

Caracterización florística y estructural de la población natural de *Jubaea chilensis* (Molina) Baill. más austral de Chile

Floristic and structural characterization of the southernmost natural population of *Jubaea chilensis* (Molina) Baill. in Chile

Flores S¹, A Promis², L Faúndez³

Resumen. *Jubaea chilensis* (Molina) Baill. (palma chilena) es una especie endémica de Chile. Se encuentra en estado vulnerable debido a la reducción y fragmentación de sus poblaciones, explotación de su savia y semillas, y a la reducción de su vegetación acompañante. El límite sur de su distribución natural se encuentra en Palmas de Tapihue, Penciahue, región del Maule. El presente estudio buscó describir el estado de conservación de esta población de *J. chilensis* y su vegetación acompañante. Para ello, se definieron 3 sectores con presencia de *J. chilensis*, se realizó un inventario florístico en 8 parcelas de 256 m², y se evaluó la estructura vegetacional en 3 parcelas de 1.000 m². A partir de ello se identificó una población de *J. chilensis* de 35 individuos adultos en Palmas de Tapihue, y una densidad de regeneración de 0,2 individuos/ha, la cual es menor comparada con otros palmares. Además, la regeneración sólo fue encontrada bajo el follaje de *Peumus boldus* Molina. En cuanto a la vegetación acompañante, ésta constó de 75 especies, y estuvo constituida mayoritariamente por especies introducidas (58,6%) y terófitas (52,0%). Comparada con otros palmares, Palmas de Tapihue presentó una baja riqueza de vegetación acompañante, y una mayor predominancia de especies introducidas y terófitas. En base a lo anterior, se desprende que la población de *J. chilensis* de Palmas de Tapihue y vegetación acompañante presentó un deteriorado estado de conservación. Por ello, se requieren acciones de conservación y/o rehabilitación de esta población.

Palabras clave: Conservación; Palma Chilena; Regeneración; Flora Vasculare; Chile Central.

Abstract. *Jubaea chilensis* (Molina) Baill. (Chilean palm) is an endemic species in Chile. It has been classified as a vulnerable species because of the reduction and the fragmentation of its population numbers, the exploitation of the palms for the production of syrup, the indiscriminate harvest of seed for human consumption, and the reduction of the accompanying native vegetation cover. The southernmost limit of its natural distribution is located in Palmas de Tapihue (Penciahue, Maule region). The objective of this study was to benchmark the conservation status of this population and its accompanying vegetation. The population of *J. chilensis* in Tapihue was divided in three areas. The cover of all vascular plants was recorded with 8 plots (16 x 16 m), and the structure of the vegetation was evaluated with 3 plots (50 x 20 m). A total of 35 adult specimens of *J. chilensis* were found in the population, and a regeneration density of 0.2 seedlings/ha, values that are lower than those in other populations. Seedlings were only found under the protection of *Peumus boldus* Molina. There were 75 species found on the accompanying vegetation, of which 58.6% were classified as introduced species and 52.0% corresponded to therophytes. This population in Palmas de Tapihue had a low richness of accompanying species and a higher species richness of introduced and therophytes species than other populations of *J. chilensis*. We conclude that the *J. chilensis* population in Palmas de Tapihue and its accompanying vegetation showed a degraded conservation status. Therefore, it should be necessary to develop an active rehabilitation strategy to aid the recovery of this southernmost *J. chilensis* population and its accompanying vegetation.

Keywords: Conservation; Chilean Palm; Regeneration; Vascular Flora; Central Chile.

¹ Departamento de Ciencias Ambientales y Recursos Naturales Renovables, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile, Casilla 1004, Santiago, Chile.

² Departamento de Silvicultura y Conservación de la Naturaleza, Facultad de Ciencias Forestales y de la Conservación de la Naturaleza, Universidad de Chile, Casilla 9206, Santiago, Chile.

³ BIOTA Gestión y Consultorías ambientales Ltda., Miguel Claro 1224, Santiago, Chile.

Address correspondence to: Sofía Flores Meza, e-mail: sofiafloresm@ug.uchile.cl

Recibido 12.IV.2015. Aceptado 30.X.2015.

INTRODUCCIÓN

Jubaea chilensis (Molina) Baill. (palma chilena) es una especie endémica de Chile (Cabello, 2006), y la única palma autóctona de Chile continental. Naturalmente se distribuye desde la Hacienda Las Palmas, Región de Coquimbo, hasta el sector de Tapihue en Péncahue, Región del Maule (González et al., 2009).

Pese a su amplia distribución, *J. chilensis* es una especie escasa (Cabello, 2006). Sus poblaciones se encuentran fragmentadas en 12 localidades a lo largo de su distribución, y bordean los 120000 individuos, los que no representan más del 2,5% de la población existente a comienzos del siglo XIX (González et al., 2009). La gran mayoría de sus poblaciones están dominadas por individuos adultos, lo que dista de las características multietáreas y multiestratificadas que debiesen tener (Michea, 1988). En consecuencia, esto ha conducido a clasificar a la especie en la categoría de vulnerable (MINSEGPRES, 2008).

En términos de abundancia de individuos, las poblaciones más importantes de *J. chilensis* son las ubicadas en Ocoa, Cocalán y las Siete Hermanas (zona central de su distribución natural), al tener alrededor de 60000, 35000 y 7000 individuos respectivamente (González et al., 2009). Principalmente son los Palmares de Ocoa, el Salto y Cocalán donde *J. chilensis* se encuentra protegida. Esto se debe a que el primero se ubica dentro del Parque Nacional La Campana, el segundo dentro de un Santuario de la Naturaleza, y el tercero está expuesto a un plan de manejo para su aprovechamiento sustentable (Cabello, 2006; Flores y Aguirre, 2008).

