

Árbol Monumental: Los Peumos de las Majadas de Pirque

Autores: Natxo Piedrafita. Director de Treecologic. Asesoría en arboricultura. Graduado en Ciencias Ambientales. Máster en arboricultura y gestión del bosque urbano. Investigador visitante en arbolado urbano y patrimonial, Pontificia Universidad Católica de Chile.

M. Paulina Fernández. Ingeniero Forestal. Doctora en Ciencias de la Ingeniería UC. Departamento de Ecosistemas y Medio Ambiente, Facultad de Agronomía y Sistemas Naturales, Pontificia Universidad Católica de Chile.

M. Alejandra Bosch. Arquitecto UC, MA Landscape Urbanism de la Architectural Association. Profesora asistente de la Escuela de Arquitectura UC y jefa del Magister en Arquitectura del Paisaje MAPA. Socia de Lyon Bosch + Martic Arquitectos, donde desarrolla proyectos de arquitectura, diseño urbano y espacio público.

1. Entrada

En el artículo de árboles monumentales de este número, la revista se desplaza a otro continente, el americano. Concretamente a América del Sur, donde según se relata en el libro “América Latina entra en escena”, por el húngaro Tibor Mende (1953), Chile es ese país al cual el autor le dedica un capítulo con el sobrenombre de “El fin del mundo”.

Este húngaro nacionalizado francés, cuenta que la Biblia narra el descanso de Dios una vez terminada la creación divina, pero no se menciona qué sucedió con el resto de materia. En palabras de Mende, “¿qué hacer con todo eso?, ¿qué hacer con toda esa arena y esos hielos?, ¿qué hacer con los volcanes, los metales, los árboles, los ríos, el calor y el frío, los jardines y los desiertos, los trópicos y los témpanos, los fiordos y los valles?”. Al parecer, la deidad para no soliviantar su reposo mandó a un arcángel que destinará aquel remanente al último extremo del mundo creado: Los Andes. Justo en las faldas de esa muralla orogénica que aísla Chile de sus vecinos, se hallan los protagonistas de este número: los Peumos de las Majadas de Pirque, en la Región Metropolitana de Santiago.

2. Datos de situación

Familia / Lauraceae Juss.

Especie / *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser

Nombre común / Peumo

Región / Metropolitana de Santiago

Provincia / Cordillera

Comuna / Pique

Paraje / Majadas de Pirque

Propiedad / Privada

Uso / Centro de reuniones y negocios latinoamericano



Figura 1. Entorno general de los peumos de las Majadas de Pirque. Fuente: Natxo Piedrafita.

3. Biometría del ejemplar

Peumo 1 Oriente		Peumo 2 Poniente	
Altura	25,50 m	Altura	18,80 m
Altura hasta la ramificación	Codominante	Altura hasta la ramificación	Codominante
Perímetro basal del tronco	744 cm	Perímetro basal del tronco	515 cm
Perímetro del tronco a 1,30m de altura	No aplica	Perímetro del tronco a 1,30m de altura	No aplica
Fracción de cabida cubierta	409 m ²	Fracción de cabida cubierta	455 m ²

Peumo 1 Oriente

Nº eje	Disposición espacial (°)	Perímetro (cm)	Altura de ramificación (cm)
Eje 1	98° E	224,5	140
Eje 2	77° E	130,5	140
Eje 3	36° NE	250	87
Eje 4	333° NW	178	100
Eje 5	251° W	234,5	100
Eje 6	175° S	228	90

Peumo 2 Poniente

Nº eje	Disposición espacial (°)	Perímetro (cm)	Altura de ramificación (cm)
Eje 1	98° E	189	132
Eje 2	233° SW	180	130
Eje 3	243° SW	88	75
Eje 4	272°W	226	84
Eje 5	0° N	101	80
Eje 6	21° N	194,5	140



