

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**PROPIEDADES Y POTENCIAL DEL FRUTO PEUMO (*CRYPTOCARYA ALBA*)
(MOLINA) LOOSER**

POR

DANIEL PATRICIO FARIAS CATALAN

**MEMORIA PRESENTADA A LA
FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO.**

**CHILLÁN – CHILE
2024**

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**PROPIEDADES Y POTENCIAL DEL FRUTO PEUMO (*CRYPTOCARYA ALBA*)
(MOLINA) LOOSER**

POR

DANIEL PATRICIO FARIAS CATALAN

**MEMORIA PRESENTADA A LA
FACULTAD DE AGRONOMÍA DE LA
UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
PARA OPTAR AL TÍTULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO.**

**CHILLÁN – CHILE
2024**

Aprobada por:

Profesor Asistente, María Urbina P.
Lic. en Biología, M. Sc.

Guía

Profesor Asociado, Gonzalo Silva A.
Ing. Agrónomo, M. Sc. Dr.

Asesor

Profesor Asociado, José Pedreros L.
Ing. Agrónomo M. Sc, Ph.D.

Asesor

Profesor Asociado, Guillermo Wells M.
Ing. Agrónomo, M. Sc.

Decano

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
Resumen	1
Summary.....	1
Introducción	2
Desarrollo	2
Discusión	19
Conclusiones	20
Referencias	20

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

		Página
Figura 1	Follaje denso de <i>Cryptocarya alba</i> (A) y su tronco (B).....	3
Figura 2	Diferencia entre la superficie adaxial y abaxial de las hojas de <i>Cryptocarya alba</i> (Molina) Losser.....	4
Figura 3	Inflorescencia de <i>Cryptocarya alba</i>	5
Figura 4	Fruto del árbol nativo Peumo (<i>Cryptocarya alba</i>)	5
Figura 5	Evolución de la firmeza y color de <i>Cryptocarya alba</i> . Firmeza (N)	6
Figura 6	Semilla de la especie nativa <i>Cryptocarya alba</i>	6
Figura 7	Cubierta y semilla de la especie nativa <i>Cryptocarya alba</i> ..	7
Figura 8	Diferencia de cutícula bajo riego permanente (A) y sometida a restricción hídrica (B), (C) cutícula.....	8
Figura 9	Diferencia del parénquima bajo riego permanente (A) y sometida a restricción hídrica (B), (PEM) parénquima, (HIP) hipodermis.....	8
Figura 10	Vista interna de pericarpio, observado bajo MEB, (Pe) pericarpio, (C.S) cubierta seminal, R.F restos florales, (C.int) cara interna.....	15
Figura 11	Corte transversal de la semilla, observando bajo MEB, (Co) cotiledón.....	15
Figura 12	Detalle de los restos florales, observado bajo MEB, (R.T) restos tépalos, (R.E) restos estambres.....	16
Figura 13	Semilla, (H.V) haces vasculares, (Rad) radícula, (C.S) cubierta seminal.....	16
Figura 14	Eje embrionario, vista frontal, (P.F) primordio florales, (C.ins) cicatriz punto inserción.....	17

Tabla 1	Análisis de vitaminas A, C y E de pulpa y cascara de frutos frescos de <i>Cryptocarya alba</i> (muestra de 100 g)	9
Tabla 2	Análisis de ácidos grasos saturados de frutos frescos de <i>Cryptocarya alba</i> (muestra de 100 g).....	10
Tabla 3	Análisis de ácidos grasos monoinsaturados de frutos frescos de <i>Cryptocarya alba</i> (muestra de 100 g)	11
Tabla 4	Análisis de ácidos grasos poliinsaturados de frutos frescos de <i>Cryptocarya alba</i> (muestra de 100 g).....	12
Tabla 5	Análisis de polifenoles y ORAC de frutos de <i>Cryptocarya alba</i> (Muestra de 100 g)	12
Tabla 6	Análisis de polifenoles y ORAC de algunos frutos chilenos.....	13
Tabla 7	Análisis proximal de pulpa y cascara de frutos frescos de <i>Cryptocarya alba</i> (muestras en 100 g)	14
Tabla 8	Comparación de porcentajes promedio de germinación semillas de <i>Cryptocarya alba</i> con pericarpio y sin pericarpio.....	18
Tabla 9	Peso húmedo, peso seco e índice de humedad de frutos de distinta procedencia.....	19
Tabla 10	Peso húmedo, peso seco e índice de humedad de semillas con distinta procedencia.....	20
Tabla 11	Peso húmedo, peso seco e índice de humedad de la pulpa de distinta procedencia	21

PROPIEDADES Y POTENCIAL DEL FRUTO PEUMO (*CRYPTOCARYA ALBA*) (MOLINA) LOOSER

PROPERTIES AND POTENTIAL OF THE PEUMO FRUIT (*CRYPTOCARYA ALBA*)
(MOLINA) LOOSER

Palabras índice adicionales: Drupa, Exalbuminada, SNASPE, INTA, Preclamsia

RESUMEN

El Peumo (*Cryptocarya alba*) es un árbol endémico de Chile actualmente considerado vulnerable del cual se han obtenido resultados positivos debido a sus propiedades, demostrado sus cualidades nutricionales tales como contenido de antioxidantes, sobresaliendo de algunos berries por ejemplo del arándano, frambuesas e incluso del calafate. Ácidos grasos saturados, monoinsaturados y polisaturados. Finalmente, las vitaminas encontradas son A, C y E, destacando la última por su mayor cantidad y su capacidad antioxidante. Junto con sus capacidades farmacéuticas que ayudan a aliviar dolores reumáticos, hepáticos como también la coagulación de la sangre. La propagación por semillas aún está en debate, pero la mayoría concuerda que se pueden guardar sin pericarpio y en condiciones controladas, la propagación vegetativa no se deja en claro si la concentración de ácido indol butírico (IBA) ayudaría al enraizamiento.

SUMMARY

The Peumo (*Cryptocarya alba*) is an endemic tree of Chile currently considered vulnerable. Positive results have been obtained from its properties, demonstrating its nutritional qualities, such as antioxidant content, surpassing some berries like blueberries, raspberries, and even calafate. It contains saturated, monounsaturated, and polyunsaturated fatty acids. Lastly, the vitamins found in it include A, C, and E, with vitamin E standing out for its higher content and antioxidant capacity. Additionally, its pharmaceutical properties aid in relieving rheumatic and liver pain, as well as blood clotting. Seed propagation is still under debate, but most agree that seeds can be stored without the pericarp under controlled conditions. As for

vegetative propagation, it is unclear whether the concentration of indole-butyric acid (IBA) would promote rooting.

INTRODUCCIÓN

El bosque nativo chileno se ha limitado a extraer solo algunos ejemplares considerados más aptos, dejando algunas especies sin posibilidad de aprovechamiento (Figueroa, 1999). Sin embargo, la importancia de los bosques nativos y de los individuos que la conforman, va más allá del suministro de materias primas, como la madera o la celulosa. Cada una de las especies cumplen funciones las cuales contribuyen a preservar el medio ambiente (García y Domínguez, 2008).

Existe un potencial poco explorado respecto de las Plantaciones Forestales no Madereras (PFNM) que se conocen, los que pueden generar nuevos e interesantes productos a través del conocimiento de las características de sus componentes activos y de la agregación de valor (Benedetti, 2012).

En Chile se encuentra la especie endémica *Cryptocarya alba* (Molina) Looser llamada popularmente Peumo, Pegu o Peugü (Marticorena y Rodríguez, 2001), de la cual hay evidencia arqueológica de su uso prehispanico (Manzur, 2016). Hoy en día es utilizada como especie ornamental; además de la preparación de mermeladas a partir de sus frutos (Cuadernos Médico Sociales, 2021). De igual manera se le atribuyen usos medicinales como antirreumático, para el alivio de dolores articulares y musculares. Por su parte la corteza y hojas son utilizadas como infusiones para enfermedades del hígado y hemorragias (Muñoz *et al.*, 1999). Otras formas de uso son como ensalada, Piskü (Sepúlveda, 2005) y postres como es el caso del restorán Boragó de Santiago, con la intención de rescatar los productos del bosque nativo chileno (Benedetti y Pavez, 2012).

