are so narrow and also have deformations and are "crazy", so to speak, they cannot be used with the power that we could develop when we have the total samples, that do allow us to be certain that those limits of such a ring really correspond to a ring and not to a false ring or that when 5 or 6 rings are compressed and then again they are seen there developed, it passes through where they are developed and not where they are all compressed. On top of that, the woods are contaminated by fungi, then, one has to look at the color of the wood, which is not the real color, but a modified color, which adds complexities to the technique of obtaining samples with increment drills, that is, by what is done "live".

**During the sessions of the XXIV Jornadas de Historia de Chile, Professor Sergio Elórtegui Francioli, from the Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, advanced a little about the philosophy that you have handled in the inter and transdisciplinary work, but it is always striking how scientific minds are organized to get the most out of a situation, a research and then when it comes to writing research reports; those reports that one sees written by several, sometimes six or eight authors. How is it possible to put down individual egos and make a more fruitful collaborative work?**

In the particular case of my discipline it is not so difficult because dendrochronology, let's say the study of growth rings, if analyzed in the scientific field, is a discipline that could be called transhumant, so to speak, because it has no problem to move between different disciplines and support others such as climatology or, in this case, history, or ecology, because tree rings, this archive we are talking about, provide information for different areas of science. So, this being this disciplinary tool, it is like the "dendro" not to be located in a particular area of knowledge and to be quite flexible.

Now, it is fortunate that we are working with people like Sergio Elórtegui Francioli and Fernando Venegas Espinoza who, beyond their life history and their knowledge of their disciplinary area, have a character and an attitude that, apart from coinciding in common objectives and in sentiments regarding our joint admiration for the Juan Fernández archipelago, facilitate dialogue in different areas and not only fall into one or the other, trying to make the work relatively balanced.

In the particular case of my discipline, it is not that this archipelago is the best place to develop it. I do it because I am really interested in the site, as I think Fernando and Sergio are, because we really have a genuine interest in gaining additional knowledge to the one we already have, as well as for that knowledge to be useful for the conservation of this particular place, this universal heritage of biodiversity.

## Why is it not "the best place"?

Because the rings are more complicated to see, because they are species that have not been studied much, because the climate is not an extreme climate, because in the case of dendro, in the end, we look for extreme places. So, if we want to see drought we go to places where the trees are effectively at the limit of their ability to grow in terms of water availability. So, effectively, growth is sensitive to water.

The same is true if we go to the higher parts, which is not the case of the archipelago, because its islands reach 900 m in one case, and a little over 1,000 or 1,200 m in the other case. However, in the situation here on the continent, if I want to look for signs of freezing, I go to the trees that are above 1,700 or 2,000 m of altitude, because I know that there, at that altitude, the trees are at the limit of their capacity to grow and, therefore, they are sensitive to that environmental factor.

On the island the conditions are, so to speak, very uniform in terms of temperature; precipitation varies, but it is a humid climate, fundamentally oceanic and that makes, first, that the trees grow next to each other, therefore, what I am registering are not the variations of the climate, but the relationships between them, because they form forests. On the other hand, in Juan Fernández, when the trees die, we are against time in the sense that the wood, from the moment the tree crumbles or falls, begins to degrade and the rate of decomposition is much higher than in the other places I mentioned. This means that the biological interactions, the wood preservation conditions and the climate in particular are not so conducive to dendro. But the whole dendroecological part, the whole part of the study of growth, of applying dendrochronological techniques to the service of these other questions, does make it very attractive to work with this material, because it is unknown and can provide very useful information to understand where the forest was before and now it is no longer there.

Based on the age of those dead trees and their position, we can reconstruct the previous position of the forest and also the life history of those individuals: how they grew, if they grew under a regime of deep shade, in which case they were protected by the canopy of other trees, which means they were in a leafy mass and now they were isolated; and then we would know what their response was, if they grew fast, they grew slow, after certain moments. This, seen in a timeline, gives us very valuable information of the environment where that individual grew and also of the characteristics and the responses that their growth showed to the variations of the environment.