La relevancia de realizar conservación de *J. chilensis* en Palmas de Tapihue, radica en que dicha localidad alberga la población de *J. chilensis* más austral de Chile. Las implicancias de esto son: (1) el amplio rango geográfico, climático, y/o ecológico, que determina los extremos de la distribución natural de *J. chilensis*, puede dar una idea de la adaptabilidad y singularidad genética que podría presentar la población de Palmas de Tapihue (Pastorino et al., 2006). Esta diferenciación genética se ve potenciada además por el aislamiento de sus poblaciones, y las barreras para su dispersión (a causa de la degradación de su hábitat y las características reproductivas de la especie), haciendo nula la probabilidad de inmigración desde regiones cercanas (Díaz, 2009). Además, se ha indicado que pequeñas poblaciones presentan riesgos más altos de extinción debido a la posible ocurrencia de eventos aleatorios asociados a procesos estocásticos ambientales y demográficos, la deriva genética y ocurrencia de catástrofes naturales (Van Dyke, 2008); (2) los esfuerzos de conservación de *J. chilensis* están concentrados en la zona central del país. Esto, además de no incluir la variabilidad genética de *J. chilensis*, tampoco considera el cambio en los límites de distribución de las especies como resultado del cambio climático. Sobre este último aspecto, los expertos proponen la ampliación territorial de las áreas protegidas o la realización de conservación fuera de las áreas protegidas como

medidas para afrontar el cambio climático (Sepúlveda et al., 1997), y (3) es necesario determinar cuáles son los elementos que están amenazando la existencia de la especie. Según Michea (1992), a lo largo del tiempo la especie se ha visto expuesta al consumo de sus plántulas por parte de roedores y ganado doméstico, a la explotación de su savia para generación de miel, y a la alta frecuencia de incendios en la zona central de Chile. Sin embargo, González et al. (2009) aseguran que en la actualidad, son dos las causas principales de la disminución de la especie: (a) la explotación indiscriminada de sus semillas (coquitos), y (b) la reducción de la vegetación nativa. La primera estaría afectando la propagación de la especie. La segunda ha generado un desplazamiento de la especie y su vegetación acompañante, debido principalmente a los cambios de uso de suelo para agricultura, silvicultura y uso urbano. Al mismo tiempo, estos disminuyen la sobrevivencia de las plántulas de *J. chilensis*, las que dependen de la protección que le brinda la cobertura de dicha vegetación (González et al., 2009).

Considerando la situación que enmarca a *J. chilensis*, y las características locales que presenta la población en Palmas de Tapihue, el objetivo de la presente investigación fue describir el estado de conservación de *J. chilensis* y comunidades vegetales acompañantes en su distribución sur. Con este propósito se determinaron la composición y riqueza florística, y se caracterizó la estructura de la vegetación. Esta información debería servir de referencia al momento de plantear actividades de conservación y protección de la vegetación al límite de la distribución sur de *J. chilensis*.

MATERIALES Y MÉTODOS

Área de estudio. El estudio se realizó en el Fundo Las Palmas de Tapihue (35° 11' S, 71° 45' O) (Fig. 1). El fundo consta de 54,3 ha aproximadamente, y está dividido en Palmas Norte (16,5 ha) y Palmas Sur (37,8 ha).

La zona presenta una estación seca de siete meses, y se caracteriza por inviernos relativamente fríos y veranos calurosos. La temperatura media anual es de 15 °C, presentándose en enero una temperatura media máxima de 29 °C, y en julio una temperatura media mínima de 4,9 °C. La precipitación media anual es de 696 mm (Santibañez y Uribe, 1993).

En general el sustrato de los suelos del área de estudio corresponde a roca granítica con diferentes grados de meteorización, o bien gravas de origen granítico en cuarzo (Luzio et al., 2009). En los cerros, la textura del suelo es franco arcillo arenosa (Luzio et al., 2009).

La formación vegetal característica que se encuentra en la zona es la denominada Bosque Esclerófilo Maulino (Gajardo, 1994). Actualmente en la localidad el uso de suelo corresponde mayoritariamente a plantaciones de *Pinus radiata* D. Don (43,8%) y de renoval abierto del tipo forestal esclerófilo (13,8%) (CONAF et al., 1999).