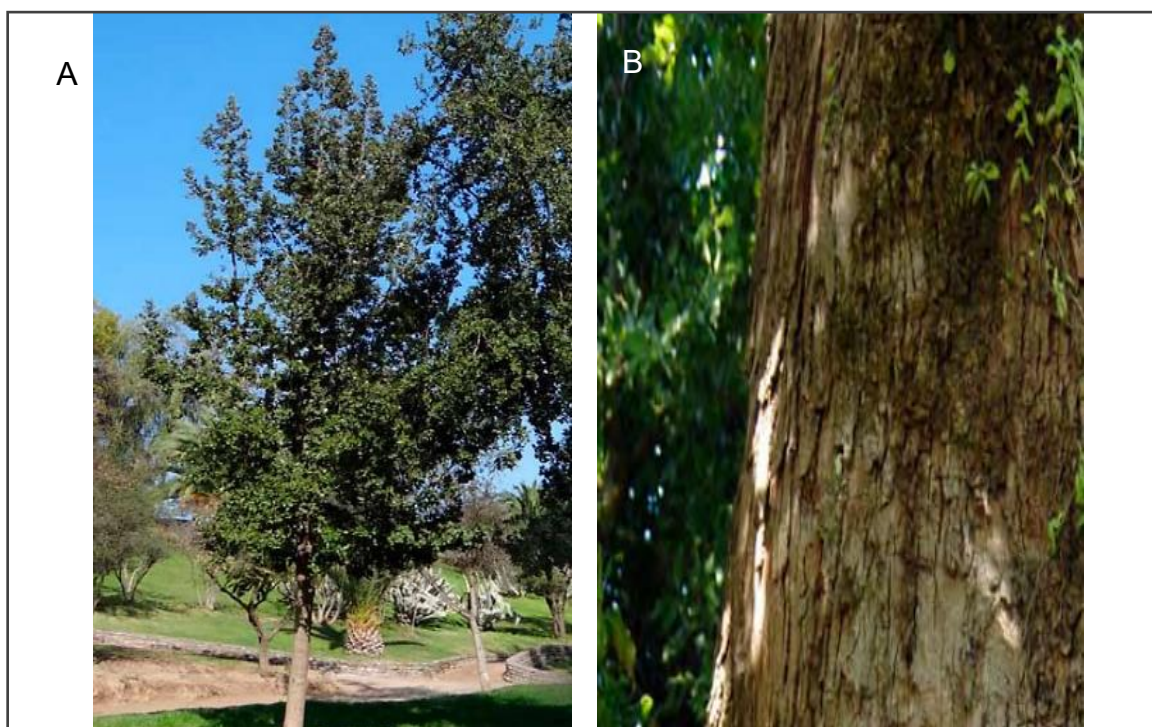
El objetivo general de la monografía es describir las propiedades encontradas en *Cryptocarya alba* y los beneficios que brinda al consumo humano, las características morfológicas y analizar posibles potenciales de desarrollo que podría brindar a la población.

DESARROLLO

1. Distribución, Morfología y características de *Cryptocarya alba*.

1.1 Morfología y Características de la especie. El peumo (*Cryptocarya alba*) (Molina) Looser es un árbol endémico de Chile, pertenece a la familia Lauraceae (Chung *et al.*, 2017), se puede encontrar entre las provincias de Coquimbo hasta Valdivia (Rojas, 2015); habita en ambas cordilleras y Valle central; es un árbol perennifolio, de follaje denso y verde oscuro (Figura 1A), puede llegar a medir 30 metros de altura y con un tronco recto cerca de 1 metro de diámetro (Rojas, 2015). Presenta corteza delgada, color café claro y agrietada (Figura 1B) (García, 2008).

Figura 1. Follaje denso de *Cryptocarya alba* (A) y su tronco (B).



Fuente: Alvarado, 2013 y Quiroga, 2008.

Las hojas son simples, duras con un aroma intenso y con una notoria diferencia de coloración entre ambos lados (García, 2008), ya que su cara superior es de color verde y la inferior verde azulada (Figura 2); son alternadas opuestas, coriáceas, de 1 - 8 cm de largo y 1,5 - 4,5 cm de ancho, con margen entero ondulado, peciolo corto glabro y liso (Gutiérrez *et al.*, 2015). Existen diferencias en los componentes anatómicos entre las hojas expuestas a la luz y a la sombra ya que, las hojas expuestas al sol poseen una dimensión mucho mayor en cuanto a superficie foliar,

espesor de hoja, espesor de la epidermis y cutícula, además de un mayor número de estomas (Benedetti, 2012).

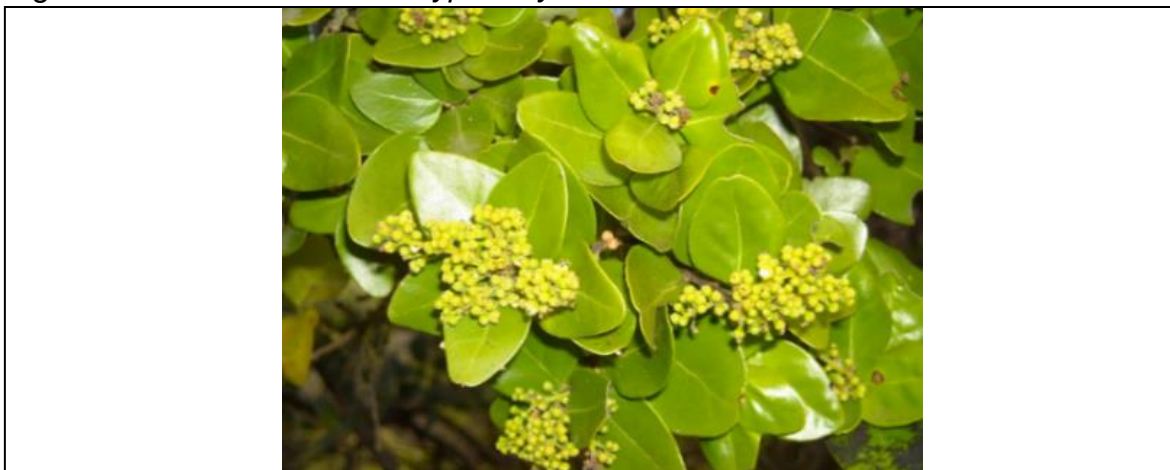
Figura 2. Diferencia entre la superficie adaxial y abaxial de las hojas de *Cryptocarya alba* (Molina) Losser



Fuente: Benedetti, 2012.

Las flores son hermafroditas de colores verdosos a amarillo de 3 - 4 mm de largo, se agrupan en racimos densos axilares de 2 - 6 cm de largo, pequeñas que pasan casi inadvertidas y su polinización es entomófila como muestra la Figura 3 (Gutiérrez *et al.*, 2015).

Figura 3. Inflorescencia del *Cryptocarya alba*.



Fuente: Videla, 2013.

El fruto es una drupa aromática (García y Domínguez, 2008), carnosa, comestible de 1,5 - 1,6 cm de largo y 7 - 10 mm de ancho, de color rojo a rosado como señala la Figura 4; en su madurez contienen un 70 % de carbohidratos, 16 % de lípidos

crudos, 5,6 % de fibra y un 6 % de proteínas (Gutiérrez, 2015).