So it is not that we are taking here, as in the case of the araucaria or the cypress of the mountain range, a thousand years ago and with very long-lived trees like the ones here in the continental mass, there they are not so long-lived; however, for that reason it does not stop having a scientific value to be able to apply these techniques in Juan Fernandez. Precisely

because of the peculiar characteristics of this archipelago and given that we all have such a genuine interest in protecting it and knowing more about it and its history, it encourages us to join together and share our disciplinary areas to answer common questions. It is a stimulating challenge.

**Reading some of your articles such as the one on the Historia de los Bosques Relictos de Olivillo<sup>2</sup>, we see that you speak of a continuous record of forest cover over the last 2000 years. Also in your presentation during the Jornadas de Historia you referred to the possibility of recording thousands of years of evolution. One cannot help but be overwhelmed by such long periods of time compared to the volatile, ephemeral experience of human life. What reflections does this contrast awaken in you?**

Imagine... It is a component that, we could say, takes science a bit to fiction. Sometimes when you dream, you can imagine something crazy that escapes reality. But sometimes science develops techniques like Palynology, which studies the sediments of the soil and you see the pollen grains... Based on that it's possible to know if there was continuous forest cover.

It's fascinating to think that there are retrospective tools and archives, in this case the soil or the trees - because you can also study both at the same time - that can give us such a complete timeline of what happened. And, obviously, it is fascinating to know what has happened, to imagine something and then test it and verify that what you imagined was not true or to discover something that you had no idea, that you did not foresee, but which at the end of the day turns out to be the interesting thing to continue to deepen your knowledge in whatever area you work in.

It is exciting. It is also exciting because one can have this facility to master techniques and apply them precisely in this country, where there are millenary trees that allow us to do this, and there are so many trees that have not yet been studied!

**Regarding the verification of the information you obtain from the dendro, have you had the opportunity or the need to contrast it, for example, with other techniques such as carbon 14 or with the historical evidence itself?**

In this regard it should be borne in mind that carbon 14 is an unstable isotope and that all of us, all living organisms, store the carbon 14 content that was in the atmosphere when death occurs. From then on, carbon 14 begins to degrade and has a half-life of about 5 700 years, at which point carbon 14 is lost. What does this mean?

---

<sup>2</sup> Refers to the article: Carlos LeQuesne, Carolina Villagrán, Rodrigo Villa, «Historia de los bosques relictos de 'Olivillo' (*Aextoxicon punctatum*) y Mirtáceas de la Isla Mocha, Chile, durante el Holoceno tardío», *Revista Chilena de Historia Natural* 72 (1999): 31-47, acceso el 27 de mayo de 2024. [http://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1999/1/Lequesne\\_et\\_al\\_1999.pdf](http://rchn.biologiachile.cl/pdfs/1999/1/Lequesne_et_al_1999.pdf).



It means that if we obtain a piece of wood and send that sample to a carbon 14 laboratory, it will give us a date, but a relative date, which will give, for example, I remember the case of Mocha Island, a date expressed in intervals between 1 460 or 1 550 before the present, that is, 100 years of variability. In that 100-year span it can move.

On the other hand, it is a relative dating technique. It cannot date precisely. Still, it can certainly reach the decadal level. Dendro, on the other hand, can have annual resolution. Carbon 14 curves are even calibrated with trees, using trees of different species. In other words, trees are, in the end, the standard used to adjust the carbon 14 curves.

In the case of carbon 12 and 13, which are the stable ones, it is a relationship based on the carbon 12 and 13 content of the cellulose of the year in question. Every year, the content of carbon 12 and 13 varies. Why? Because carbon 13 is very rare in nature and the tree, when it obtains carbon 13, does so precisely because it lacks carbon 12 due to a water deficit condition. This ratio, carbon 12 divided by carbon 13, subrogates moisture. It is called Intrinsic Water Use Efficiency. This is the index that is calculated with the ratio between these two elements.