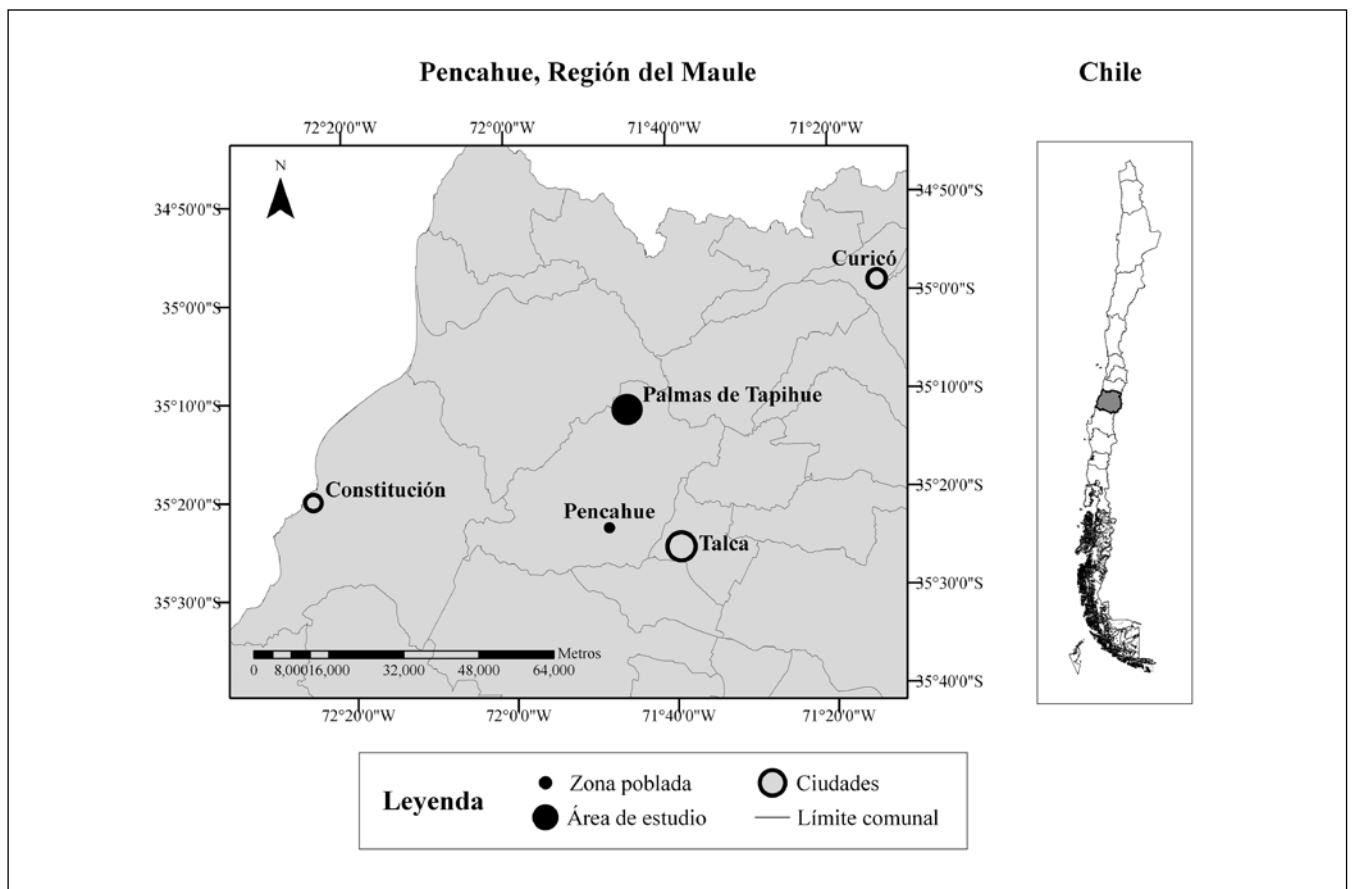


Fig. 1. Mapa de ubicación del área de estudio en Palmas de Tapihue, Región del Maule.
Fig. 1. Map showing the study area in Palmas de Tapihue, Maule Region.

Diseño de muestreo. En primer lugar, se contabilizó y registró la ubicación de todos los individuos adultos de *J. chilensis* presentes en el área de estudio. Luego se diferenciaron sectores con presencia de *J. chilensis*, los cuales resultaron ser tres: pradera (P), matorral arborescente abierto (MAA) y matorral arborescente denso (MAD).

El inventario florístico se realizó a partir de ocho parcelas de 256 m² (16 x 16 m), distribuidas sistemáticamente en los tres sectores, y cuyo tamaño se basó en el método del área mínima (Mueller y Ellenberg, 1974). La colecta de especies de flora vascular se realizó en dos oportunidades (noviembre 2011 y febrero 2012), lo que permitió el hallazgo de especies cuyas floraciones ocurrieron en distintas temporadas (primavera y verano). En cada parcela se identificó la flora vascular y su cobertura utilizando la escala de Braun-Blanquet (Mueller y Ellenberg, 1974). Las especies fueron depositadas en el Herbario de la Escuela de Agronomía, Facultad de Ciencias Agronómicas, Universidad de Chile (AGUCH). La nomenclatura taxonómica y el origen fitogeográfico siguen a Zuloaga et al. (2009), mientras que las formas de vida se consultaron en literatura publicada.

La riqueza de especies fue calculada como el número total de especies en cada parcela de muestreo, y la diversidad de especies fue calculada a partir del índice de diversidad de Simpson (McCuney Grace, 2002).

La estructura de la vegetación acompañante de *J. chilensis* fue determinada en una parcela de 1000 m² (20 x 50 m) en cada uno de los tres sectores. En estas parcelas se caracterizó cada uno de los individuos leñosos de más de 2 m de altura, registrándose su especie, DAP (diámetro a la altura del pecho a 1,3 m sobre el nivel del suelo) de los fustes mayores a 5 cm de DAP, y la proyección de copa sobre el suelo en sentido de los cuatro puntos cardinales (Steubing et al., 2002). Los individuos menores a 2 m de altura, correspondientes a especies leñosas, se consideraron como plantas de regeneración y sólo se identificó su especie.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Catastro de individuos de *J. chilensis*. Palmas de Tapihue presentó una población de 35 individuos adultos de *J. chilensis*, siendo mayor su densidad en Palmas Norte (Tabla 1). La gran

Tabla 1. Inventario y densidad (individuos/ha) de *J. chilensis* en Palmas de Tapihue.
Table 1. Inventory and density (individuals/ha) of *J. chilensis* in Palmas de Tapihue.

| Sector | <i>J. chilensis</i> adultos | | <i>J. chilensis</i> regeneración | |
|-----------------------------|-----------------------------|----------|----------------------------------|----------|
| | Individuos | Densidad | Individuos | Densidad |
| Palmas Norte (16,5 ha) | 21 | 1,27 | 1 | 0,06 |
| Palmas Sur (37,8 ha) | 14 | 0,37 | 10 | 0,26 |
| Palmas de Tapihue (54,3 ha) | 35 | 0,64 | 11 | 0,20 |

mayoría de los individuos de *J. chilensis* se hallaron aislados o en pequeños grupos, adyacentes o cercanos al Estero Las Palmas. Todos los individuos de regeneración de *J. chilensis* (11 plantas) se encontraron bajo el follaje de *Peumus boldus* Molina.

La densidad de la población de *J. chilensis* en Palmas de Tapihue (0,64 individuos/ha adultos; 0,2 individuos/ha regeneración) fue menor comparada con la de Palmar de Ocoa (22,7 individuos/ha adultos; 7,6-16,8 individuos/ha regeneración) (Michea, 1992) y con la de Palmar La Candelaria (1250 individuos y densidad de 27 individuos/ha), que sería el palmar más cercano a Palmas de Tapihue (Quappe, 1996).

Respecto a la estructura poblacional de *J. chilensis*, estuvo compuesta mayoritariamente por individuos adultos. La regeneración de *J. chilensis* sólo se halló bajo el follaje de *P. boldus*, y no fueron encontrados individuos en otros estados de crecimiento. Así, el microhábitat bajo el dosel arbustivo fue fundamental para la supervivencia de la regeneración de *J. chilensis*, aunque esto no asegura el posterior reclutamiento de individuos juveniles (Marcelo et al., 2006). Esto puede deberse a la herbivoría, la que es un factor de alta mortalidad de plántulas de *J. chilensis* tanto bajo un dosel como en espacios abiertos. *Oryctolagus cuniculus* Linnaeus (conejo) es el herbívoro más dañino en la etapa de regeneración, y el ganado lo es en etapas de mayor tamaño (Marcelo et al., 2006).