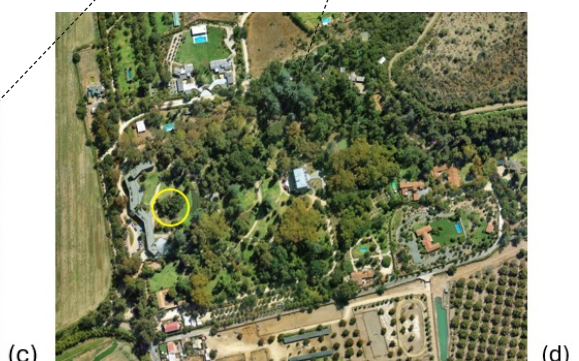
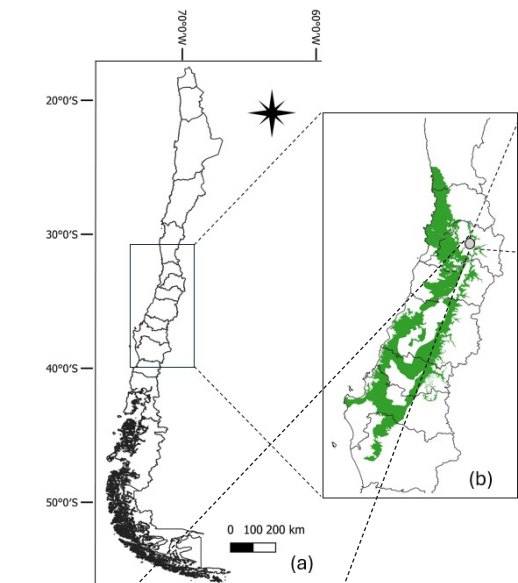
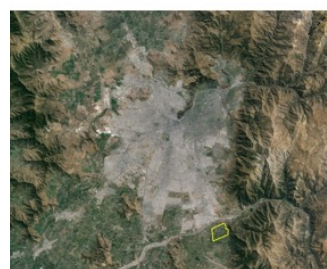
Figura 2. Composición de imagen aérea de los dos ejemplares de peumo con sus copas delimitadas (peumo oriente de color rojo y peumo poniente de color amarillo). Cada rectángulo representa cada uno de los ejes codominantes; la anchura de cada rectángulo es proporcional al diámetro de la base de cada eje y la orientación corresponde a la orientación de la base de cada reiterado, independientemente que a posteriori su dirección de desarrollo sea diferente. Fuente: M. Paulina Fernández y Eduardo Pérez.

4. Localización

Los Peumos de las Majadas de Pirque se localizan en un predio o fundo, concepto chileno que significa tierras ya sea de uso agrícola o forestal, y que, en caso de ser heredado, puede haber pasado por varias familias a lo largo de su historia. Para contemplar estos dos imponentes peumos situados en este hermoso parque de influencia francesa, el visitante tendrá que adentrarse en una zona cuasi aislada geográficamente: Pirque, la cual se encuentra flanqueada al oriente y al sur por la precordillera andina, al poniente por el valle central de carácter agrícola y al norte por el río Maipo que extiende sus aguas al sur del gran polo socioeconómico del país; Santiago, en la región metropolitana ubicada en la zona central de Chile.

En su aproximación a las Majadas de Pirque, el visitante será recibido por un túnel arbóreo de plátanos de sombra abovedado, el cual sirve de prelude inequívoco de la joya paisajística y botánica que se avecina. Conforme se adentre en el complejo, tras la fachada actual del hotel podrá conmovirse con los dos peumos monumentales que custodian tras sus copas el palacio de Las Majadas de principios del siglo XX.

Figura 3. a) Mapa de Chile. **(b)** Zona de distribución natural de peumo (*Cryptocarya alba*) como parte de los bosques esclerófilos mediterráneos de Chile.



(c) Imagen satelital de Santiago de Chile; el polígono amarillo en el límite sureste de la ciudad corresponde a la extensión original del predio las Majadas de Pirque el año 1910.

(d) Imagen satelital del parque; el círculo amarillo destaca la posición de los dos peumos. Fuente: M. Paulina Fernández.

5. Entorno

El entorno de las Majadas de Pirque es un parque de 8 hectáreas de extensión que alberga una gran colección botánica caracterizada por una mezcla de especies nativas y otras procedentes de la obra de Guillermo Renner, paisajista francés de principios del siglo XX. Muchas de las especies arbóreas todavía están presentes en el entorno, superando los 100 años. A medida que ha madurado la gran diversidad de especies plantadas, aparece un ambiente cerrado rodeado de profundos límites que separan el parque de su contexto agrícola. No hay perspectivas claras, pero múltiples caminos curvos logran descubrir continuamente vistas parciales.