The wood from Chile, the United States, the Chinese, the Europeans, allows us to calibrate the carbon 14 curves used.

By measuring these isotopes, it is possible to obtain a series that closely resembles the water conditions, the humidity in which that individual grew, which is especially useful in places like Concepción or Valdivia, where trees have enough water. In such cases, the width of the ring is not an expression of rainfall. The ring width is an expression of many other things, including rainfall, but it is not like in Central Chile, where tree growth is all about rainfall. If I measure the width, 70% of that width is rainfall. Directly. However, here in Concepción, it is not like that. In a temperate and rainy climate, where ring width is not as indicative of water conditions, isotopes, for example, could act as a surrogate.

In the case of oxygen, oxygen-16 and oxygen-18 are useful. It is more complex here because one can know where the water comes from; although I have not studied it, I will tell you about this topic, that is, determining whether the tree obtained water from glaciers, rivers, or rainfall. Where did the water come from? What is the source of water that the tree uses to grow? If those two isotopes are used, oxygen-16 and oxygen-18, one can study these types of relationships, considering that there are two mechanisms: one is the loss, and the other is the origin, where it comes from, because the isotopes come from the source with a certain proportion, and as they travel, where the moisture comes from and where it ends up, they lose isotopes. Based on these regularities, it is possible to determine where the water comes from.

What happens is that as trees transpire, they lose oxygen-16, which is lighter, and increase in oxygen-18, which is heavier. The farther the clouds come from the trees, the more oxygen-18 they will have, and as they travel longer distances, they lose proportions of that oxygen-18 and become enriched in oxygen-16. It's quite an abstract concept, but from these isotopes, very

useful relationships can be derived to understand the plant's physiology and ecophysiology, how it reacts to stress, what it does when it's in a desert, where it gets its resources from. These are more complex mechanisms. I don't specialize in ecophysiology, but we provide the material so that ecophysiologicalists can calculate that relationship.

**So, is there a greater correspondence between the chronology that dendrochronology can provide and historical knowledge?**

There are several aspects that can be studied with historical knowledge. Not in the case of Juan Fernández, of course, but in the case of ancient places, for example, if you can have constructions, buildings. In the case of the Hopi tribes of the southwestern United States, who abandoned their dwellings and villages around 1200, the remains of the constructions are still there. Again, we are talking about dry places, just like central Chile, so their ruins are there, and parts of the roofs of the houses are still preserved, including the trunks with their bark. With these elements, one can determine the exact year those trees were cut down and the date the houses were built. Imagine that, 800 years ago.

If, for example, a sunken ship were found in a Mediterranean port, the wood could also be extracted, compared with other samples, and the construction date of that ship could be established. Or in the case of Renaissance picture frames, with so many copies and forgeries in the arts, one way to determine whether a painting belongs to a certain date is through the study of the frames, and based on that, to authenticate whether it indeed corresponds to a specific artist or period.

The same applies to fires. Here, fire scars are examined. If the fires that affect the trees are of low intensity, the trees survive but develop scars in their wood, and based on that, the year the fire occurred can be established. The history of fires, the fire regime, can also be reconstructed using dendrochronology. Similarly, rockfalls create marks, tremors, small low-intensity earthquakes that carry material and leave scars on the trees. These impacts are also recorded.

**For example, according to Thomas Sutcliffe, a volcanic eruption occurred on one of the islands of the Juan Fernández Archipelago in 1835, a claim that has generated some controversy and has been refuted by the scientific community. Could dendrochronology be useful to deny or confirm that theory, and thus contribute to the clarification of a historical mystery?**

It could be done if, in this case, dendrochemistry, rather than isotopes, were applied. One could take a decade before, a decade after, and place that event in the middle, then examine year by year and perform a chemical analysis of the rings. If it were a volcanic eruption, one might expect the presence of certain chemical elements that are not present in normal years, such as sulfate or sulfur.