Tabla 2. Especies leñosas, densidades (Nha, fustes/ha), áreas basales (Gha, m²/ha), y cobertura de copa (CC, %), en los sectores de pradera (P), matorral arborescente abierto (MAA) y matorral arborescente denso (MAD), donde *J. chilensis* se halló creciendo en Palmas de Tapihue.

Table 2. Woody species, density (Nha, stems/ha), basal area (Gha, m²/ha) and canopy cover (CC, %), in the areas of prairie (P), open woodland (MAA) and dense woodland (MAD), where *J. chilensis* grew in Palmas de Tapihue.

| Especies leñosas | P | | | MAA | | | MAD | | |
|--------------------------------|-----|------|-----|------|------|------|------|------|------|
| | Nha | Gha | CC | Nha | Gha | CC | Nha | Gha | CC |
| <i>Acacia caven</i> | 80 | 1,3 | 4,8 | 130 | 1,0 | 5,5 | 1060 | 5,8 | 22,5 |
| <i>Aristotelia chilensis</i> | | | | 0 | 0 | 0,3 | | | |
| <i>Baccharis linearis</i> | | | | * | * | | | | |
| <i>Cestrum parqui</i> | * | * | | | | | | | |
| <i>Cryptocarya alba</i> | | | | | | | * | | |
| <i>Jubaea chilense</i> | 20 | 20,8 | 4,7 | 10 | 5,2 | 6,1 | 10 | 7,4 | 1,6 |
| <i>Lithraea caustica</i> | | | | 500 | 2,9 | 13,4 | | | |
| <i>Maytenus boaria</i> | | | | * | * | | | | |
| <i>Muehlenbeckia bastulata</i> | * | | | | | | | | |
| <i>Otholobium glandulosum</i> | | | 200 | 0,5 | 4,7 | | | | |
| <i>Peumus boldus</i> | | | | 560 | 2,3 | 8,3 | 930 | 3,9 | 11,5 |
| <i>Quillaja saponaria</i> | | | | 0 | 0 | 0,2 | | | |
| <i>Retanilla trinervia</i> | | | | 10 | 0,0 | 4,9 | 10 | 0,4 | 10,7 |
| <i>Rubus ulmifolius</i> | | | | 0 | 0 | 18,4 | 0 | 0,00 | 20,4 |
| <i>Sophora macrocarpa</i> | | | | | | | * | | |
| Total | 100 | 22,1 | 9,5 | 1410 | 11,9 | 61,8 | 2010 | 17,5 | 66,7 |

(*) Especie encontrada sólo en estado de regeneración.

Estructura de la vegetación acompañante de *J. chilensis*.

En el sector MAD, la mayor densidad (Dha) correspondió a individuos de *Acacia caven* (Molina) Molina (52,7%) y *P. boldus* (46,3%). En el sector MAA, Dha se concentró en las especies *P. boldus* y *Lithraea caustica* (Molina) Hook. & Arn (75,2%), y en el sector P domina *A. caven* (80%) (Tabla 2).

Con respecto a la cobertura de copa, el sector P fue el que obtuvo menores valores de cobertura (9,5% de cobertura de copa) con respecto a los dos sectores de matorral arborescente (61,8 y 66,7% en MAA y MAD, respectivamente) (Tabla 2). En el sector matorral arborescente denso predominaron en mayor medida las especies *A. caven* y *Rubus ulmifolius* Schott, mientras que en el sector matorral arborescente abierto predominó *L. caustica* seguido de *R. ulmifolius* (Tabla 2). Se destacó la amplia participación que tuvo la vegetación arbustiva en la cobertura, disminuyendo ésta a más de la mitad si solo se considera la cobertura de árboles.

Los estudios de estructura vegetal horizontal realizados por Michea (1992) en el Palmar de Ocoa, permiten inferir un 57,4% de cobertura arbórea para zonas con alta y media densidad de *J. chilensis*, y de 43,2% para zonas de baja densidad. Considerando dichos porcentajes, se desprende que la cobertura de copas de MAA es muy similar a la de las zonas de alta y media densidad de *J. chilensis* en el Palmar de Ocoa, mientras que el MAD presentó una cobertura superior a estas dos zonas.

Riqueza, diversidad y composición florística. En el área de estudio se determinaron 75 especies de plantas vasculares (Apéndice 1), de las cuales 26 especies (34,6%) se encontraron presentes en los tres sectores. El número de especies promedio por parcela fue similar en los tres sectores: MAA (33); MAD (31,3) y P (31). La diversidad de especies también fue similar: MAA (Índice Simpson = 0,9628); MAD (Índice Simpson = 0,9613) y P (Índice Simpson = 0,9627). La vegetación acompañante de *J. chilensis* en Palmas de Tapihue presentó una menor riqueza comparada con otros palmares (Fig. 2). Registros más antiguos indican 16 especies en Palmar Cocalán (Oberdorfer, 1960), y 12 a 23 especies en las regiones de Coquimbo y el Maule (Gajardo et al., 1987).

Por otro lado, Palmas de Tapihue albergó solo 2 especies en categoría de conservación (*Adiantum chilense* Kaulf., preocupación menor; *J. chilensis*, vulnerable). En cambio, palmares de la región de Valparaíso dieron refugio a una mayor cantidad de especies en estado de conservación (Fig. 2).

La composición florística de Palmas de Tapihue estuvo compuesta por un 58,6% de especies introducidas: P= 33 (72%); MAA= 29 (58%) y MAD= 31 (57%). En cambio, en palmares de la región de Valparaíso las especies introducidas tuvieron una baja presencia (Fig. 3).

