

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE AGRONOMÍA**



**AVELLANO CHILENO (*GEVUINA AVELLANA MOL.*) Y SU POTENCIAL
AGRONÓMICO**

POR

RODRIGO ALEXIS ESCARES CABEZAS

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

**CHILLÁN – CHILE
2025**

**UNIVERSIDAD DE CONCEPCIÓN
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

**AVELLANA CHILENA (*GEVUINA AVELLANA MOL.*) Y SU POTENCIAL
AGRONÓMICO**

POR

RODRIGO ALEXIS ESCARES CABEZAS

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

**CHILLÁN – CHILE
2025**

Aprobada por:

Profesor Asistente, Angélica Urbina P.
Licenciada en Biología, Mg. Cs.

Guía

Profesor Asociado, Inés Figueroa C.
Ing. Agrónomo, Dr. Cs.

Asesor

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

Asesor

Profesor Asociado, Gonzalo Silva A.
Ing. Agrónomo, Mg. Cs. Dr.

Asesor

Profesor asociado, Guillermo Wells M.
Ing. Agrónomo, Mg. Cs.

Decano

TABLA DE CONTENIDOS

	Página
Resumen	1
Summary.....	1
Introducción	2
Desarrollo y Discusión	3
Conclusiones	13
Referencias	13

INDICE DE FIGURAS Y TABLAS

	Página
Figura 1 Inflorescencia de <i>Gevuina avellana</i> junto a frutos del año anterior.....	5
Figura 2 Utensilios de cocina confeccionados con madera de <i>Gevuina avellana</i>	10
Tabla 1 Tolerancias fisiológicas de <i>Gevuina avellana</i>	4
Tabla 2 Composición química de la semilla de <i>Gevuina avellana</i> expresada en base seca.....	7
Tabla 3 Porcentaje de los principales aceites presentes en fruto de <i>Gevuina avellana</i>	7

AVELLANO CHILENO (*GEVUINA AVELLANA MOL.*) Y SU POTENCIAL AGRONÓMICO.

CHILEAN HAZELNUT (*GEVUINA AVELLANA MOL.*) AND ITS AGRONOMIC POTENTIAL.

Palabras índice adicionales: Avellano chileno, interés agronómico, Avellana.

RESUMEN

El avellano chileno (*Gevuina avellana* Mol.) es la única especie del género *Gevuina*, de la familia Proteaceae. Se encuentra extensamente distribuido en Chile, especialmente en la zona centro-sur como sur del país, donde predomina el clima templado húmedo, creciendo asociado a otras especies nativas, dando origen a bosques siempre verdes. Es una especie con gran interés agronómico por las características que presenta su fruto (avellana) lo que hace posible la obtención de diversos productos y subproductos. Por otro lado, se ha generado un interés en la floricultura, paisajismo y en la industria maderera artesanal por las cualidades de su follaje, floración, fructificación y madera; factores por los cuales se le ha considerado una especie con un creciente interés agronómico.

SUMMARY

The chilean hazel (*Gevuina avellana* Mol.) is the only species of the genus *Gevuina*, of the family Proteaceae. It is widely distributed in Chile, especially in the center-south and south of the country, where the humid temperate climate predominates, growing in association with other native species, giving rise to evergreen forests. It is a species of great agronomic interest due to the characteristics of its fruit (hazelnut), which makes it possible to obtain various products and by-products. On the other hand, it has generated an interest in floriculture, landscaping and in the artisan wood industry for the qualities of its foliage, flowering, fruiting and wood; factors for which it has been considered a species with a growing agronomic interest.

INTRODUCCIÓN

Durante los últimos años, se ha observado un creciente interés por el consumo de frutos secos, como la avellana chilena. Este fruto se obtiene del avellano chileno (*Gevuina avellana* Mol.), también conocido como gevuín (Hall y Witte, 1998), y denominado en el extranjero como chilean hazel, chilean Nut, chilean wildnut o gevuina nut (ICRAF, 2003).