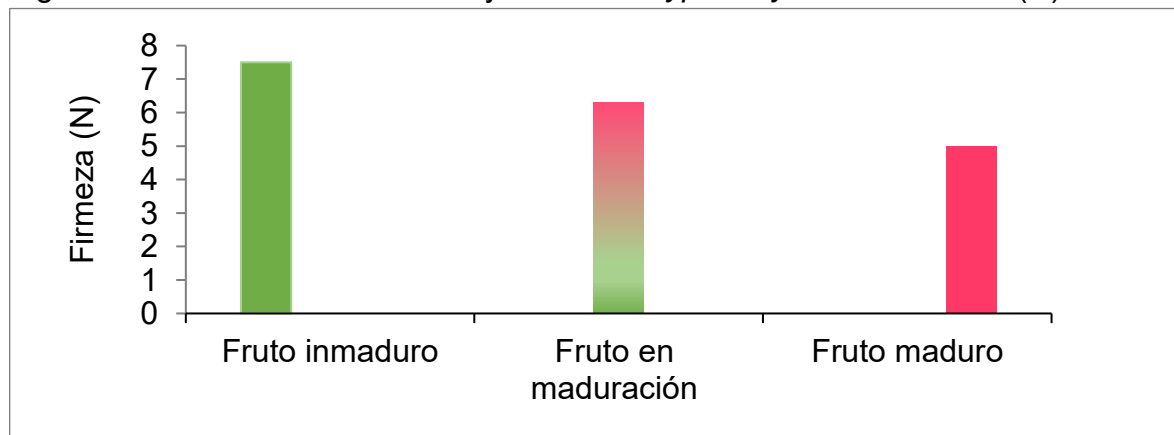
Figura 4. Fruto del árbol nativo Peumo (*Cryptocarya alba*)



Fuente: Benedetti y Pavez, 2012.

La firmeza del fruto se reduce mientras avanza a la madurez, pero aun así el fruto del peumo muestra una firmeza alta en el estado maduro (5,00 N) y el color paso de verde a rosado oscuro como demuestra la Figura 5 (Figuroa *et al.*, 2013).

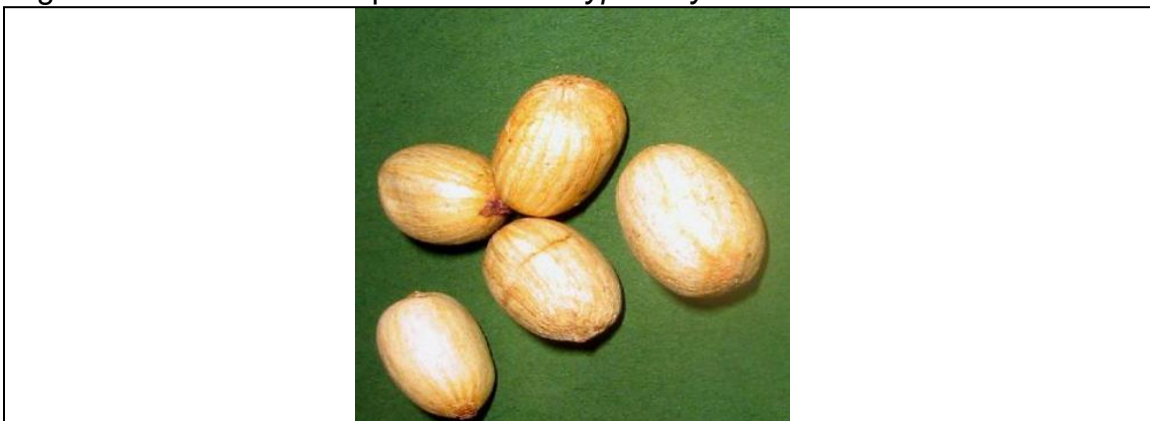
Figura 5. Evolución de la firmeza y color de *Cryptocarya alba*. Firmeza (N).



Fuente: Figuroa *et al.*, 2013.

Semilla exalbuminada de aproximadamente 1,5 - 2 cm de largo de forma elipsoidal, se distinguen dos cotiledones que funcionan como órganos de reserva. Estos no poseen funciones fotosintéticas y contienen humedad. En cada fruto se presenta en su interior una semilla (Figura 6 y 7) (Benedetti, 2012).

Figura 6. Semilla de la especie nativa *Cryptocarya alba*.



Fuente: Thielemann, 2009.

Figura 7. Cubierta y semilla de la especie nativa *Cryptocarya alba*.



Fuente: Benedetti, 2012.

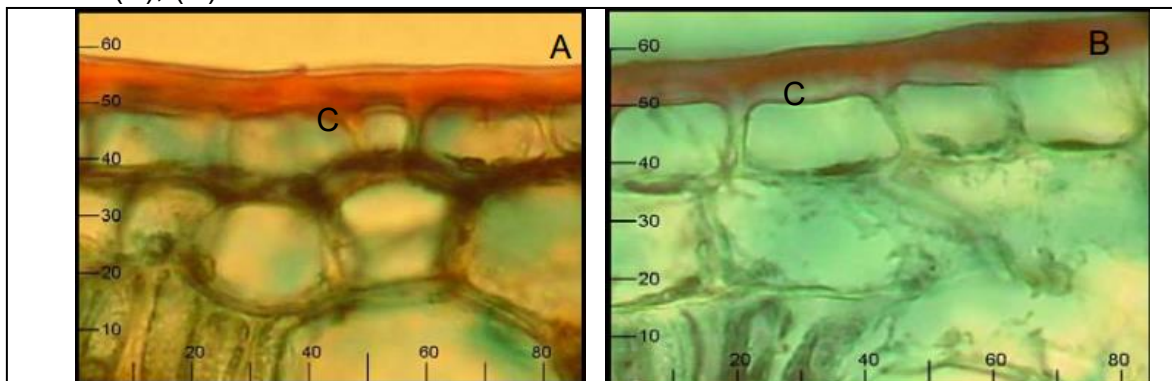
1.2 Descripción de las áreas de distribución. Dentro de los lugares de distribución en el país, se destaca el clima mediterráneo (entre 30 ° y 40 ° LS), con temperaturas mínimas de -3,2 °C y máximas de 31,3 °C con precipitaciones anuales de 500 a 1500 mm (Alvarado *et al.*, 2013) prefiriendo lugares húmedos como fondos de quebradas (Martin, 1989). El segundo aspecto importante es el suelo, desarrollándose en suelo francos, sueltos, profundos y ricos en materia orgánica (Alvarado, 2014).

El Peumo es tolerante a la sombra y sus tasas fotosintéticas dependerán de la disponibilidad de agua en el suelo, por lo que en estaciones secas disminuye crecimiento y desarrollo (Gotor, 2008).

Las plantas de *Cryptocarya alba* sometidas a sequia tienden a mantener las hojas adultas y eliminar brotes jóvenes, sufriendo cambios significativos al aumentar el

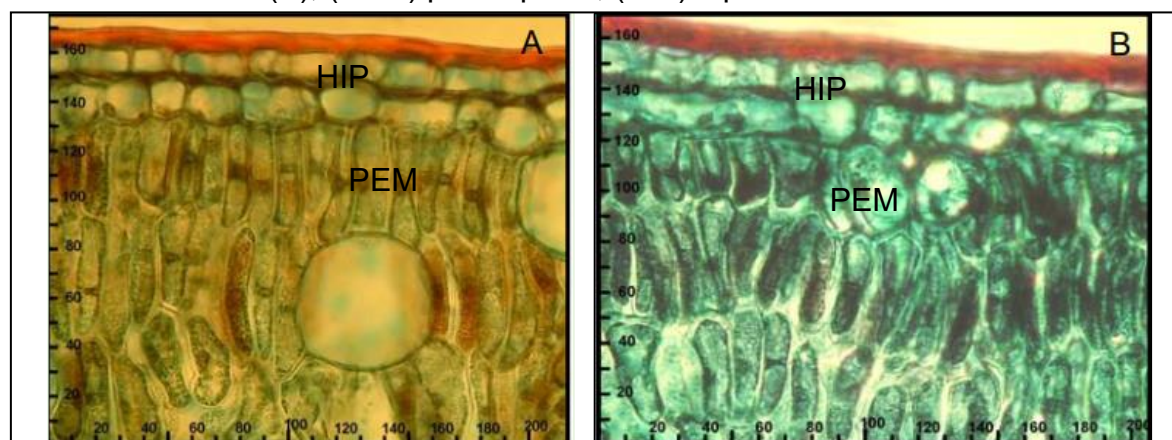
espesor de la cutícula (Figura 8 B) y disminuir el grosor de la hoja (Figura 9 D) (Gotor, 2008)(Benedetti, 2012).