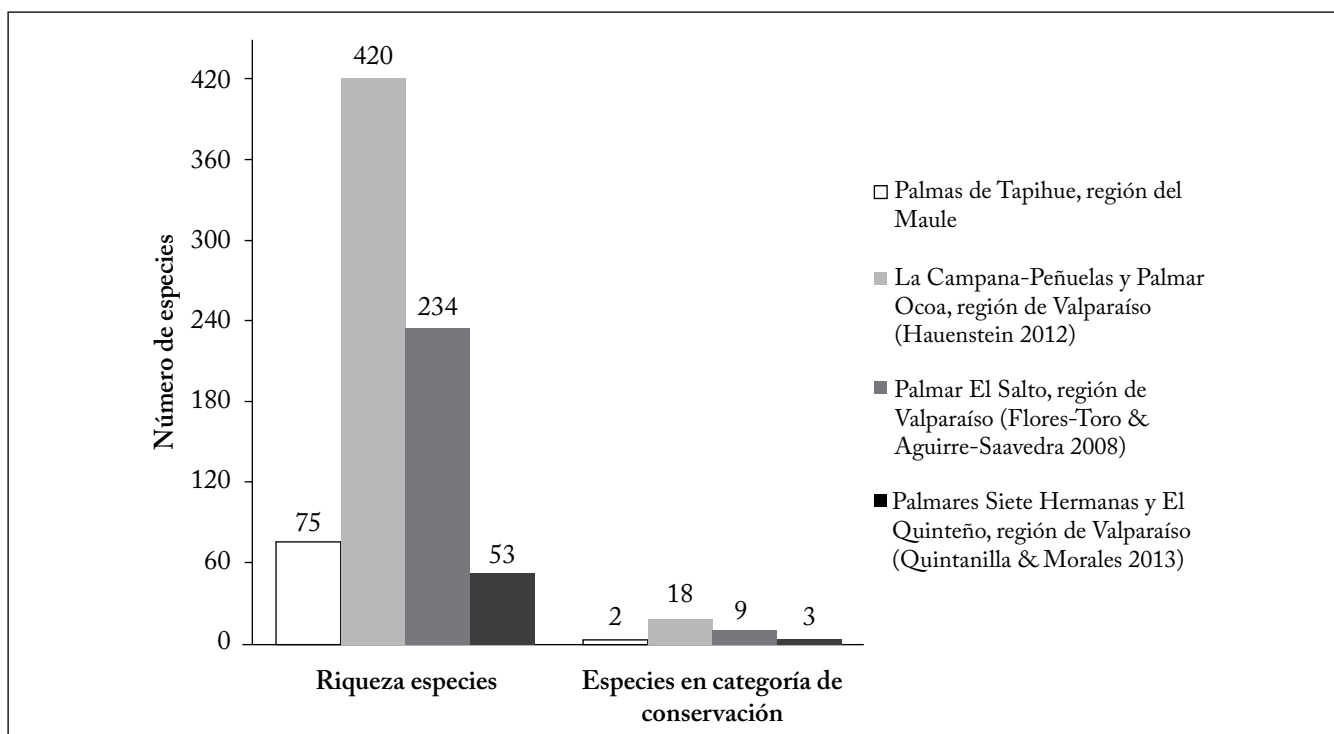


Fig. 2. Representación de la riqueza de especies y de las especies en categoría de conservación en Palmas de Tapihue, región del Maule, respecto a tres palmares de la región de Valparaíso.

Fig. 2. Representation of species richness and species conservation status in Palmas de Tapihue, Maule region, in comparison to three palm populations of the Valparaíso region.

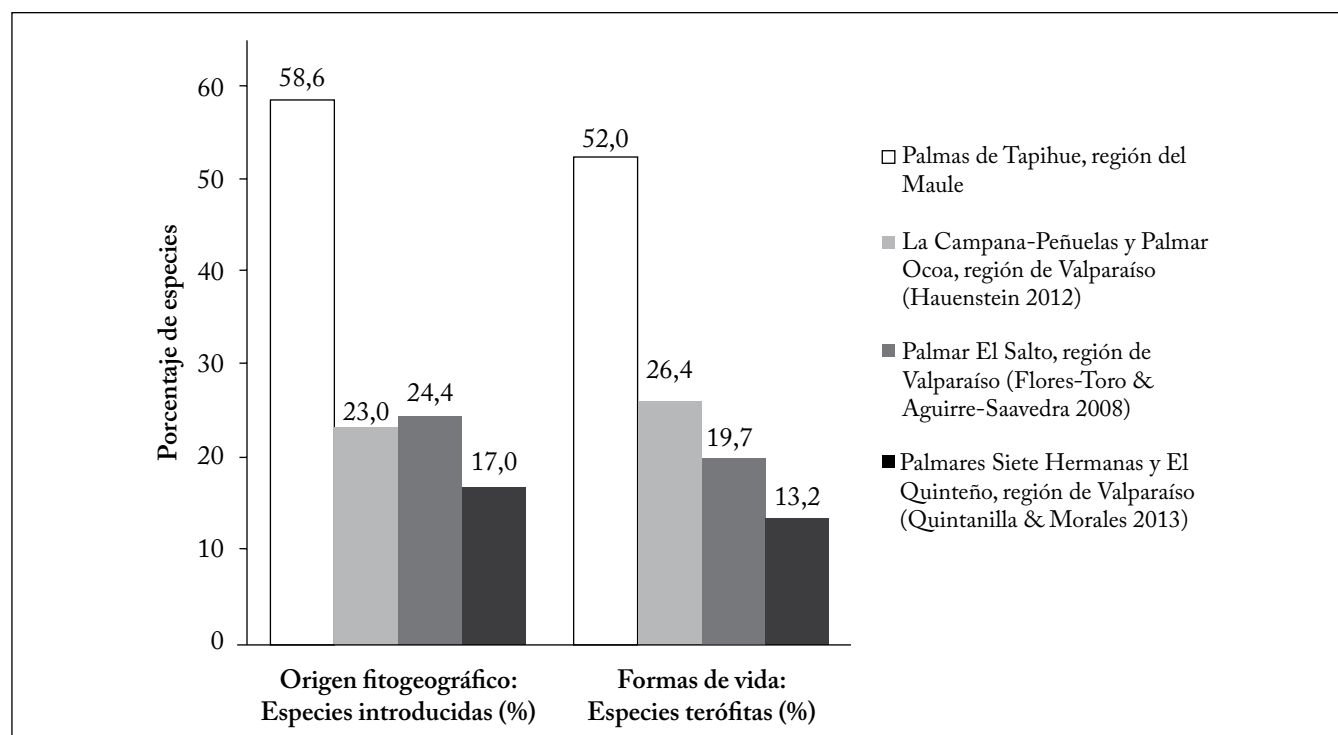


Fig. 3. Representación de especies introducidas y terófitas en Palmas de Tapihue, región del Maule, en comparación a tres palmares de la región de Valparaíso.