Volcanoes also have certain chemical signatures. Every time they erupt, it is possible to determine, based on the material, where that eruption came from, thanks to the chemical mark present in the volcanic necks. Depending on the volcano, there will be more or fewer elements, and one could look for that chemical signature in the wood.

It could also be that in the first or second year after the supposed eruption, there is a reduction in growth because, of course, the tree would be covered, photosynthesis would be, let's say, hindered during those years of the eruption. But after the soil accumulates, that soil has certain elements that provide fertility, and then the tree begins a trend of increased growth. In this way, it could be indirectly determined whether or not the eruptions took place.

**You refer to trees and speak of them with expressions like 'they suffer stress,' 'they get scars,' 'the individuals,' which gives one the sense that there is a very close and almost vital relationship with these organisms. How much has studying plants helped you understand the human being?**

It's strange because, in relation to plants, when a person is practically dead, it is said that they are in a 'vegetative state,' as if they are useless, like plants in that case. And it's strange that it's said that way, although, of course, only our culture values those who 'wag their tails,' those who chase after you—those are your pets; however, no one gives you a tree as a pet. The relationship with plants in general has more to do with being the child of a farmer and having the good fortune to be in contact with that environment, or having developed in a natural setting and having that as something, let's say, internalized.

For our current urban culture, plants are useful, but they are a little distant. It's like they are there, over there, and I am here. People don't consider the longevity of these organisms, the regularity with which they function, because their regularity and growth are really impressive, which may be tiny but unstoppable. So, you look at them without a microscope and might think you don't see anything; however, under a microscope, each cell, each year is perfectly visible and defined.

It's admirable that these organisms can survive for so long despite human action, and that reality also places us in the context of how finite human beings are and how miserable human life is in general compared to them. They are there, they don't move; they remain in the same place all the time, but always alert and marking what happens to them. It's very surprising to witness that.

Another element is the growth rhythms. It's also interesting to realize that we are regulated by circadian cycles and have a certain character at a certain time, we are affected by the seasons, just like the rest of the organisms; but trees or plants in general don't complicate their lives and know how to resolve complexities. As long as humans aren't interfering, doing something mischievous, everything works well. I believe that researching these topics places you and contextualizes you in relation to the smallness of human life compared to the scale of these

organisms, which are definitely the longest-living beings on the planet. There are no others that reach 4,500 years old, and here in Chile, we have living trees that reach that age. Incredible!

**In one of your texts, on the study of *Austrocedrus chilensis*<sup>3</sup>, it is stated that dendrochronology is considered an 'absolute dating' technique. And you admire this absoluteness. Also, in another part of the text, it is said that they are like a wooden witness... But witnesses can lie. Tell us if you've ever been disappointed by these 'witnesses.'**

The assertion of the absolute nature of dating is not mine; it also surprised me a lot at first. But it has its basis. First of all, we must consider that the foundation of dendrochronology—this idea that trees form growth rings—has been known since ancient times; but the person who formalized this discipline was an American, a great figure whose story is also interesting to read. His name is Andrew Ellicott Douglass.

This man, who lived at the end of the 19th century and the beginning of the 20th, was an astronomer who focused on studying sunspots, solar activity, or the energy that reaches Earth from the Sun, which, as you also know, has not been constant over time—it varies seasonally and from year to year. He had the idea that this should be reflected in the trees since it is radiation that reaches them, and radiation is like the raw material for the growth of plants. So, he thought, 'If I study the solar cycles in trees, they should appear in the rings.' And indeed, there they were—the solar cycles.

What he did first was to construct a sequence of living trees. He took living trees (pines) and suddenly realized that they matched each other, that they had what he called marker rings or signature years. Then, he realized that instead of having 40 or 30 trees in one place, those 40 or 30 trees could be summed into one, which was the average of all these trees growing in sync to form a curve that would be the master series representative of the variability of that population of individuals in one location.