Figura 8. Diferencia de cutícula bajo riego permanente (A) y sometida a restricción hídrica (B), (C) cutícula.



Fuente: Gotor, 2008.

Figura. 9. Diferencia del parénquima bajo riego permanente (A) y sometida a restricción hídrica (B), (PEM) parénquima, (HIP) hipodermis.



Fuente: Gotor, 2008.

Es una especie amenazada debido a la sobreexplotación y destrucción del hábitat, pasando a la categoría de vulnerable según el libro rojo de la flora terrestre de Chile (Benedetti, 2012). *Cryptocarya alba* está representada en cuatro unidades del Sistema Nacional de Área Silvestres Protegidas del Estado (SNASPE) ubicadas en la Región de Valparaíso, Metropolitana y la Región del Libertador Bernardo O'Higgins (Benedetti, 2012).

En la Región de Valparaíso en el Parque Nacional La Campana y Reserva

Nacional Peñuelas. Para la Región Metropolitana está la Reserva Nacional Río Clarillo y finalmente en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, se encuentra la Reserva Nacional Río de los Cipreses.

2. Análisis de las propiedades nutricionales del fruto del *Cryptocarya alba*

Estudio realizado en Chile, comuna de Santa Juana, Región del Biobío, por el laboratorio del Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos (INTA), de la Universidad de Chile con el propósito de demostrar antecedentes nutricionales en el fruto del peumo, determinaron a través de un análisis proximal, vitaminas A, C y E como también determinaron humedad, cenizas, proteínas, grasa cruda, fibra cruda, hidratos de carbono, energía y ácidos grasos ubicados en los frutos frescos del peumo (Benedetti y Pavez, 2012).

2.1 Vitaminas. En la Tabla 1 se puede apreciar que la pulpa contiene (0,58 µg/ 100 g) de Vitamina E, lo que indica propiedades antioxidantes que tiene como función proteger de los radicales libres y su presencia estabiliza las células responsables del sistema inmune (Febles *et al.*, 2002).

Tabla 1. Análisis de vitaminas A, C y E de pulpa y cascara de frutos frescos de *Cryptocarya alba* (muestra de 100g).

Vitamina E (µg ET)	0,58
Vitamina A (µg ER)	ND (<0,5)
Vitamina C (mg)	ND (<0,4)

Benedetti y Pavez, 2012. Unidades de medidas empleados como estándar en ensayos, (µg ET) miligramos de ácido gálico. (µg ER) unidad de medida, equivalentes de retinol unidad de medida.

La Vitamina A y C se encuentran en menor porcentaje, 0,00001 %, la Vitamina C en el cuerpo actúa como antioxidante protegiendo a las células contra los radicales libres y como agente reductor en diferentes reacciones en el metabolismo del colágeno (Basabe, 2000).

Las frutas autóctonas que están presente en la tabla de composición de alimentos de Chile no presentan contenido de vitamina C a excepción de la mosqueta (Benedetti y Pavez, 2012).

2.2 Ácidos grasos. Ácidos grasos saturados (Tabla 2) destacan tres, los cuales son esenciales para el ser humano; ácido palmítico, debiera tomarse con cuidado debido que aumenta los niveles de colesterol en la sangre; ácido esteárico brinda propiedades para fabricar detergentes y ácido eicosanoico el cual está en pocos niveles, por lo cual no debería ser un problema (Benedetti *et al.*, 2012).

Tabla 2. Análisis de ácidos grasos saturados de frutos frescos de *Cryptocarya alba* (muestra de 100g).

Ácidos grasos saturados	Metil Ester (%)	(g/ 100 g)	(Mg/100 g)
Dodecanoico	0	0	0
Tetradecanoico	0	0	0
Palmítico	10,928	1,270	1.269,547
Esteraico	2,783	0,323	323,237
Eicosanoico	0,340	0,040	39,518
Docosanoico	0	0	0
Tetracosanoico	0	0	0
Total	14,0510	1,632	1.632,302

Benedetti *et al.*, 2012.

Ácidos grasos monoinsaturados presentes son, ácido oleico que es uno de los más importantes dentro de la dieta humana al ser serie omega 9 común de los aceites vegetales como aceite de oliva, palta, aceite de semillas de uva entre varios. Es muy beneficioso para los vasos sanguíneos mientras tanto para el ácido palmitoleico se debe tener precaución en la dieta humana ya que se comporta como ácido graso saturado; sin embargo, en los frutos del peumo se han encontrado en bajos niveles por lo cual no sería riesgoso, los detalles están en Tabla 3 (Benedetti *et al.*, 2012). Ácidos grasos poliinsaturados presentes poseen cualidades mejores que los monoinsaturados debido al reducir el colesterol. Dentro de los ácidos presentes poseen una cantidad de metil ester parecido al monoinsaturado (Benedetti *et al.*, 2012).

Tabla 3. Análisis de ácidos grasos monoinsaturados de frutos frescos de *Cryptocarya alba* (muestra de 100g).

Ácidos grasos monoinsaturados	Metil Ester (%)	(g/100)	(Mg/100)
Tetradecenoico	0	0	0
Palmitoleico	7,340	0,853	852,729
Oleico	58,669	6,816	6.815,566
Eicosaenoico	0	0	0
Erucico	0	0	0
Tetracosaoenoico	0	0	0
Total	66,009	7,668	7.668,295

Benedetti *et al.*, 2012.

En la siguiente tabla (Tabla 4) muestra los ácidos grasos poliinsaturados tal como ácido linoleico que corresponde a un omega 6, que aumenta la producción de prostaglandinas, prostaciclina y tromboxano A2. Además, se ha demostrado que dosis bajas de ácido linoleico durante el tercer trimestre del embarazo disminuye la incidencia de preclamsia a pacientes con riesgo a desarrollarla (Benedetti *et al.*, 2012).

Tabla 4. Análisis de ácidos grasos poliinsaturados de frutos frescos de *Cryptocarya alba* (muestra de 100g).

Ácidos grasos poliinsaturados	Metil Ester (%)	(g/100 g)	(Mg/100 g)
Linoleico	17,274	2,007	2.006,746
V- Linoleico	0	0	0
α - Linoleico	2,666	0,310	309,758
Eicosadienoico	0	0	0
11,14,17 Eicosatrienoico	0	0	0
Eicosatetraenoico	0	0	0
Eicosaoenoico (EPA)	0	0	0
Docosaoenoico	0	0	0
Docosahexaenoico	0	0	0
Total	19,940	2,317	2.316,504

Benedetti *et al.*, 2012.

2.3 ORAC y polifenoles en el fruto *Cryptocarya alba*. Los resultados (Tabla 5) evidencian la capacidad de absorción de radicales libres de oxígeno (ORAC) que al igual al cuadro de los polifenoles totales demuestran las positivas características del fruto como antioxidante (Benedetti et al., 2012).

Tabla 5. Análisis de polifenoles y ORAC de frutos de *Cryptocarya alba* (Muestra de 100 g).

Tipo de muestra	Polifenoles Totales (mg EAG/100g)	ORAC (μ mol ET/100 g)
Cáscara y pulpa	448	16.540
Fruto entero	1.959	52.700

Benedetti y Pavez, 2012.

Tabla 6. Análisis de polifenoles y ORAC de algunos frutos chilenos.