Fig. 3. Representation of introduced and therophytes species in Palmas de Tapihue, Maule region, in comparison to three palm grove of the Valparaíso region.

Respecto a la forma de vida de las especies, Palmas de Tapihue estuvo dominada por terófitas (52%), quedando en menor representación las fanerófitas (22,7%), hemicriptófitas (21,3%) y criptófitas (4%). La dominancia de las terófitas en los tres sectores fue la siguiente: P = 29 (63%); MAA = 24 (48%); MAD = 29 (54%). En cambio, en palmares de la región de Valparaíso las terófitas se presentaron en menor medida (Fig. 3).

CONCLUSIÓN

La población de *J. chilensis* en Palmas de Tapihue y su vegetación acompañante, presentaron un estado de conservación deteriorado al compararse con la situación en que se encuentran otros palmares del país. Esta situación se aprecia en aspectos como la densidad y la regeneración en el caso de *J. chilensis*, y en la composición florística y estructura vegetal en el caso de la vegetación acompañante. La presencia de *P. boldus* genera un efecto nodriza en la regeneración de *J. chilensis*, brindando protección física al ramoneo, y posiblemente resguardándola del frío que se presenta en la región del Maule. Pese a ello, no fueron encontrados individuos en otros estados de crecimiento.

A pesar del estado de deterioro en que se encuentra la población de *J. chilensis* de Palmas de Tapihue, existen razones que fundamentan su conservación y/o rehabilitación. Ésta es la población de *J. chilensis* más austral de Chile, especie autóctona y vulnerable, de escasas poblaciones, que están aisladas entre sí y presentan barreras de dispersión. Sumado a ello existen amenazas como la depredación de semillas y extracción de coquitos, la herbivoría, la explotación de su savia y la disminución de su vegetación acompañante. Todos estos factores dan cuenta de un alto riesgo de extinción local de *J. chilensis*, con la cual se perderían las posibles características de adaptabilidad y singularidad genética que las poblaciones de *J. chilensis* tienen en el extremo sur de su distribución natural.

AGRADECIMIENTOS

A la comunidad de Palmas de Tapihue. A don Hernán Sepúlveda, a cargo de cuidar las palmas. Al equipo de terreno: Marisela Reyes, Nicole Valenzuela, Javiera Valenzuela y Matías Rebolledo, por su profesionalismo y compañía. Los autores además agradecen el apoyo en financiamiento obtenido del programa PEEI de la Universidad de Chile.

APÉNDICES

Apéndice 1. Familia, origen (N= nativa, I= introducida), forma de vida (Hc= hemicriptófito, Te= terófito, Cr= criptófito, Fa= fanerófito) y presencia (P= pradera, MMA = matorral arborescente abierto, MMD= matorral arborescente denso) de las especies vegetales halladas en Palmas de Tapihue, Región del Maule, Chile.

Appendix 1. Family, origin (N= native, I= introduced), life form (Hc= hemicryptophytes, Te= terophytes, Cr= cryptophytes, Fa= phanerophytes, and presence (P= prairie, MMA= open arborescent scrub, MMD= dense arborescent scrub) of the recorded species in Palmas de Tapihue, Región del Maule, Chile.

| Taxonomía | Familia | Especie | Origen | Forma de vida | Presencia |
|-----------------------------------|-----------------|--|--------|---------------|-----------|
| Pteridophyta | | | | | |
| | Pteridaceae | <i>Adiantum chilense</i> Kaulf. var. <i>sulphureum</i> (Hook.) Giúdice | N | Hc | MMA |
| Magnoliophyta (Angiospermae) | | | | | |
| A) Magnoliopsida (Dicotyledoneae) | | | | | |
| | Anacardiaceae | <i>Litbraea caustica</i> (Molina) Hook. & Arn. | N | Fa | MMA-MMD |
| | Apiaceae | <i>Anthriscus caucalis</i> M. Bieb. | I | Te | P |
| | Apiaceae | <i>Conium maculatum</i> L. | I | Te | MMD |
| | Apiaceae | <i>Sanicula crassicaulis</i> Poepp. ex DC. | N | Hc | MMA-MMD |
| | Apiaceae | <i>Torilis nodosa</i> (L.) Gaertn. | I | Te | MMA-MMD |
| | Asteraceae | <i>Baccharis linearis</i> (Ruiz & Pav.) Pers. | N | Fa | P-MMA-MMD |
| | Asteraceae | <i>Carduus pycnocephalus</i> L. | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Asteraceae | <i>Carthamus lanatus</i> L. | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Asteraceae | <i>Lactuca virosa</i> L. | I | Te | MMA |
| | Asteraceae | <i>Lapsana communis</i> L. | I | Te | MMA-MMD |
| | Asteraceae | <i>Leontodon saxatilis</i> Lam. | I | Hc | P-MMA-MMD |
| | Asteraceae | <i>Logfia gallica</i> (L.) Coss. & Germ. | I | Te | MMD |
| | Asteraceae | <i>Tolpis barbata</i> (L.) Gaertn. | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Brassicaceae | <i>Brassica nigra</i> (L.) W.D.J. Koch | I | Te | MMA |
| | Caryophyllaceae | <i>Petrorhagia prolifera</i> (L.) P.W. Ball & Heywood | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Caryophyllaceae | <i>Scleranthus annuus</i> L. | I | Te | P-MMD |
| | Caryophyllaceae | <i>Silene gallica</i> L. | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Celastraceae | <i>Maytenus sboaria</i> Molina | N | Fa | MMA-MMD |
| | Convolvulaceae | <i>Convolvulus arvensis</i> L. | I | Cr | P |
| | Convolvulaceae | <i>Dichondra sericea</i> Sw. | N | Hc | MMA-MMD |
| | Elaeocarpaceae | <i>Aristotelia chilensis</i> (Molina) Stuntz | N | Fa | MMA |
| | Euphorbiaceae | <i>Croton setiger</i> Hook. | I | Te | P |
| | Fabaceae | <i>Acacia caven</i> (Molina) Molina | N | Fa | P-MMA-MMD |
| | Fabaceae | <i>Galega officinalis</i> L. | I | Hc | MMA-MMD |
| | Fabaceae | <i>Medicago arabica</i> (L.) Huds. | I | Te | MMA |
| | Fabaceae | <i>Otholobium glandulosum</i> (L.) J.W. Grimes | N | Fa | MMA-MMD |
| | Fabaceae | <i>Sophora amacrocarpa</i> Sm. | N | Fa | MMD |
| | Fabaceae | <i>Trifolium angustifolium</i> L. | I | Te | P-MMA-MMD |