By doing so, he developed dendrochronology for the first time, let's say, as a discipline. I believe he achieved this around the first decade of the 20th century. It wasn't until 10 years later, when he encountered some archaeologists who provided him with samples of dead trees (components of buildings), that he realized that the same method that worked for living trees also worked for dead ones. But the dead trees didn't have a date—they were just there, unattached—and that's why he called it a 'floating chronology,' because he knew it worked by comparing the trees among themselves, but there was no fixed date.

However, in the early decades of the 20th century, he found an old, living pine that 'connected' with the archaeological samples. At that moment, archaeology adopted

---

<sup>3</sup> Refers to the article: Carlos Le Quesne, Moisés Rojas y Duncan Christie, «Anillos de crecimiento de *Austrocedrus chilensis*: un archivo natural del cambio climático», *Revista Chagual*, nº 12 (2014): 31-35, acceso el 27 de mayo de 2024, <https://jardinbotanicochagual.cl/wp-content/uploads/2023/10/REVISTACHAGUAL-12.pdf>.

dendrochronology as an absolute dating technique because it was no longer just about saying, for example, that the Hopi or the Anasazi lived between 1100 and 1200 here and then abandoned their villages; it was about saying that they built their house in 1241. That's why it became an absolute dating technique—when you have, in the case of a beam, the bark of the trunk that indicates the year it was cut. If you don't have the bark, you can't know when it was cut; if you have the center, you can know when it was born, but not when it was cut. That's what Douglass discovered and developed.

He himself, to follow the thread of the question, avoided the problem that arises when, for example, an interviewer has to interview a 'hothead' with an opinion far from the average and might make the mistake of generalizing and drawing a wrong conclusion from that person's reasoning. Well, when you have 40 or 50 trees, you synchronize them and put them all together; you have something called replication. This protects you from these individual 'opinions' and instead defines what the population is, not what happened to a particular individual. Replicability and replication are the antidote.

**Precisely his comment on the condition of Andrew Ellicott Douglass as an astronomer connects us with another question, because watching materials such as the documentary *Nostalgia de la Luz*, by Patricio Guzmán, very interesting relationships can be seen between astronomy, archaeology, the search for questions in the past and towards the future. How much of the dendrochronology that you have studied is then connected with the present and with the sciences that look beyond, that look to the future, with astronomy and with history itself, for example? How many reflections take you forward instead of backward?**

In general, what the dendro uses is what is called backcasting, which is like backwards, rebuilding backwards, which is typical. A retrospective and high resolution technique, as we had talked about. Now, within a series, as we had already talked about, that represents a specific population, for example, the *Pinus caribaea* in the Sierra Maestra of Cuba, a chronology is constructed, let's say, of 300 years. 50 or 100 pine trees from the Sierra Maestra build that chronology that is a single series.

Then, if I want to see the past, I can, for example, know at certain times how solar activity behaved. Also in the case of atomic tests, which are of known dates, it can be verified when they were carried out and when they were stopped. Every time that amount of energy was released, a giant boom of carbon-14, which is an isotope, and others such as beryllium and cesium, which are substances used in these tests, were produced in the atmosphere, and remain in the wood.

That being the case, one could hypothetically look for the year 1961 and say: ah, well, at the time when the French carried out such a test near Cuba, perhaps; I am going to look at the year 1961, I analyze the sample of *Pinus caribaea* and the cesium and beryllium from that year should be in it, it will be able to be detected.

Thus, in the past, there are also other examples, such as there were cosmic events that are in the stories, in the medieval chronicles, which it seems to me that one is the year 774 and another is perhaps around 990, that is, year 774, we are talking about 1,300 years ago. That has a mark on the trees of Chile, Canada, China, Australia. There is a cosmic imprint that is recorded in the rings of the trees. That is to say, looking at the past, everything is fine, and you can reach that level of identifying a cosmic event that occurred 1,300 years ago and that has replicability throughout the planet. If you look for samples of different species and you have that particular year, you will realize that a pulsar explosion or a similar cosmic event occurred there, such as two galaxies colliding and a giant release of energy occurred; and that was then transmitted here, it reached the Earth and was recorded in the rings of the trees.