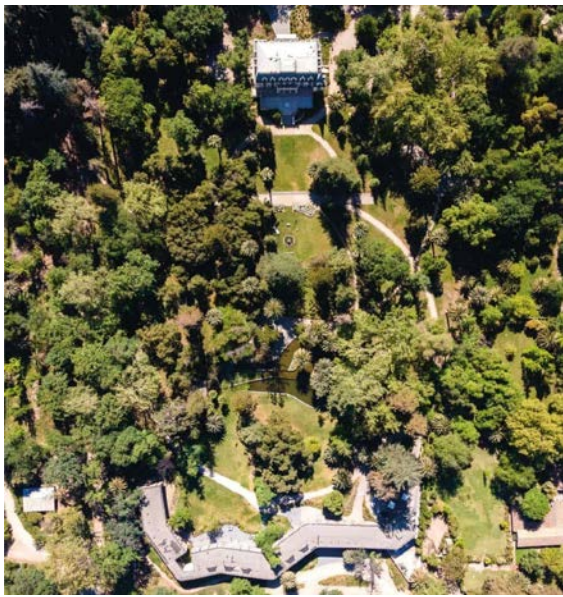


Figura 4. Vista aérea actual de Las Majadas de Pirque. Fuente: Hotel Las Majadas.



Figura 5. Plano en planta con el actual arbolado de Las Majadas de Pirque y los peumos destacados en verde. Fuente: Alejandra Bosch.

Respecto a la geomorfología de la zona, se observa que su entorno más próximo contiene una pendiente del 5% y una diferencia de altura de 15 metros entre el sector oriente y poniente del parque. Los peumos se encuentran ubicados en una pequeña depresión en forma de vaguada, circunscrita a las faldas del piedemonte de la precordillera andina desarrollando un sistema freático superficial que ha optimizado las condiciones de crecimiento de esta especie típica de barrancos o quebradas.

6. Especie

El peumo (*Cryptocarya alba* (Mol.) Looser, familia *Lauraceae*) pertenece al género *Cryptocarya* que comprende más de 350 especies distribuidas en regiones tropicales y subtropicales de los cinco continentes y es la representante más austral de este género. Esta especie se encuentra aislada del resto del género debido a la formación durante el Pleistoceno de la “diagonal árida”, diagonal de clima más seco que atraviesa a América del Sur desde Perú-Bolivia, hacia la Patagonia argentina, pasando por la zona norte y central de Chile y que se formó hacia el final de la orogenia de los Andes.



Fotografía 6. Silueta general (oeste) de los peumos de Las Majadas de Pirque. Fuente: Natxo Piedrafita.

Es una especie monóica que puede alcanzar 20 m de altura y 1 m de diámetro de tronco. Posee hojas enteras, aromáticas, siempreverdes, desarrolla una copa globosa y densa con una corteza delgada y gris. Sus frutos son drupas rojas, pesadas, de dispersión por gravedad o por la avifauna nativa. Tiene un sistema radicular superficial, aproximadamente de 1 m de profundidad y una gran capacidad de rebrote desde la cepa ante alteraciones como fuego o al ser cortado. Es una especie de crecimiento lento. Fotoquímicamente, al igual que otras especies del género *Cryptocarya*, es rica en flavonoides y alcaloides.

En Chile, el peumo es una especie endémica y la única especie del género *Cryptocarya* presente en el país. Distribuye en forma natural desde los 33° a los 40° latitud sur, desde el nivel del mar con proximidad a la Cordillera de la Costa hasta la Cordillera de Los Andes, a unos 1500 m.s.n.m. Su distribución natural está sometida a clima mediterráneo marino, mediterráneo



Figura 7. Follaje siempreverde del peumo y fructificación en proceso de maduración. Fuente: Natxo Piedrafitá.

frío y mediterráneo temperado, con precipitaciones que van en un rango de 100 a sobre 1100 mm año⁻¹, y una temperatura media anual de 13 oC. Pertenece a las formaciones de matorral y bosque esclerófilo mediterráneo costero e interior, donde convive con especies de los géneros *Quillaja*, *Peumus*, *Maytenus*, *Lithraea*, entre otros. Dentro de estas formaciones, el peumo pertenece al subgrupo de formaciones esclerófilas higrofilas, creciendo en laderas de exposición sur (ladera más húmeda en el hemisferio sur), quebradas y zonas más bien húmedas, mostrando preferencia por zonas provistas de agua permanente. La especie presenta poca plasticidad ambiental ante condiciones de sequía propias de la zona central de Chile. Se le considera una especie de sucesión tardía, apareciendo tras la cubierta vegetal generada por especies heliófilas, la cual le permite germinar y desarrollarse bajo su sombra.