Tipo de fruto	Parámetro	Unidades	Promedio
Calafate	PFT	mg EAG/100 g pf	1.201
	ORAC	μ mol ET/100 g pf	25.662
Maqui	PFT	mg EAG/100 g pf	1.664
	ORAC	μ mol ET/100 g pf	19.850
Murtilla	PFT	mg EAG/100 g pf	863
	ORAC	μ mol ET/100 g pf	10.770
Arándano	PFT	mg EAG/100 g pf	262 - 529
	ORAC	μ mol ET/100 g pf	4.864 – 8.869
Frambuesa	PFT	mg EAG/100 g pf	380
	ORAC	μ mol ET/100 g pf	6.903
Frutilla	PFT	mg EAG/100 g pf	231
	ORAC	μ mol ET/100 g pf	3.775
Mora	PFT	mg EAG/100 g pf	671
	ORAC	μ mol ET/100 g pf	9.043
Zarzaparrilla	PFT	mg EAG/100 g pf	553
	ORAC	μ mol ET/100 g pf	6.579

Benedetti y Pavez, 2012.

En relación con la tabla anterior, el análisis de polifenoles (Tabla 6) indican interesantes resultados al compararse con otros Berries ya que son superiores al del Calafate (*Berberis microphylla*) y Berries no chilenos como Arándanos (*Vaccinium cyanococcus*), Mora (*Rubus ulmifolius*) y Frambuesa (*Rubus idaeus*).

Esto demuestra la potencial capacidad antioxidante que posee el fruto del Peumo (*Cryptocarya alba*) (Benedetti *at al*, 2012).

3. Posibles potenciales de desarrollo en el fruto del *Cryptocarya alba*.

3.1 Potencial alimenticio El INTA en Chile, demostró presencia de Vitamina A, C y E como también se encontró humedad en el fruto del peumo, posee riqueza en cenizas, proteínas, grasa cruda y de energía, los hidratos de carbono (Tabla 7), están en rango de los frutos autóctonos según la tabla de composición de alimentos de Chile. Según esto los productos desarrollados con el fruto del Peumo pueden ser enfocados para personas con obesidad. Los ácidos grasos poliinsaturados se encuentran el ácido linolenico que corresponde a un omega 6, aumenta la producción de prostaglandinas, prostaciclina y tromboxano A2. Contiene un buen porcentaje de este ácido lo que hace que sobresalga sobre carnes, pescados, mariscos, aceites, verduras, entre otros (Benedetti y Pavez, 2012).

Los polifenoles totales y ORAC encontrados demuestran positivas características del fruto como antioxidante. Estos valores elevados con lo que supera a otros frutos que son más valorados en el mercado nacional. Con estos resultados demuestran un desafío y oportunidad para el desarrollo de productos (Benedetti y Pavez, 2012).

Tabla 7. Análisis proximal de pulpa y cascara de frutos frescos de *Cryptocarya alba* (muestras en 100 g).

Humedad (g)	56,7
Cenizas (g)	1,43
Proteínas (g)	2,82
Grasa cruda (g)	11,90
Fibra cruda (g)	6,53
Hidratos de carbono (g)	20,62
Energía (Kcal)	201,00

Benedetti y Pavez, 2012.

3.2 Potencial farmacéutico. Estudios fitoquímicos han demostrado que algunos constituyentes químicos extraídos desde especies de este género exhiben actividad para combatir el cáncer. Entre estos se han descrito 40 alcaloides y la mayoría de ellos poseen propiedades antitumorales, antimicrobianos, fungicidas y antioxidantes. Desde los frutos se han aislado cryptofolione, el cual ha mostrado

actividad contra de *Tripanosoma cruzi* (causa el mal de Chagas), disminuyendo un 77 % y afecta en poca dimensión a *Leishmania* spp (Gutiérrez *et al.*, 2015).

Se destacan tres ácidos grasos saturados los cuáles son esenciales para el ser humano como son: ácido palmítico, ácido esteárico y ácido eicosanoico (Benedetti y Pavez, 2012).

Los ácidos grasos monoinsaturados presentes son ácido oleico el cuál es uno de las más importantes omegas 9, es muy beneficioso para los vasos sanguíneos, disminuye secreción gástrica ácida, evita enfermedades úlcero péptica, aumenta la recuperación de enfermedades y previene patologías como cáncer gástrico, hipertensión arterial, diabetes y obesidad. Mientras tanto el ácido palmitoleico se debe tener precaución en la dieta humana. Sin embargo, en los frutos del peumo están en bajos niveles por lo que no sería riesgoso (Benedetti y Pavez, 2012).

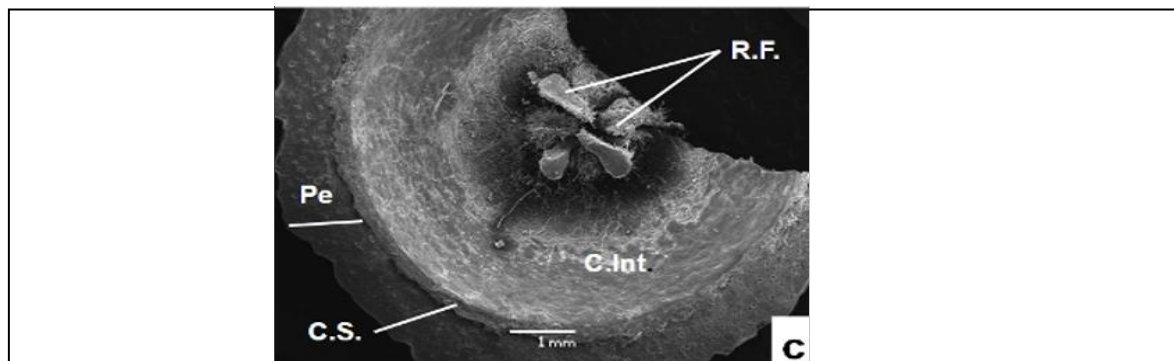
Con las semillas molidas se prepara una pomada para el tratamiento de afecciones ginecológicas y para dolencias abdominales derivadas de enfriamientos, a esta pomada se les atribuyen también propiedades para aliviar dolores de articulaciones y musculares (Gutiérrez *et al.*, 2015). Las hojas se realizan infusiones para dolencias estomacales, hepáticas y reumatismo (Vogel *et al.*, 2005).

3.3 Potencial Agronómico. La distribución en donde se considera una especie dominante y codominante del bosque es en la precordillera de la Región del Maule (Fernández y Benavides. 2005).

Una de las formas en que se regenera el árbol nativo Peumo (*Cryptocarya alba*) en su ambiente natural es a través de las semillas las cuales se dispersan por efecto de la gravedad, tamaño y también por la acción de algunos animales los cuales consumen su fruto (Benedetti, 2012).

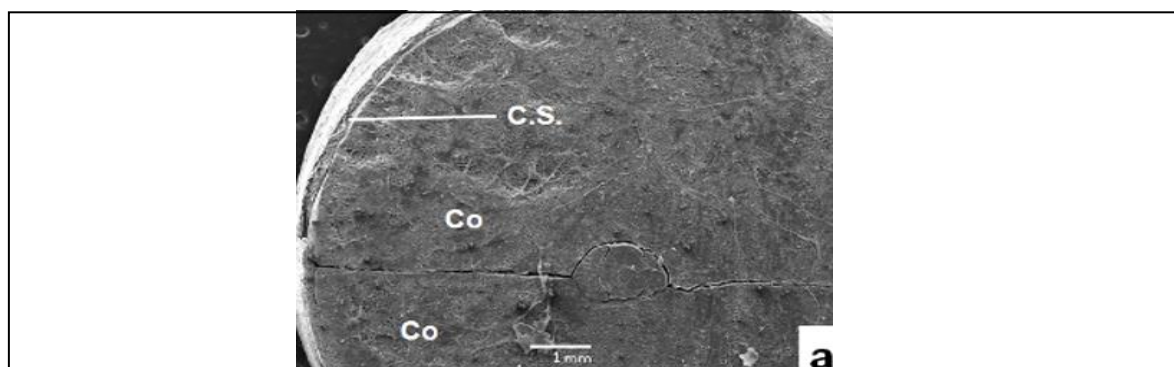
3.3.1 Morfología de la semilla y diseminación por semilla y estaca. Con un microscopio electrónico de barrido (MEB), se observa un corte transversal de semilla *Cryptocarya alba* con pericarpio, donde se aprecian restos florales, cara interna y pericarpio (Figura 10), mientras que en la Figura 11 se muestran los dos cotiledones. En la Figura 12 se aprecian restos de estambres y tépalos (Solís, 2011).