Looking to the future...what happens? Tree rings and growths have a behavior that is, we could call, high frequency, interannual, annual, with little variability; but along with that there is a low frequency and then, from that general curve that we were talking about the 50 hypothetical *Pinus caribaea*, we take that curve and give it some statistical tools to be able to decompose the waves it has and we can extract the low frequency. And know that there are cycles, like the solar cycles that Douglass studied, that repeat themselves with regularity and can include various periods of time; for example, 22 years old, 11 years old, there is another one around 80, etc.

Therefore, one could know if one is at the top of the curve or at the bottom and this allows one to project into the future, determine if one is involved in one of those longer-term cycles, and in that case, yes. One could realize where, at least in terms of trend, we could move forward, compared to what awaits us in a decade or two decades, by interpreting this low-frequency information.

**In your presentation at the History Conference, you spoke about the contributions of dendrochronology since you joined the Environmental History of the Juan Fernández Archipelago project, 17th-21st centuries, as a researcher. But what are the unique aspects of this project compared to others you have undertaken?**

First of all, as I have already stated, it is not comfortable, from the point of view of the dendro, to select that place. Why would a researcher like me, from the Austral, choose it, if there are the larches, which are 4000 years old, there next to Valdivia, if there are the cypresses of the mountain range, which are incredible, that is, if there is material to hand to gloat. It's like you had, I don't know, a small distant library, with certain current books and another at home, with classics, like Baudelaire's first edition of poetry. What do you choose?

However, although from the point of view of dendroclimatology and studying the past they are not the best, from the point of view of what this place represents, what these species

represent, the growth that is not known, of all that diversity and all that microcosm that is so particular and unique, that is, that we can work and contribute with growth rings is also a luxury.

Now, I am not going to pretend to be doing a reconstruction of rainfall or extracting, let's say, data on the past climate there, but rather the information we want to obtain is rather environmental and indirect, rather from dendroecology, looking for what happened to those trees, not their response to the climate. Because? Because there is probably climate variability. Given the question that was asked during the exhibition at the XXIV Jornadas de Historia de Chile about the disappearance of sandalwood and whether it was a climate problem, which was not answered, I believe that the climate on those islands, there in the middle of the Pacific, that is, 700 kilometers from continental Chile and surrounded by sea, it may have been drier or less dry there, but it does not make a substantive difference to lose a species. On the other hand, in Central Chile, where you do have a large precipitation deficit and you are in a Mediterranean climate, where precipitation is concentrated only in the winter, of course, there surely a drought is much more serious.

I think that the opportunity here is to bring out the information that is not normally received in the dendro, which is related to the human being, human occupation, the response, growth patterns, scars; all that accessory information that is normally not used so much in the history of climate, but rather has to do with the history of relationships between plants and humans; in this new ecosystem late because, if you remember, it was in 1574 that the discovery of the archipelago took place, let's say, yesterday, if you think about it in evolutionary time. Therefore, it is a very good opportunity.

This also allows us to understand how the trees responded, not so much to the climate, but to the use and alterations that the islands suffered as a result of human occupation. I think this has enormous value, plus it is much more entertaining, I think, to study any story when there is a human being behind it than when it is just about plants. Plants are very interesting, but many times they only attract a select group of people who have a certain sensitivity, either because their life story touched them, or because of their profession; Not to most people. Hence, the possibility of reaching a larger audience and making known what we are talking about, through history and dendroecology, is ideal.