Perteneciente a la familia Proteaceae, el avellano chileno es una especie endémica de Chile y Argentina, con amplia distribución, que se extiende entre los 34° y 43° de latitud sur. Es reconocida por su potencial maderero, ornamental, frutícola y melífero. Su recolección es llevada a cabo principalmente por la agricultura familiar campesina, generando un mercado minorista, con un porcentaje reducido de frutos por hectárea de bosque natural (INTEC, 1982; Donoso *et al.*, 1993).

El avellano chileno suele encontrarse asociado a otras especies como roble (*Nothofagus obliqua*), raulí (*Nothofagus alpina*), coigüe (*Nothofagus dombeyi*), laurel (*Laurelia sempervirens*), belloto (*Beilschmiedia miersii*), mañío (*Podocarpus* spp.) y ciprés de la cordillera (*Austrocedrus chilensis*), entre otras (INTEC, 1982; Donoso *et al.*, 1993). Raramente forma masas puras, lo que dificulta la cuantificación exacta de su producción. Sin embargo, con base en el rendimiento promedio por árbol y la densidad media por hectárea, se estima que habría unas 144.000 hectáreas disponibles para su recolección (INFOR, 2003).

El interés por el avellano chileno radica en su follaje, madera y, principalmente, su fruto, que posee excelentes características nutritivas y farmacológicas. Su principal método de propagación es por semilla, lo que genera una gran variabilidad genética. Sin embargo, su baja producción, distribución heterogénea, lento crecimiento y limitado estudio científico, han limitado al gevuín como una especie con potencial subutilizado.

En los últimos años, el interés por esta especie ha aumentado, destacando su relevancia como objeto de investigación. Por ello, se considera necesario recopilar información en los distintos ámbitos agronómicos del Gevuín, con el objetivo de consolidar una base de conocimiento sólida que facilite su desarrollo agronómico.

DESARROLLO Y DISCUSIÓN

Generalidades de la especie

La especie *Gevuina avellana* Mol., llamada comúnmente “avellano”, “avellano chileno” o “gevuin”, es un árbol de la familia Proteaceae, nativo de las regiones templadas de Chile y Argentina (Hoffmann, 1997). Se distribuye en zonas de clima templado-mediterráneo, templado húmedo o lluvioso, donde la precipitación varía entre 500 y 4.000 mm anuales. Crece en un régimen de temperaturas cálidas a muy bajas, aun así, las heladas afectan tanto a la producción de frutos como a la maduración de semillas (INFOR, 2003).

Es típica de la zona centro-sur y sur de Chile, extendiéndose entre los 34 y 43 grados de latitud sur, desde la provincia de Curicó, Región del Maule, hasta la provincia de Aysén en la Región de Aysén, en las laderas de la cordillera de los Andes y de la costa. Específicamente el área de distribución de la especie va desde el norte del Río Teno y desde el sur del río Mataquito, hasta las Islas Guaitecas (INFOR, 2003). Se encuentra más frecuentemente en las regiones de La Araucanía, Los Ríos y Los Lagos, abarcando una superficie cercana a las 144.000 ha. (INFOR, 2003.), la especie muestra una amplia adaptación ecológica, pero inferior a la de otras especies de la familia Proteaceae (Magnin *et al.*, 2012).

El gevuin se adapta a diferentes condiciones de luminosidad y clima, lo que la convierte en una especie con una adaptación agroecológica amplia (Donoso, 1992), además, se puede desarrollar en suelos profundos, con buena porosidad, bien drenados y con buen balance nutricional, así como también en suelos con escoria volcánica, ñadis, erosionados, y rojos arcillosos. Su temperatura óptima de crecimiento oscila entre los 15 a 20°C , además, posee buena tolerancia al frío, soportando temperaturas de hasta -8 °C (Tabla 1), sin embargo se ha demostrado bajo condiciones experimentales que las bajas temperaturas pueden llegar a producir daños de un 50 % en su follaje y flores provocando un retraso en la maduración del fruto, lo cual puede causar una disminución en la producción y dificultades en el establecimiento de una plantación principalmente cuando las plantas provienen de propagación vegetativa (INIA, 2017).

Tabla 1. Tolerancias fisiológicas de *Gevuina avellana*.