| Taxonomía | Familia | Especie | Origen | Forma de vida | Presencia |
|----------------------------------|-------------------|--|--------|---------------|-----------|
| | Fabaceae | <i>Trifolium arvense</i> L. | I | Te | P |
| | Fabaceae | <i>Trifolium glomeratum</i> L. | I | Te | P |
| | Fabaceae | <i>Trifolium repens</i> L. | I | Hc | P |
| | Fabaceae | <i>Vicia vicina</i> Clos | N | Te | P |
| | Geraniaceae | <i>Erodium botrys</i> (Cav.) Bertol. | I | Te | P-MMD |
| | Lauraceae | <i>Cryptocarya alba</i> (Molina) Looser | N | Fa | MMD |
| | Monimiaceae | <i>Peumus boldus</i> Molina | N | Fa | MMA-MMD |
| | Orobanchaceae | <i>Parentucellia viscosa</i> (L.) Caruel | I | Te | P-MMA |
| | Oxalidaceae | <i>Oxalis rosea</i> Jacq. | N | Te | MMA-MMD |
| | Papaveraceae | <i>Eschscholzia californica</i> Cham. | I | Hc | MMD |
| | Plantaginaceae | <i>Plantago hispidula</i> Ruiz & Pav. | N | Te | P-MMD |
| | Polygonaceae | <i>Muehlenbeckia hastulata</i> (Sm.) I.M. Johnst. var. <i>hastulata</i> | N | Fa | P |
| | Polygonaceae | <i>Rumex acetosella</i> L. | I | Hc | P-MMA-MMD |
| | Polygonaceae | <i>Rumex pulcher</i> L. | I | Hc | P-MMA-MMD |
| | Primulaceae | <i>Anagallis arvensis</i> L. | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Quillajaceae | <i>Quillaja saponaria</i> Molina | N | Fa | MMA-MMD |
| | Rhamnaceae | <i>Retanilla trinervia</i> (Gillies & Hook.) Hook. & Arn. | N | Fa | P-MMA-MMD |
| | Rosaceae | <i>Prunus cerasifera</i> Ehrh. | I | Fa | MMA |
| | Rosaceae | <i>Rubus ulmifolius</i> Schott | I | Fa | P-MMA-MMD |
| | Scrophulariaceae | <i>Verbascum virgatum</i> Stokes | I | Te | P-MMD |
| | Solanaceae | <i>Cestrum parqui</i> L'Hér. | N | Fa | P-MMA-MMD |
| B) Liliopsida (Monocotyledoneae) | | | | | |
| | Arecaceae | <i>Jubaea chilensis</i> (Molina) Baill. | N | Fa | P-MMA-MMD |
| | Dioscoreaceae | <i>Dioscorea humifusa</i> Poepp. | N | Cr | MMA |
| | Hemerocallidaceae | <i>Pasithea caerulea</i> (Ruiz & Pav.) D. Don | N | Cr | MMD |
| | Poaceae | <i>Aira caryophyllea</i> L. | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Poaceae | <i>Avena barbata</i> Pott ex Link | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Poaceae | <i>Briza minor</i> L. | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Poaceae | <i>Bromidium anomalum</i> (Trin.) Döll | N | Te | MMD |
| | Primulaceae | <i>Anagallis arvensis</i> L. | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Poaceae | <i>Bromus berterioanus</i> Colla | N | Te | P-MMD |
| | Poaceae | <i>Bromus hordeaceus</i> L. | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Poaceae | <i>Bromus rigidus</i> Roth | I | Te | P-MMD |
| | Poaceae | <i>Bromus rubens</i> L. | I | Te | P-MMD |
| | Poaceae | <i>Cynosurus echinatus</i> L. | I | Te | MMA |
| | Poaceae | <i>Chusquea</i> sp. | N | Fa | MMA |
| | Poaceae | <i>Dactylis glomerata</i> L. | I | Hc | P |
| | Poaceae | <i>Gastridium phleoides</i> (Nees & Meyen) C.E. Hubb. | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Poaceae | <i>Hordeum chilense</i> Roem. & Schult. | N | Hc | MMA |

| Taxonomía | Familia | Especie | Origen | Forma de vida | Presencia |
|-----------|-----------------|--|--------|---------------|-----------|
| | Poaceae | <i>Lolium rigidum</i> Gaudin | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Poaceae | <i>Nassella gibba</i> (Phil.) M. Muñoz | N | Hc | P |
| | Poaceae | <i>Nassella neesiana</i> (Trin. & Rupr.) Barkworth | N | Hc | P-MMD |
| | Poaceae | <i>Piptochaetium setosum</i> (Trin.) Arechav | N | Hc | P-MMA-MMD |
| | Poaceae | <i>Taeniatherum caput-medusae</i> (L.) Nevski | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Poaceae | <i>Vulpia bromoides</i> (L.) Gray | I | Te | P-MMA-MMD |
| | Poaceae | <i>Vulpia myuros</i> (L.) C.C. Gmel. | I | Te | P-MMD |
| | Tecophilaeaceae | <i>Conanthera bifolia</i> Ruiz & Pav. | N | Hc | P-MMA-MMD |
| | Tecophilaeaceae | <i>Conanthera trimaculata</i> (D. Don) F. Meigen | N | Hc | MMA |