La disminución considerable de las poblaciones de peumo en Chile Central se ha debido al reemplazo de las formaciones boscosas por agricultura, ganadería y al uso de su madera para ebanistería, herramientas o para leña. Debido a esto, gran parte de los ejemplares existentes hoy en día en forma natural corresponden a ejemplares de segundo crecimiento, compuestos por varios rebrotes o reiterados desde la cepa. Muchas veces los ejemplares aislados que se puedan encontrar corresponden a remanentes de formaciones esclerófilas ya desaparecidas.



Figura 8. Comparativa del tamaño y dimensiones de los ejemplares. Fuente: M. Paulina Fernández.

7. Ejemplares

Los Peumos de las Majadas de Pirque son considerados como dos de los mayores ejemplares conocidos en dimensiones de la región metropolitana de Santiago. Su tamaño superior a las referencias bibliográficas consultadas y edad varias veces centenaria permitiría validar su proposición como árbol patrimonial de la municipalidad de Pirque.



Figura 9. Marco incomparable donde se sitúan los peumos monumentales. Fuente: Natxo Piedrafitá.

Su actual estructura y conocida su capacidad rebrotadora de emitir suplentes o brotación epicórmica a partir de lignotubérculos (Montenegro, et al. 1983) indica que los peumos actuales son respuesta a un crecimiento de recepe (Read, et al. 2000) ante la desaparición de un ejemplar anterior en cada caso, estableciendo una distribución codominante a partir de reiterados ya conformados desde la base que genera una silueta muy abierta y péndula, propia de la especie.



Figura 10. Estructura codominante compuesto por varios ejes del peumo oriente repetida en el otro ejemplar. Fuente: M. Paulina Fernández.

Las similares dimensiones de los ejes codominantes de cada ejemplar y la distribución solapada de ambas copas entrelazando distintas ramas en el dosel para complementar su acceso a la luz en una copa única, indica que los ejemplares pueden ser considerados coetáneos. El peumo de oriente (este) es más alto en comparación con su homónimo de poniente (oeste), desarrollando una estructura algo más esbelta con ramificaciones lateralizadas en la búsqueda de la luz en orientación norte, pudiendo estar algo desadaptadas aerodinámicamente mientras que el ejemplar de poniente tiene un porte más achaparrado con una ramificación más simétrica y un crecimiento más homogéneo en todas las direcciones que le hacen tener una altura menor.

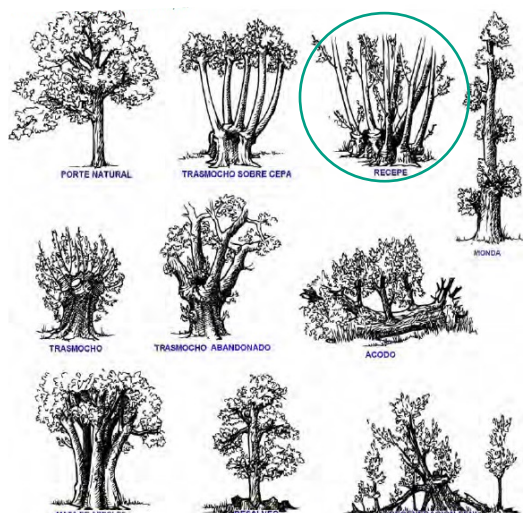


Figura 11. Ejemplos de tipos de árboles veteranos según condiciones ambientales o gestión. Fuente: Árboles viejos: guía para una buena gestión (Read, 2000).

específicos de este estado; dendromicrohábitats como madera muerta en la copa, cavidades, heridas con albura y duramen expuesto además de una arquitectura de la copa y ramificación arqueada que los ejemplares desarrollan para protección de la insolación directa.



Figura 12. Vista de los ejemplares desde la orientación norte, más soleada en el hemisferio sur. Fuente: Natxo Piedrafita.

Como se puede observar en la composición de las copas de los ejemplares, el desarrollo de los ejes codominantes se ha establecido en función de la insolación directa, considerando los ejes más dominantes del peumo de poniente en orientación norte-oeste y los ejes con mayores dimensiones del peumo de oriente en dirección norte-este.