FACTOR	RANGO
Temperatura máxima de crecimiento	30° C
Temperatura óptima de crecimiento	15-20° C
Temperatura mínima de crecimiento	0-5° C
Tolerancia a frio	-8° C
Tolerancia a calor	Baja
Tolerancia sequía	Media a baja
Tolerancia salinidad	Muy baja
Tolerancia viento	Media a baja
Tolerancia inundación	Buena

(Fuente: Halloy *et al.*, 1996)

El avellano presenta hojas perennes de 7-35 centímetros de largo, alternas, compuestas, su raquis es corto o en ocasiones nulos, pubescente; presenta 1-15 folíolos coriáceos, glabros generalmente ovalados de 2-5 centímetros de largo, opuestos, agudos en el ápice, aserrados en el margen, con coloración verde brillante en el haz y verde pálido en el envés (Rodríguez *et al.*, 2005; Quintanilla 1974; INFOR, 1992). Presenta estomas en la cara abaxial y dos células epidérmicas más grandes en cada estoma, así como células inter reticulares de paredes lisas (Barrera y Mesa, 1998). Posee flores blanquecinas, zigomorfas, hermafroditas, que forman una inflorescencia tipo racimos axilares alcanzando hasta 14 centímetros de longitud, dispuestas en los extremos de las ramas (Rodríguez *et al.*, 2005; Halloy *et al.*, 1996). Su polinización es entomófila, lo que genera su potencial melífero (Rodríguez *et al.*, 1983). El ciclo de fructificación del avellano dura poco más de un año (Donoso *et al.*, 1993), por lo que la floración, que aparece en enero, febrero y hasta mayo, ocurre cuando aún están madurando los frutos del año anterior (Figura 1), existiendo considerable variación en la fecha, duración y edades de floración dentro de un mismo rodal (Rodríguez *et al.*, 1983). Su fruto corresponde a una nuez de 1,5-2 centímetros de largo, globoso y levemente ovalado, su coloración es verde, rojo o negro violáceo dependiendo del grado de madurez (Medel, 2000).

Figura 1. Inflorescencia de *Gevuina avellana* junto a frutos del año anterior.



El fruto está compuesto por un 66 % de pericarpio lignificado de unos 3 mm de grosor, rica en taninos; un 28 % de semilla, y un 6 % de cutícula que cubre los cotiledones. Tiene en promedio 1,76 cm de diámetro, y pesa como promedio 1,6 gramos, con alto contenido de proteínas y lípidos (INTEC, 1982; SERCOTEC, 1985).

La especie puede alcanzar 20 metros de altura y 60 centímetros de diámetro en su tronco, pudiendo formar parte del dosel intermedio. Comúnmente se comporta como especie arbustiva del sotobosque, desarrollando ramas alargadas y flexibles, su corteza es delgada y ligeramente rugosa con coloración gris cenicienta y manchas oscuras (Rodríguez *et al.*, 2005; Donoso, 1978).

La madera presenta un aspecto lustroso, vetado y con anillos anuales bien diferenciados (Pérez, 1983); con duramen de color rosado a café claro y la albura amarillenta a rojiza, variando según la edad del árbol. Los rayos medulares son gruesos y aparecen tanto en cortes tangenciales como radiales, estas características generan un alto interés en la elaboración de artesanía en madera (Pérez, 1983; Hall y Witte, 1998).

Posee un eficiente sistema radical formado por una raíz principal pivotante y numerosas raíces secundarias. Como en otras Proteáceas, *Gevuina* desarrolla raíces proteiformes, que son densos conglomerados de raicillas que portan abundantes pelos radicales, aumentando la capacidad de absorción hídrica, de nutrientes y producción de biomasa (Carlos et al., 1990; Donoso et. al., 1993). No obstante, necesita buen drenaje (Pozo, 1989). La formación de estas raíces proteiformes es provocada por microorganismos edáficos, se sugiere una predisposición genética de la planta a formar una mayor o menor cantidad de conglomerados, esto asociado a factores nutricionales y estructurales del suelo (Carlos et al., 1990; Krause, 1996). Las raíces proteiformes aparecen luego de 69 días, siendo muy lenta su formación hasta los 140 días, encontrando una correlación positiva entre la edad de las plantas y número de conglomerados presentes en ella (Grinbergs *et al.*, 1987).