REFERENCIAS

- Cabello, A. (2006). *Jubaea chilensis*. En: C. Donoso (ed.), Las especies arbóreas de los bosques templados de Chile y Argentina. Autoecología, pp. 285-297. Marisa Cúneo Ediciones, Valdivia, Chile.
- CONAF (Corporación Nacional Forestal, CL), CONAMA (Comisión Nacional del Medio Ambiente, CL), BIRF (Banco Internacional de Reconstrucción y Fomento, USA), Universidad Austral de Chile, Pontificia Universidad Católica de Chile y Universidad Católica de Temuco (1999). Proyecto catastro y evaluación de recursos vegetacionales nativos de Chile. Actualización año 2009 de Cobertura Regional Séptima Región. Chile.
- Díaz, C. (2009). Estructura de poblaciones naturales de palma chilena *Jubaea chilensis*. Tesis para optar al título de Ingeniero Forestal, Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales y Conservación de la Naturaleza. Santiago, Chile. 50 p.
- Flores, L. y F. Aguirre (2008). Riqueza florística del santuario de la naturaleza Palmar El Salto, comuna de Viña del Mar, Región de Valparaíso, Chile. *Gayana Botánica* 65: 1-13.
- Gajardo, R. (1994). La vegetación natural de Chile. Clasificación y distribución geográfica. Editorial Universitaria, Santiago, Chile. 165 p.
- Gajardo, R., M.T. Serra y I. Grez (1987). Fichas técnicas de lugares específicos con presencia de especies leñosas amenazadas de extinción. CONAF. Programa de protección y recuperación de la flora nativa de Chile. Departamento de Silvicultura, Universidad de Chile. Santiago, Chile. 628 p.
- González, L., R. Bustamante, R. Navarro, M. Herrera y M. Ibañez (2009). Ecology and management of the Chilean palm (*Jubaea chilensis*): History, current situation and perspectives. *Palms* 53: 68-74.
- Hauenstein, E. (2012). Wealth of flora and vegetation in the La Campana-Peñuelas biosphere reserve, Valparaíso Region, Chile. En: N. Ishwaran (ed.), The Biosphere, pp. 215-244. In Tech, Rijeka, Croacia.
- Luzio, W., O. Seguel y M. Casanova (2009). Suelos de la zona mediterránea árida (desde 32° 00' LS hasta 37° 45' LS). En: W. Luzio (ed.), Suelos de Chile, pp. 125-194. Editorial Maval, Santiago, Chile.
- Marcelo, W., R.O. Bustamante y R.A. Vásquez (2006). Efectos de la herbivoría, el microhábitat y el tamaño de las semillas en la sobrevivencia y crecimiento de plántulas de la palma chilena. *Revista Ambiente y Desarrollo* 22: 55-62.
- McCune, B. y J.B. Grace (2002). Analysis of ecological communities. MjM Software Design, Gleneden Beach, Oregon, USA. 300 p.
- Michea, G. (1988). Estudio poblacional de palma chilena (*Jubaea chilensis*) en el sector Ocoa, Parque Nacional La Campana. *Medio Ambiente* 9: 124-130.
- Michea, G. (1992). Antecedentes técnicos y caracterización de los principales palmares de la V Región. Santiago, Chile. 26 p.
- MINSEGPRES (Ministerio Secretaría General de la Presidencia, CL). (2008). Decreto Supremo N° 51/2008. Aprueba y oficializa nómina para el tercer proceso de clasificación de especies según su estado de conservación. Santiago, Chile.
- Mueller, D. y H. Ellenberg (1974). Aims and methods of vegetation ecology. John Wiley & Sons, Inc., New York, USA. 547 p.
- Oberdorfer, E. (1960). Pflanzensoziologische Studien in Chile: Ein Vergleich mit Europa. *Flora et Vegetatio Mundi* 2: 1-208.
- Pastorino, M., M. Fariña, D. Bran y L. Gallo (2006). Extremos geográficos de la distribución natural de *Austrocedrus chilensis* (Cupressaceae). *Boletín de la Sociedad Argentina de Botánica* 41: 307-311.
- Quappe, M. (1996). *Jubaea chilensis* y el Palmar de la Candelaria, la palma chilena en relación a otras palmeras. Monografía para la Escuela de Ecología y Paisajismo. Universidad Central, Facultad de Arquitectura y Bellas Artes. Chile. 106 p.
- Quintanilla V. y M. Morales (2013). Perturbaciones de los fuegos de verano en la palma más austral del mundo [*Jubaea chilensis* (Mol.) Baillon] en microcuencas costeras de la Zona Mediterránea de Chile. *Cuadernos Geográficos* 52: 129-152.
- Santibáñez, F. y J. Uribe (1993). Atlas agroclimático de Chile. Regiones sexta, séptima, octava y novena. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales, Departamento de Ingeniería y Suelos, Laboratorio de Agroclimatología. Ministerio de Agricultura, Fondo de Investigación Agropecuaria, Corporación de Fomento de la Producción. Santiago, Chile. 99 p.
- Sepúlveda, C., A. Moreira y P. Villarreal (1997). Conservación biológica fuera de las áreas silvestres protegidas. *Revista Ambiente y Desarrollo* 13: 48-58.
- Steubing, L., R. Godoy y M. Alberdi (2002). Métodos de Ecología Vegetal. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 345 p.
- Van Dyke, F. (2002). Conservation Biology. Foundations, Concepts, Applications. Second Edition. Springer. 477 p.
- Zuloaga, F., O. Morrone y M. Belgrano (2009). Catálogo de las Plantas Vasculares del Cono Sur. Versión base de datos en sitio web del Instituto Darwinio, Argentina. URL: <http://www2.darwin.edu.ar/Proyectos/FloraArgentina/FA.asp>