Dentro de su estructura se ven numerosos cortes de ramas secundarias importantes que el árbol en un lento proceso está generando madera de herida para su compensación. Posiblemente estas podas heredadas y algunos colapsos generados a través de rupturas por la fibra neutra y cercanas a su inserción han generado a lo largo de toda la copa huecos que generan una copa común discontinua.

Respecto a la vitalidad, nos encontramos ante unos ejemplares en una fase de edad madura con síntomas

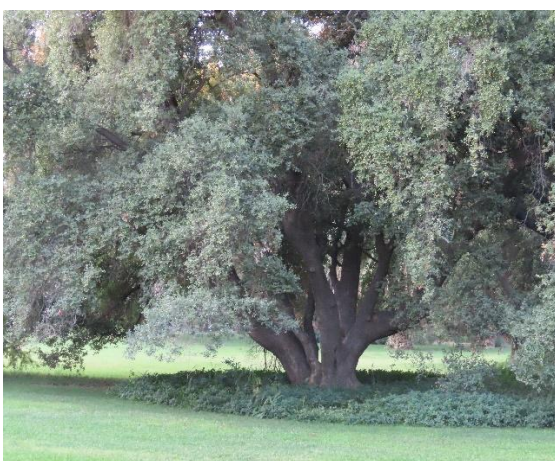


Figura 13. Estructura arqueada favorecida por el fototropismo y la madurez del ejemplar. Fuente: M. Paulina Fernández y Natxo Piedrafita.

Por otro lado, se observa brotación empobrecida en el dosel de la copa, con ramas y hojas secas además de un desarrollo de suplentes tanto ortótopos (verticales) como plagiótopos (laterales) que indican un posible estado de estrés que se ratifica con algunas estructuras ramificadas completamente secas. Si se agudiza la mirada se puede vislumbrar una diferencia cromática del follaje entre el dosel de la copa y una copa más baja que podría indicar un inicio de descenso de copa por estrés.

Ambos ejemplares están custodiados por una masa vegetal tapizante a su alrededor y grandes extensiones de pasto (césped) en su entorno más próximo. El ejemplar de oriente se encuentra custodiado en su parte norte por un cedro del Líbano (*Cedrus libani*) que ejerce una pantalla de insolación directa lo que ha provocado un desarrollo más lateralizado en esa zona y en el ejemplar de poniente, también contiene un ciprés calvo (*Taxodium distichum*) que le genera sombra en la orientación solar más directa. A ello se



Figura 14. Brotación empobrecida y observación de huecos en la conformación de la copa . Fuente: M. Paulina Fernández y Natxo Piedrafitia.

suma una muerte regresiva en los extremos distales de las ramas más bajas que podría indicar estrés hídrico que se corrobora con un suelo parcialmente seco bajo el dosel de los ejemplares.



Figura 15. Podas heredadas y síntomas de estrés hídrico . Fuente: M. Paulina Fernández y Natxo Piedrafitia

8. Historia

Cuando el conquistador español don Pedro de Valdivia oriundo de Extremadura fundó la ciudad de Santiago en 1541, el valle donde se emplazaría la ciudad estaba cubierto de praderas y formaciones vegetales correspondientes a bosques esclerófilos donde predominaban especies tales como el quillay (*Quillaja saponaria*), litre (*Lithraea caustica*), maitén (*Maytenus boaria*), espiño (*Acacia caven*), entre muchas otras especies, y en las zonas más húmedas, formaciones higrófilas con presencia de peumo (*Cryptocarya alba*). Unos pocos asentamientos indígenas, pobres y primitivos, cultivaban maíz, papas, quínoa, y se tenía a la llama como animal doméstico, producto de la influencia inca en la zona.

Prontamente, bajo la administración española, el valle de Santiago se vería subdividido en grandes mercedes de tierra, otorgadas inicialmente a los principales compañeros de viaje de don Pedro de Valdivia. Las tierras eran productivas y al poco tiempo comenzaron a mostrar sus bondades. Los bosques comenzaron a desaparecer, siendo usadas sus maderas para construcción, muebles, menaje o como combustible. Los terrenos despejados se destinaron a producir cereales tales como trigo, cebada, frutales, hortalizas, y más tarde se introducirían distintas cepas de vid, lino, cáñamo, entre otros cultivos. Posteriormente las llamas fueron reemplazadas por vacunos, bovinos, caballos, mulas y cerdos. Los campos fueron cercados y se construyeron casas y bodegas.