Figura 10. Vista interna de pericarpio, observado bajo MEB, (Pe) pericarpio, (C.S) cubierta seminal, R.F restos florales, (C.int) cara interna.



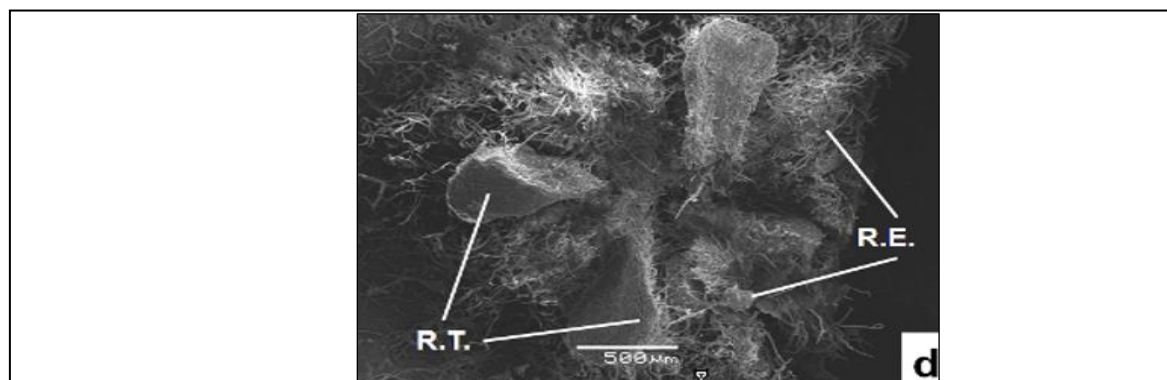
Solís, 2011.

Figura 11. Corte transversal de la semilla, observando bajo MEB, (Co) cotiledón.



Solís, 2011.

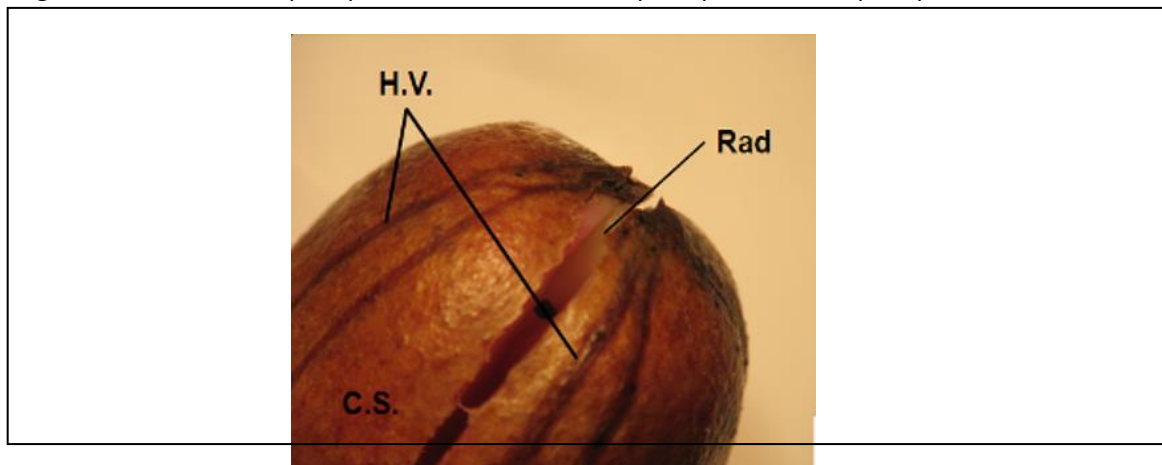
Figura 12. Detalle de los restos florales, observado bajo MEB, (R.T) restos tépalos, (R.E) restos estambres.



Solís, 2011.

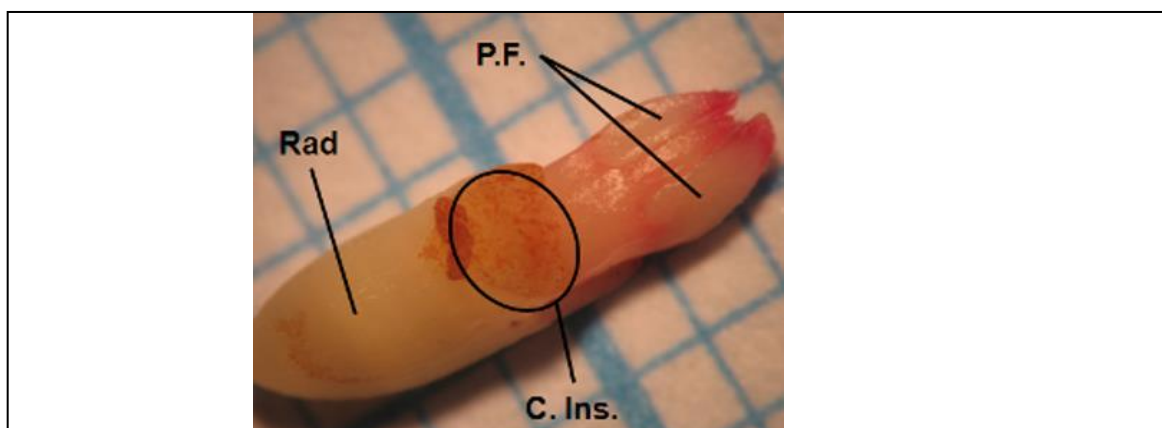
La germinación sin pericarpio se separan los cotiledones, dejando visible la radícula (Figura 13) como también una cubierta seminal en la que se observan haces vasculares. Se puede notar los primordios florales con una suave coloración rosa y una radícula engrosada (Figura 14) (Solís, 2011).

Figura 13. Semilla, (H.V) haces vasculares, (Rad) radícula, (C.S) cubierta seminal.



Solís, 2011.

Figura 14. Eje embrionario, vista frontal, (P.F) primordio florales, (C.ins) cicatriz punto inserción.



Solís, 2011.

Para la siembra Vogel *et al* (2005) afirma que debe ser justo después de la cosecha de semillas ya que al ser almacenadas estas pierden rápidamente capacidad germinativa y al sembrar sin la cubierta carnosa acelerara su germinación. Por otra parte, hay mejores resultados de germinación al almacenar la semilla a 5 °C sin sustrato ni pericarpio con un plazo no mayor a 135 días (Ramírez, 1997), coincidiendo con Bustamante *et al* (1993) exponiendo que las semillas de *Cryptocarya alba* retienen su viabilidad germinativa hasta los 5 meses después de cosecha.

Al comparar el efecto del pericarpio en el almacenaje de semillas de *Cryptocarya alba* relacionados con la germinación, se concluyen que al extraer el pericarpio el

porcentaje de germinación de semillas a largo plazo es mayor al compararse con semillas que conservan el pericarpio (Tabla 8)(Solís, 2011).

Tabla 8. Comparación de porcentajes promedio de germinación semillas de *Cryptocarya alba* con pericarpio y sin pericarpio.