Potencial agronómico

Las semillas, que son la parte comestible del fruto, poseen diversos componentes que hacen de ella un fruto con gran valor alimenticio (Tabla 2), especialmente por su contenido de proteínas y lípidos (INTEC, 1982, 1984; SERCOTEC, 1985). El contenido de proteínas de estos frutos aumenta luego que se extraen los aceites. La gran cantidad de aceites y nutrientes que posee es uno de los principales factores que contribuyen a la diversidad de productos y subproductos para la dieta humana y para la elaboración de productos cosméticos (Tabla 3) (Medel, 2014).

Pueden ser consumidos de diversas formas. El fruto (la "avellana") se consume crudo, o como fruto seco, hervido, además, se utiliza en diversas preparaciones en

pastelería; pero principalmente tostadas, producto que más se conoce y comercializa, además de saladas como snack para cócteles, mantequilla de avellana o barras energéticas (FONDEF, 2005).

Tabla 2. Composición química de la semilla de *Gevuina avellana* expresada en base seca.

Componente	g 100 g⁻¹ parte comestible
Agua	7,5
Proteínas	12,4
Lípidos	47,8
Cenizas	2,8
Hidratos de carbono	3,6
Fibra	7,3
Extracto etéreo	49,3
Calorías	535,5
Glúcidos totales	20,4

(Fuente: INTEC, 1982, 1984)

Tabla 3. Porcentaje de los principales aceites presente en fruto de *Gevuina avellana*.

Ácido graso	Porcentaje
Palmítico	1,8
Oleico	38,8
Linoleico	6,9
Linolénico	10,1
Docosaenoico	8,7
Hexadecaenoico	27,6

(Fuente: INTEC, 1984)

El aceite que se extrae de la avellana es de alta calidad y su sabor es comparable al aceite de oliva. Por otra parte, su composición baja en grasa y rica en fibras lo convierten en un alimento con destacadas características dietéticas (INFOR, 1992). El aceite extraído del avellano chileno contiene altas cantidades de isómeros de

ácidos grasos monoinsaturados de la familia n-5, encontrados también en otras especies de proteáceas, además se conoce muy poco de su comportamiento metabólico y sus propiedades presentan gran interés de estudios científicos especialmente *in vitro*.

Presenta un buen balance de aminoácidos a excepción de lisina y treonina (Villarroel *et al.*, 1999), que se corrigen con suplementos de leguminosas.

En relación a la alimentación animal, las avellanas sin tratar suelen ser utilizadas por su gran valor energético. Se ha comprobado incorporando avellanas en la dieta de animales domesticados un evidente mejor desarrollo y un significativo aumento de peso (INFOR, 1992).

Ante la posibilidad de su uso como combustible, está probado que su cáscara leñosa o el pericarpio del fruto también puede ser empleada como combustible (pellet), ya que su poder calorífico al 10,9 % de humedad es de 3.900 kcal/kg y seca llega a 4.700 kcal/kg (INTEC, 1982, 1984; SERCOTEC, 1985).

Respecto a su uso cosmético y farmacológico se indica que el extracto de la cáscara de avellanas puede ser utilizado como antioxidante o cosméticos (Franco, *et al.*, 2003), además los aceites que se extraen del fruto son usados en la industria cosmética debido al contenido de nutrientes que poseen, específicamente se usa como base en la fórmula que filtra eficientemente los rayos UV (del sol) y diversos productos destinados al cuidado del cabello (Loewe, 1998).

En cuanto a la producción y mercado, el avellano es una planta que por su abundancia, adaptación, cualidades organolépticas y posibilidades comerciales presenta un potencial en magnitud (Medel, 1987) donde las exportaciones de, están creciendo rápidamente como snacks, alimentos nutritivos, y procesadas en diversos subproductos (Halloy *et al.*, 1996).