La zona de Pirque, donde se emplazan las Majadas de Pirque, se encuentra al sur del río Maipo, y a más de 20 km de distancia del centro de Santiago. Sus tierras fueron entregadas en merced a don Rodrigo de Quiroga y a don Alonso de Córdoba. La zona era valorada por sus pastos estivales y su cercanía a una mina de plata (Pirque en quechua significa 'trabajo de mineros'). Al morir don Rodrigo de Quiroga y su mujer, doña Inés de Suárez, las tierras pasan a don Alonso de Córdoba, y así toda la zona de Pirque pasó a llamarse El Principal de Córdoba.

A partir de ahí, y a lo largo de los siguientes dos siglos, las tierras fueron pasando por sucesivos propietarios, hasta que en el año 1830 don Ramón Subercaseaux Mercado, empresario y emprendedor agricultor, compra la entonces llamada Hacienda el Principal de Pirque. Cuatro años más tarde, recibe la merced de una apertura de canalización del Río Maipo, que le permite construir el canal de Pirque de aproximadamente 13 km, tarea titánica que logró abastecer de riego a sus tierras, para luego sembrar cebada forrajera y alfalfa que le permitiría la crianza y engorde de sus animales vacunos.

A su muerte, su viuda Magdalena Vicuña subdivide el predio en seis hijuelas, de las cuales las Majadas de Pirque es adjudicada a su hijo Francisco Subercaseaux Vicuña, un visionario empresario del salitre y agricultor, cuyas innovaciones llevaron al predio Las Majadas de Pirque a convertirse en un modelo de manejo agrícola. Junto a su mujer Juana Browne Aliaga y sus 7 hijos, se dedica a la construcción del palacio de las Majadas,

casa señorial de estilo Beaux-arts a cargo del arquitecto Alberto Cruz Montt y le encargan el parque al paisajista francés Guillermo Renner.

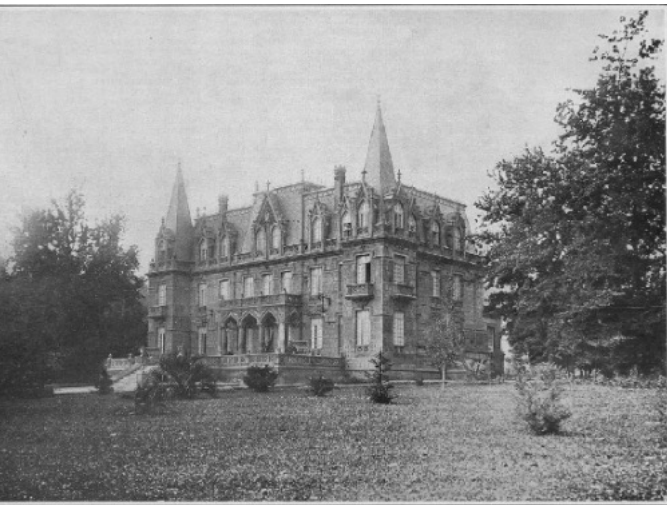


Figura 16. (a) Palacio de las Majadas de Pirque en 1909, con un incipiente parque en formación. (b) Misma vista el año 2015, donde se aprecia el crecimiento de los árboles. Fuente: (a) *Revista Selecta*, 1909; (b) M. Paulina Fernández.

Guillermo Renner (1843-1924), recalca en Chile el año 1873, con apenas 30 años. A su llegada, el intendente de Santiago, Benjamín Vicuña Mackenna, lo nombra Director General de Plantaciones de Santiago. Es una época de grandes transformaciones urbanas en Santiago, en búsqueda del embellecimiento e higienización de la ciudad. Se proyectan grandes parques y avenidas, con fuerte influencia europea. En paralelo, las familias acomodadas encargan también el diseño de parques para sus casas en Santiago, así como para sus casas de campo. Nacen así numerosos parques públicos y privados. Guillermo Renner participa en algunos de los proyectos más emblemáticos de la ciudad, tales como el Parque Cousiño (actualmente llamado Parque O'Higgins), el Parque Forestal junto a George Dubois, la transformación del Cerro Santa Lucía, los jardines del ex Congreso Nacional, del Club Hípico y remodela la Plaza de Armas de Santiago, entre otros proyectos.