Porcentaje de germinación (%)				
Semanas	Grupo A, semillas con pericarpio		Grupo B, semillas sin pericarpio	
	Promedio	DE	Promedio	DE
1	97,5 Ba	± 5	97,5 Ba	± 5
2	97,5 Ba	± 5	97,5 Ba	± 5
3	100 Ba	± 0	100, Ba	± 0
4	67,5 Bab	± 22	100, Aa	± 0
5	40,0 Bc	± 12	97,5 Aa	± 5
6	17,5 Bd	± 10	97,5 Aa	± 5
7	5,0 Bde	± 10	100 Aa	± 0
8	2,5 Be	± 5	97,5 Aa	± 5
9	0 Be	± 0	80,0 Ab	± 8

Grupo A: Semillas sin pericarpio; Grupo B: Semillas con pericarpio. DE: Desviación estándar. Letras minúsculas diferentes indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$) entre semanas dentro de un grupo. Letras mayúsculas diferentes indican diferencias significativas ($P \leq 0,05$) dentro de una semana entre grupos (Solís, 2011).

La capacidad germinativa en relación con la temperatura se obtuvo a los 20 - 25 °C obteniendo un 73 - 70 % respectivamente (Figuroa, 1999).

En la propagación por estaca se debe realizar en la estación de otoño ya que la baja temperatura ayuda a la sobrevivencia y al enraizamiento de las estacas (Aguilera y Benavides, 2005) agregado a lo anterior para tener resultados positivos se demora 5 meses en obtener un 50 % de enraizamiento (Márgara, 1988). Por otro lado, existe poca información relacionada a los factores ambientales (pH, riego, iluminación, entre otros) como también factores ligados al origen genético, edad y reservas; los cuales estarían influyendo en los resultados de rizogénesis de las estacas (Benedetii, 2012).

Para mejorar este enraizamiento se puede adicionar hormonas como ácido indolirico (IBA) en dosis sobre los 3.000 ppm (Rodríguez y Aguilera, 2005) con dosis menores de 3000 ppm de IBA no tuvieron diferencias significativas (Solís, 2011). En esa misma línea se utiliza material vegetal de plantas en estado juvenil de su desarrollo o rebrotes de tocón preferentemente de los apicales que contengan un par de hojas (Vogel *et al.*, 2008). Se puede plantar a pleno sol o semisombra, resiste las heladas y nieve (Alvarado *et al.*, 2013).

3.3.2. Variabilidad del peso húmedo y Seco en frutos, semillas y pulpa de *Cryptocarya alba* en localidades de la región del Biobío. Estudios realizados por el Instituto Forestal centrados en 10 localidades, evidencian diferencias en peso húmedo y seco en frutos, semillas y pulpa del fruto nativo Peumo. En cuanto a peso húmedo en los frutos del peumo, se encontró que los mayores valores fueron en la zona de Quillón 1 y Quillón 2 (Tabla 9). Este es un indicador de la extracción de elementos nutricionales y medicinales, lo que se relaciona directamente con la concentración de vitaminas o ácidos grasos (Chung *et al.*, 2017).

Tabla 9. Peso húmedo, peso seco e índice de humedad de frutos de distinta procedencia.

Origen	n	(a) Peso Húmedo (g)	(b) Peso seco (g)	Índice de humedad (a/b)	Fruto (N° kg ⁻¹)	Contenido de humedad (%)
Collico Km 50-1	30	1,64 d	0,97 d	1,69 a	610	40,9
Collico Km 50-2	30	0,90 a	0,53 a	1,72 a	1111	41,6
Parque Cuyanmahuida	30	1,46 c	0,85 c	1,73 a	685	41,7
Los Patos-Cipriano	30	1,54 c	0,90 d	1,73 a	649	41,8
Collico Km 7,5	30	0,85 a	0,49 a	1,74 a	1176	42,4
Quilleco	30	1,74 d	0,96 d	1,82 b	575	44,5
Nacimiento-Lo Patos 1	30	1,52 c	0,80 c	1,90 c	658	47,2
Quillón- 2	30	2,33 f	1,19 f	1,96 c	429	48,9
Quillón -1	30	2,11 e	1,03 e	2,06 d	474	51,0
Nacimiento - Los Patos 2	30	1,35 b	0,66 b	2,06 d	741	51,2

Medias con una letra común en la misma columna no son significativamente diferentes (Chung *et al.*, 2017).

El resultado que se muestran en la Tabla 10, indican que en los sectores de Quillón 1, Quillón 2, Los Patos y Parque Cuyanmahuida poseen mayores valores en términos de peso seco en semillas.

Tabla 10. Peso húmedo, peso seco e índice de humedad de semillas con distinta procedencia.

Origen	n	(a) Peso Húmedo (g)	(b) Peso seco (g)	Índice de humedad (a/b)	Fruto (N° kg ⁻¹)	Contenido de humedad (%)
Los Patos – Cipriano	30	1,17 c	0,74 d	1,59 a	855	36,9
Parque Cuyanmahuida	30	1,29 c	0,80 d	1,61 a	775	38,0
Collico Km 7,5	30	0,68 a	0,42 a	1,63 a	1471	36,9
Quilleco	30	1,08 b	0,67 c	1,63 a	926	37,3
Collico Km 50-1	30	1,25 c	0,75 d	1,67 a	800	40,0
Collico Km 50-2	30	0,60 a	0,36 a	1,70 b	1667	40,9
Nacimiento-Lo Patos 2	30	1,10 b	0,64 c	1,73 b	909	42,1
Quillón- 2	30	1,35 c	0,77 d	1,75 b	741	42,6
Quillón -1	30	1,22 c	0,69 c	1,77 b	820	43,2
Nacimiento - Los Patos 1	30	0,98 b	0,55 b	1,79 b	1020	44,1

Medias con una letra común en la misma columna no son significativamente diferentes (Chung *et al.*, 2017).

Este análisis arrojó que los frutos provenientes de Quillón 2, Quillón 1 y Quilleco poseían un mayor peso seco en pulpa en comparación a las otras zonas muestreadas (Tabla 11).

Tabla 11. Peso húmedo, peso seco e índice de humedad de la pulpa de distinta procedencia.

Origen	n	(a) Peso Húmedo (g)	(b) Peso seco (g)	Índice de humedad (a/b)	Contenido de humedad (%)
Quillón-2	30	0,91 d	0,56 e	1,61 a	37,38
Los Patos-Cipriano	30	0,26 a	0,17 b	1,70 a	32,65
Nacimiento- Los Patos 2	30	0,22 a	0,14 b	1,71 a	39,24
Collico Km 50-2	30	0,23 a	0,14 b	1,74 a	39,76
Collico Km 50-1	30	0,30 a	0,16 b	1,94 a	48,15
Quilleco	30	0,79 c	0,39 d	2,04 a	50,59
Collico Km 7,5	30	0,18 a	0,08 a	2,17 a	53,23
Nacimiento-Lo Patos 1	30	0,61 b	0,28 c	2,22 a	54,92
Quillón -1	30	0,99 d	0,37 d	2,66 b	62,22
Parque Cuyanmahuida	30	0,22 a	0,07 a	3,57 c	67,61

Medias con una letra común en la misma columna no son significativamente diferentes (Chung *et al.*, 2017).

DISCUSIÓN

Las temperaturas que requiere *Cryptocarya alba* es de $-3,2$ °C y máximas de $31,3$ °C (Alvarado *et al.*, 2013) pero debido a los cambios climáticos la situación en Chile ha sido crítica, alcanzando temperaturas muy altas en verano, dando atribución a la acción del fenómeno del niño y prevalencia de gases de efecto invernadero (Santibáñez, 2023). Por lo contrario, el año 2023 la pluviometría obtuvo un superávit en zonas como Santiago, Curicó y Chillán lo que es muy favorable para su desarrollo (Santibáñez, 2023).

En la semilla del peumo es donde se concentra una mayor cantidad de antioxidantes (Benedetti y Pavez, 2012) pero no se ha encontrado alimento derivados de él, sino que son utilizadas como pomadas (Gutiérrez *et al.*, 2015).