La avellana chilena se comercializa en el país a niveles muy artesanales y en pequeños volúmenes. No se ha desarrollado industrialmente y no existen plantaciones con el propósito de obtener producción comercial, encontrándose mayormente en condiciones silvestres y recolectada por lugareños (Irigoin, 1994), producción que depende de diversas variables como lo son el peso, origen de la planta y edad.

El peso medio de las avellanas frescas fluctúa entre 1,3 y 2,6 g, y el peso seco, varía entre 0,9 y 1,4 g (Arriagada, 2003). La producción también es muy variable dependiendo de su origen, en árboles provenientes de semillas fluctúa entre 0,32 kg hasta 2,0 kg llegando a 4,18 kg excepcionalmente por árbol. Sin embargo, Medel y Medel (2000) indican producciones sobre los 20 kg/árbol en plantas propagadas vegetativamente mediante clones y seleccionadas por su alta productividad, iniciando su producción a los 5 años y comercialmente interesante a los 7 años, alcanzando un peak y estabilidad productiva entre los 9 y 10 (Donoso, 1978). Otros estudios realizados por Donoso (1978) y Donoso y Soto (1979) reportan que el rendimiento promedio en plantas clonadas puede alcanzar los 0,32-1,13 kg/árbol en árboles de 10 a 11 años a una densidad de 2.200-3.300 plantas/ha y un rendimiento de 2,39-3,11 kg/árbol a una densidad de 625 plantas/ha. Esto se justifica por la buena iluminación de su estructura vegetativa a densidades menores.

El rendimiento está condicionado por los manejos, condiciones edafoclimáticas y el desarrollo floral. La particular floración y polinización son motivos de estudios para la selección de clones por cuanto, a la atraktividad a las abejas, factor de restricción en cuanto a compatibilidad por el escalonamiento de la madurez y antesis de flores, liberación de polen y periodo de receptividad estigmática en un mismo árbol (Medel, 2000).

Además, su aptitud melífera gracias a su floración cuando hay escasez de flores, la adaptación al cambio climático por la capacidad genética de resistir periodos de sequía y la posibilidad de utilizar tanto la madera como el follaje y los frutos, son factores por considerar para el futuro agronómico de la especie considerando un potencial en cada parte de la especie (Donoso, 1978).

El avellano chileno suele ser comparado con el avellano europeo (*Corylus avellana*); sin embargo, no tiene relación filogenética, aunque el segmento de mercado al que apuntan es similar. Por ello, se busca mejorar las condiciones de la explotación y producción de avellanas chilenas con miras a la exportación, pero se encuentra con la dificultad de competir con una especie con frutos de mayor calidad, ya domesticada, con manejos productivos desarrollados y de cuyos productos también se pueden extraer subproductos como aceites y harinas (Medel, 2000).

Potencial maderero

La firmeza, elasticidad, irregularidad en su fibra y resistencia mecánica (Pérez, 1983; Escobar, 2001) hacen del avellano chileno una de las maderas nativas más llamativas. Suele ser utilizada en terminaciones, revestimientos, muebles, chapas, utensilios de cocina (Figura 2), remos, fuentes, bandejas y otros, ya que por ser liviana y flexible se trabaja fácilmente; además, su veta la hace muy apropiada para revestimientos y tornería (Pérez, 1983; Del Fierro *et al.*, 1998; Escobar, 2001).

Figura 2. Utensilios de cocina confeccionados con madera de *Gevuina avellana*.



Debido a la escasez de madera, la plantación de avellanos es una alternativa interesante, con un crecimiento de 30-40 cm/año (Donoso, 1978). Adicionalmente, la una plantación homogénea de la especie permitiría mejorar la calidad y elevar la producción de frutos.

El mercado de la madera de avellano no está desarrollado debido a la escasa oferta, ya que en los bosques actuales es difícil encontrar árboles con fuste totalmente recto y diámetro apto para el aserrío.