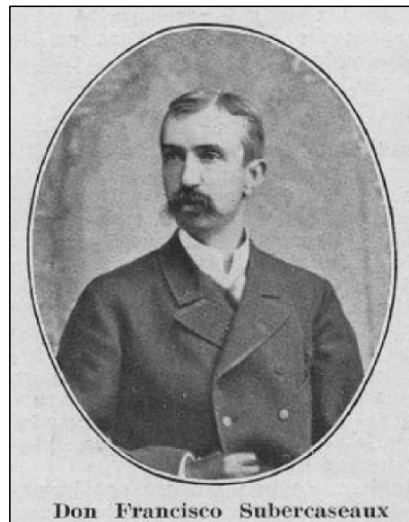


Figura 17. a) Don Francisco Subercaseaux Vicuña, heredero de Las Majadas de Pirque y promotor de la construcción del palacio y el parque. (b) Victoria Subercaseaux Vicuña, hermana de Francisco (de pie) junto a la mujer de Francisco, doña Juana Browne Aliaga. Fuente: (a) *Revista Selecta*, 1(2), Mayo 1909, pág 68. (b) Colección Fotografía Patrimonial, Museo Histórico Nacional, N° inventario: FA-007136.

A principios del siglo XX, Francisco Subercaseaux le encarga a Guillermo Renner el parque de Las Majadas de Pirque, que el paisajista francés diseña usando las especies que en ese momento primaban en el paisajismo chileno. Se conforma el parque con coníferas tales como cedros (*Cedrus libani* y *Cedrus deodara*), araucarias (*Araucaria cunninghamii*, *Araucaria bidwillii* y *Araucaria heterophylla*), secuoias (*Sequoia sempervirens* y *Sequoiadendron giganteum*), picea (*Picea abies*), tejo (*Taxus baccata*), tuja (*Thuja plicata*), pinos (*Pinus resinosa*), latifoliadas caducifolias tales como plátanos (*Platanus x hispanica*), arces (*Acer griseum*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*), encinas y robles (*Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Quercus cerris*), nogal negro (*Juglans nigra*), tilos (*Tilia platyphyllos*) o de hoja perenne como magnolio (*Magnolia grandiflora*), así como diversas palmeras (*Washingtonia robusta*, *Phoenix canariensis*). El parque se diseña con senderos y avenidas adornadas con estatuas, una pequeña laguna, teniendo de fondo la Cordillera de Los Andes. Junto a estas especies se encuentra los dos grandes peumos estudiados. Corresponden a individuos de segundo crecimiento, y creemos que pueden haber estado ahí antes de la construcción del parque, como parte de la vegetación original remanente que se puede confirmar con la imagen de 1919 (Figura 18), donde aparece la silueta adulta del peumo de oriente en el lado derecho de la imagen.

En 1928 el predio Las Majadas de Pirque fue vendido al agricultor Julio Nieto y, luego de su muerte, fue heredado por su hijo José Julio Nieto Espinola. quien, en las cerca de 1.270 has, potenció la cosecha de pasto alfalfa, trigo blanco y cardenal y cebada, manteniendo el espíritu original de combinar placer estético y actividad productiva. Cinco décadas después, la propiedad original fue subdividida en 5 lotes diferentes, fragmentando la estructura original del parque.



Figura 18. Palacio de las Majadas de Pirque en 1919. A la derecha, en el borde de la imagen aparece una silueta más grande y adulta del Peumo de oriente, ratificando la precedencia de los ejemplares previo a la creación del parque por Renner. Fuente: Museo Histórico Nacional de Chile. Colección de fotografía patrimonial. N° inventario AF-138-117.

Hoy las Majadas de Pirque se ha convertido en un hotel y centro de reuniones. La casona después del terremoto de 2010 fue reparada y acondicionada para reuniones, conferencias y eventos. En el extremo oeste del parque se construyó un moderno hotel, a su vez, el parque es cuidado con dedicación, siendo el atractivo más importante del lugar junto con el Palacio de las Majadas.