### **By the way, its relationship with the Juan Fernández archipelago now exceeds two decades...**

I have sent and tried to ensure that our university, Austral de Chile, in Valdivia, has the possibility of helping with the presence of students in practice there. Our persistent sending of students to do, either their practice or research work associated with undergraduate, has allowed us to have that link, and the fact that the rangers have also taken samples of fallen trees (complete cross sections), with an antiquity of 456 years, for example, is also another incentive that encourages us. This genuine interest of the guards in learning and knowing about the place they are

protecting and that it is not just that we go as outside researchers, we use their knowledge to enter the place, obtain the information and then disappear, is also very stimulating. . The idea here is to combine our contribution with the knowledge of the staff there, aware that without their work it would not be possible to do what we are doing, due to the remoteness of the places, the complexity of accessing them and also their fragility.

**But you have been going to Juan Fernández since you were in undergraduate, as we have learned...**

That's how it is. I went to the archipelago for the first time in 1983. There is a planning part and one can want things and have certain interests, but there is another fortuitous part that one does not manage. I fell there by luck that one of my classmates from school, in Valdivia, also had the interest and because his father, from Osorno, bought us tickets as a Christmas gift so that we could go on the boat. Of course, I was interested in botany and everything, but, let's say, with no other intention, simply to go and discover this fascinating world of species that one did not have and to find in the end as if with a very close relative of the Valdivian forest, because when looking That forest is very reminiscent of the forest where we grew up, in Osorno, in Valdivia. This Valdivian jungle is very similar to that of the archipelago, with completely different species, but in their structure, in their conformation, in their complexity and diversity they are very similar. With the archipelago it was like love at first sight. In reality it is a place that one cannot leave. In the end it lives in you, it lives in your head.

**So much so that, as you have narrated, upon returning from the archipelago, on the most recent trip, you did not even want to look at the islands receding on the horizon...**

Yes, that happened to us. We had a month with other colleagues. And of course, we were there, we toured, we did thousands of things, we were fascinated by the gastronomy, the hospitality, the people, this whole fantastic, incredible place, which had us captivated. Suddenly, overnight, you had to get on a boat and see how this thing that, at the beginning, when you were getting closer, was getting bigger and generating expectations; then it was the other way around, it was just the opposite, like saying goodbye to something you didn't want to say goodbye to. So it was an uncontrollable nostalgia. The same thing happened to all three of us. This last time I said: "I'm going down to the boat and I'll forget about it", "I'll close it, I don't want to see it slowly moving away", "I don't want that, no", "I don't want to suffer".

**Almost closing this dialogue, Professor, do you believe that the general public is interested in environmental history and related issues? Or that the diffusion between them is quite poor?**

We have this problem with our disciplines, that we lack the communicative part; in that, of course, we communicate science in specialized media, but very few read science. But it should be another way, especially doing science in this multidisciplinary way and with people with whom



one not only researches, but also has fun and makes life more entertaining, and also infects others. We must find a "Trojan horse" to be able to permeate society and for these resources to be valued and protected, because that is what I believe all of us want. Let them know each other and, above all, maintain and take care of each other.

**And for that reason, they return the results to the community of Juan Fernández, because they are very sensitive to protection.**

Indeed, we brought them the samples, and they are happy. It's something that we didn't do 10 years ago. We did not have that sensitivity and we have been incorporating it, we are now less atrophied in that human part.

**Between historians and journalists there is then the challenge of communicating history in an attractive way, not in terms of paper.**

Clear. In an entertaining way. Something like looking for tools and not setting limits on resources. I am not referring to financial resources because those are always lacking. I am referring to the resources of art, theater, the novel, any means of expression that allows society to be permeated and sensitized to this incredible heritage.

**And your family? How do you see these scientific expeditions of yours? Do they welcome it?**

Yes, I've always been like that. I think I liked that since I was a child. And I have been lucky enough to find professors at the Universidad Austral, the University of Chile, the University of Concepción and others who are of the same "race". Of the same passion. My teacher Claudio Donoso Zegers, Emeritus of Austral; Dr. Carolina Villagrán and many others, as we say here, have "avivado la cueca."

Carlos Enrique LeQuesne Geier

Concepción, mayo de 2024