Mientras tanto, la propagación por semillas ya sea al sembrar después de cosecha (Vogel *et al.*, 2005) o guardar la semilla en ambiente controlado (Ramírez, 1997), es muy importante ya que al ser una estrategia reproductiva sexual habrá recombinación genética, dando posibilidad de mejorar cualidades positivas a sus descendientes (Yáñez, 2016).

Por otra parte, la propagación vegetativa no se ha tenido buenos resultados (Rodríguez y Aguilera, 2005), por lo que es de importancia investigar este tipo de diseminación que permite mantener características genéticas e incorpora nuevos individuos en un menor plazo para que entren en producción en un menor tiempo (Yáñez, 2016).

CONCLUSIONES

1. *Cryptocarya alba* posee altos valores de antioxidantes considerando el fruto completo, por lo que ofrece una oportunidad de generar productos de valor agregado a la industria alimentaria.
2. La germinación en semillas es mayor cuando se extrae el pericarpio, con un 30 % más de germinación en la 4^o semana en comparación al cual lo posee.
3. Las publicaciones vistas demuestran que no es aconsejable la propagación vegetal ya que el enraizamiento es muy bajo.
4. Las cualidades de los frutos dependerán del lugar que sean extraídos, lo que ayudará a futuras investigaciones dependiendo del objetivo buscado.
5. Es necesario como manejo agronómico investigar para domesticar este cultivo y que tenga como objetivo mejorar la parte agronómica y farmacéutica.

REFERENCIAS

1. Alvarado, A y O. Levet. 2014. Manual de protocolos de especies utilizadas por el programa de arborización. Maval Ltda. Santiago, Chile.
2. Alvarado, A., A. Baldini y F. Guajardo. 2013. Árboles urbanos de Chile: guía de reconocimiento. (2a. ed). Editora e Imprenta Maval Ltda. Santiago, Chile.
3. Basabe, B. 2000. Funciones de la vitamina C en el metabolismo del colágeno. Revista Cubana Aliment Nutr. 14(1):46-54.
4. Benedetti, S. 2012. Información tecnología de productos forestales no madereros del bosque nativo Chile. INFOR. Santiago, Chile.
5. Benedetti, S. y C. Pavez. 2012. Antecedentes nutricionales y potencialidades de usos de Fruto de peumo, *Cryptocarya alba* (mol.) Looser, espino, *Acacia caven* (mol.) mol., y maqui, *Aristotelia chilensis* (mol.) Stuntz. INFOR. Santiago, Chile.

6. Bustamante, R., A. Grez, J. Simonetti, R. Vásquez y A. Walkowiak. 1993. Antagonistic effects of frugivores on seeds of *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser (Lauraceae): consequences on seedling recruitment. *Acta Oecologica*, 14(6): 739-745.
7. Cordero, S., L. Abello y F. Galvez. 2017. Plantas silvestres comestibles y medicinales de Chile y otras partes del mundo. 1ª edición, Ed. Corporación Chilena de la Madera, Concepción, Chile.
8. Cuaderno Medico Sociales. 2021. 61(3). Chile.
9. Chung, P., B. Gutiérrez, S. Benedetti. 2017. Variabilidad morfológica de frutos de peumo (*Cryptocarya alba* (mol.) looser) de distintas localidades de la región del Bio Bio. 23(1): 10-11(en línea).
10. Febles, C., C. Soto, A. Saldaña y B. Triana. 2002. Funciones de la vitamina E: Update. *Revista Cubana de Estomatología*. 39(1): 28-32.
11. Fernández, A y P. Benavides. 2005. Recopilación de experiencia silvícolas en el bosque nativo Maulino. 1ª edición. CONAF. Región del Maule, Chile.
12. Figueroa, C., D. Rios, L. Fuentes, M. Valdenegro, J. Martínez, F. Melazzini, V. Hurta, F. Quintana, A. Raso, K. Paredes, D. Fernández, R. Sanhueza y G. Narvaez. 2013. Caracterización del potencial saludable y agroalimentario de frutos de especies arbóreas nativas de la zona centro sur del país. pp: 35. Universidad de Concepción, Creas, INEA. Chile.
13. Figueroa, P. 1999. Germinación de semillas de *Cryptocarya alba* (Mol) Looser y *Persea lingue* Ness Bajo distintas condiciones de Temperatura. Memoria para optar al título de Ingeniero Forestal. Universidad de Concepción. Facultad de ciencias Forestales, Departamento Silvicultura. Concepción, Chile.
14. García, N y J. Domínguez. 2008. Bosque esclerófilo. pp: 81. N. García y C. Ormazabal (Eds.). Árboles Nativos de Chile. Gerencia de Comunicación Enersis S.A. Santiago, Chile.

15. Gotor, B. 2008. Caracterización y comparación anatómica de hojas de peumo (*Cryptocarya alba* (Mol.) Looser) y Quillay (*Quillaja saponaria* mol.) sometidas a condiciones de riego permanente y de restricción hídrica. Memoria para optar al título profesional de Ingeniero Forestal. Univerdisad de Chile. Escuela de ciencias Forestales. Departamento de Silvicultura. Santiago, Chile.
16. Gutiérrez, B., R. Ipinza, y S. Barros (Eds.). 2015. Conservación de Recursos Genéticos Forestales, Principios y Prácticas. Instituto Forestal, Chile. 249-266 p.
17. Manzur, M. 2016. Patrimonio alimentario de Chile. Productos y preparaciones de la Región del Bio Bio. FIA. Santiago, Chile.
18. Márgara, J. 1988. Multiplicación vegetativa y cultivo in vitro. Los meristemas y la organogénesis. Mundi-Prensa (ed.). Madrid, España.
19. Marticorena, C. y R. Rodríguez. 2001. Flora de Chile. Vol. 2: Wintaraceae-Ranunculaceae. Universidad de Concepción. Concepción, Chile.
20. Martin, F. 1989. Extraíbles químicos de especies nativas en zonas áridas y semiáridas. Corporación Nacional Forestal (Chile). Santiago, Chile.
21. Muñoz, O., M. Montes y T. Wilkomirsky. 1999. Plantas medicinales de uso en Chile. (2a. ed.). Editorial Universitaria, S.A. Santiago, Chile.
22. Ramírez, B. 1997. Factores que afectan la germinación y la producción de plantas de *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser. Memorias para optar al título profesional de Ingeniero Forestal. Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Forestales, Escuela de Ciencias Forestales, Departamento de Silvicultura.
23. Rodríguez, M. y M. Aguilera. 2005. Antecedentes Silviculturales del Peumo, *Cryptocarya alba* (Mol.) Looser. En: Aguilera, M. y Benavides, G. Recopilación de experiencias silvícolas en el Bosque Nativo Maulino. CONAF, Región del Maule, Chile.
24. Rojas, G. 2015. Nota Área de Botánica. Museo Nacional de Historia Natural.

25. Santibáñez. 2023. Análisis climático de la temporada 2023 y proyección para 2024-2025. pp:2. Universidad San Sebastián. Chile.
26. Sepúlveda, J.2005. Principios de alimentación mapuche como un aporte a la soberanía alimentaria. Publicación semestral CET sur N°6. CETSUR. Chile.
27. Solís, E. 2011. Efecto del pericarpio en el almacenaje de semillas de *Cryptocarya alba* (Molina) LOOSER y descripción morfo anatómica del proceso de germinación. Memoria de título, Ingeniero Agrónomo. Universidad de Concepción. Chillan, Chile.
28. Videla, A. 2013. Peumo (*Cryptocarya alba*). [En línea]. <<https://www.flickr.com/photos/92230537@N04/8382326810/in/photostream/>> (Consulta 25 de Julio 2023).
29. Vogel. H., I. Razmilic, J. San Martín, U. Doll. González, B. 2005. Pantas medicinales chilenas. Universidad de Talca. Talca, Chile.
30. Yáñez, A. María de la Luz. 2016. La reproducción de las plantas: costos y beneficios. Revista Ciencia-Academia Mexicana de Ciencias. 67(4): 80-85 [en línea].