9. Amenazas

Las posibles amenazas que pueden generar perturbaciones en los ejemplares se sintetizan en:

- **Cambio climático:** La incidencia del cambio climático en el arbolado veterano y viejo está generando un escenario impredecible. Este marco tan cambiante, expone de una forma inminente la capacidad de resiliencia y adaptación de ejemplares añosos que se han desarrollado en unas condiciones climáticas más estables que las actuales. Añadido a su fase de ciclo vital maduro, perturbaciones de esta índole pueden provocar prejuicios muy importantes en su estructura y fisiología que podrían ser irreparables.
- **Sequía:** La cuenca del río Maipo donde se enclava las Majadas de Pirque, está calificada como la 9ª cuenca de los 18 ríos más vulnerables del mundo respecto al estrés hídrico ante el impacto de la sequía. Es el único río sudamericano con este riesgo (WRI, 2014). Al menos hay un 35% más de derechos sobre el agua subterránea otorgada que la recarga natural de la cuenca (WaterWays 2022).

Por lo tanto, la disponibilidad hídrica en el ecosistema sobre el que se desarrolla este tipo de arbolado, que requiere un freático con buena accesibilidad, puede ir disminuyendo y, por ende, el riesgo de menor capacidad de riego de estos ejemplares es muy alto, lo que podría desembocar en un estrés hídrico cuasi permanente. Actualmente la Región Metropolitana de Santiago acumula ya 13 años consecutivos de sequía.

10. Agradecimientos

A Alejandra Bosch Kreis, arquitecta del paisaje, fundadora del estudio de arquitectura Lyon Bosch Arquitectos, quien lideró la restauración del parque de Las Majadas de Pirque en el 2015 y nos ha aportado valiosa información y planos del parque.

A Eduardo Pérez Juricic, ingeniero forestal por su estimable ayuda y cesión de imágenes aéreas panorámicas de los ejemplares analizados.

Anónimo. (1909). *La vida en el campo*. Pirque. *Revista Selecta*, 2(1), 27-28

Castro-Saavedra, S., Fuentes-Barros, G., Tirapegui, C., Acevedo-Fuentes, W., Cassels, B. K., Barriga, A., Bilches-Herrera, M. (2016). *Phytochemical analysis of alkaloids from the Chilean endemic tree *Cryptocarya alba**. *J. Chil. Chem. Soc.*, 61(3), 3076-3080.

Del Fierro, P. (1998). *Experiencias silviculturales del bosque nativo chileno*. Santiago, GTZ-CONAF

Donoso, C. (1993). *Bosques templados de Chile y Argentina*. Santiago, Editorial Universitaria S.A.

Hotel Las Majadas. <https://www.lasmajadas.cl/>

Instituto Forestal (Chile). (2012). *Monografía de peumo *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser*. Santiago, Chile: INFOR. <https://doi.org/10.52904/20.500.12220/20242>

Kuzma, S.; Bierkens, M.F.P.; Lakshman, S.; Luo, T.; Saccoccia, L.; Sutanudjaja, E.H.; Van Beek, R. *Aqueduct 4.0: Updated Decision-Relevant Global Water Risk Indicators*; World Resources Institute: Washington, DC, USA, 2023.

<https://doi.org/10.46830/writn.23.00061>

León Echaiz, R (1972). *Ñuñohue. Historia de Ñuñoa, Providencia, Las Condes y La Reina*. Editorial Francisco de Aguirre S.A., Santiago.

Luebert, F., Pliscoff, P. (2006). *Sinópsis bioclimática y vegetal de Chile*. Santiago, Editorial Universitaria S.A.

Mende, T. (1953). *América Latina entra en escena*. Santiago de Chile: Editorial del Pacífico

Montenegro, G., Avila, G. y Schatte, P. (1983). *Presence and development of lignotubers in shrubs of the Chilean matorral*. *Canadian Journal of Botany*, 61(6): 1804-1808.

Museo Histórico Nacional de Chile. Colección Fotografía Patrimonial.

Read, H. (2000). *Veteran trees: A guide to good management*. Peterborough. The Veteran Trees Initiative. English Nature.

Waterways (2022). *Conclusiones anexas derivadas del estudio "estimación de la recarga en la cuenca del río maipo a través del modelo wetspass*. Lisboa, Portugal,

World Resource Institute- WRI. (2014). *World's 18 Most Water-Stressed Rivers*. Disponible en URL: <https://www.wri.org/blog/2014/03/world-s-18-most-water-stressed-rivers>