Potencial ornamental

Es una especie muy decorativa en parques y jardines por sus llamativas flores blancas y la coloración de sus frutos (Del Fierro et al., 1998; Escobar, 2001; ICRAF, 2003). Además, se comporta en forma óptima como arbusto para cercos vivos (Jacob, 1995), aunque es muy poco utilizada para este uso. Su follaje se suele utilizar en florerías del centro sur de Chile, fin con el cual se cortan ramas de para adornos florales, o se almacenan en cajas de madera hasta por un mes, mecanismo por el cual suelen ser exportadas, registrando un peak máximo en el año 2007, año en el cual se exportaron 80,2 toneladas (Valdebenito et al., 2015), el año 2015 se exportó una cantidad muy reducida, con un precio equivalente de US\$10.925/t⁻¹ (NFOR, 2016).

Las cáscaras de avellana son naturalmente sostenibles y brindan belleza, fuerza y rendimiento, además ofrecen un atractivo color marrón, rojizo o negro dependiendo la madurez. Esta abarca el 66 % del fruto y se caracteriza por tener una descomposición lenta al ser gruesas y duras. Generalmente, estas son desechadas por lo que una manera de reutilizarlas es utilizándolas como mulch decorativo (INTEC, 1982).

Mecanismos de propagación

La especie se puede propagar sexualmente mediante semillas y asexualmente a través de partes vegetativas de la planta (Bailey, 1974). En cuanto a su semilla la especie posee una polinización entomófila y sus frutos son diseminados por la gravedad y topografía, especialmente en pendientes fuertes. Debido a esto, es frecuente que sus semillas se acumulen en pequeñas terrazas o quebradas dando origen a un conjunto de plantas nuevas en aquellos lugares (Donoso et al, 1993). Para que la germinación (hipogea) sea exitosa esta no debe secarse o estar expuestas a sol directo. Al caer las semillas al suelo, estas son cubiertas por la hojarasca y pueden mantener humedad suficiente para no perder viabilidad, pudiendo iniciar su germinación a la llegada de la primavera (Donoso, 1983).

Por otro lado, la propagación vegetativa es importante en fruticultura debido a que la mayoría de los cultivares de plantas frutales tienen un genotipo altamente heterocigoto y las características únicas de dichas plantas se pierden mediante la

propagación sexual. La vegetativa es posible porque cada célula de la planta contiene información genética necesaria para duplicarla, esto permite conservar características específicas de cualquier planta individual formando “clones” (Hartmann y Kester, 1988), Mediante este método se elimina la fase juvenil y el tiempo necesario para llegar a la madurez reproductiva. Se puede llevar a cabo mediante reproducción por esquejes, esta es una porción separada de la planta madre, provista de yemas caulinares e inducida a emitir raíces; las estacas aún con hojas como en reposo, son susceptibles de enraizar en condiciones y con tratamientos químicos adecuados (Hartmann y Kester, 1988).

También se han realizado ensayos de reproducción *in vitro*, en donde se le entregan condiciones óptimas para la germinación eliminando su pericarpio disminuyendo el tiempo de crecimiento obteniendo resultados muy buenos (Grinbers *et al.*, 1986).

Otro importante método de reproducción vegetativa es la injertación, este método no ha sido utilizado en esta especie, principalmente por la nula presencia de patrones que generen variabilidad con el injerto. Sin embargo, muchas veces puede resultar interesante injertar plantas adultas con injertos de plantas con mejor calidad en su producción, ya que disminuye el tiempo para recobrar los niveles de producción (Grinbers *et al.*, 1986).

Relaciones rizosféricas.

El gevuin se caracteriza por su gran dificultad de establecimiento en muchos hábitats, aun cuando se le entregan los requerimientos y manejos que cubran sus necesidades, esto debido a la diversidad de relaciones simbióticas, principalmente con hongos y microorganismos de la rizósfera.

Estudios realizados por Moya (2022) revelan la presencia de hongos de diversas familias taxonómicas, destacándose Trichocomaceae (16,3 %), y Herpotrichiellaceae (4,06 %). En las especies destacan *Penicillium spinulosum* (13,08 %) y *Helotiales sp* (3,0 %). Por otro lado, existe gran cantidad de bacterias rizosféricas donde destacan las familias Bradyrhizobiaceae (10,4 %), Oxalobacteraceae (8,62 %), Flavobacteriaceae (6,9 %) y Mycobacteriaceae (4,03 %).

CONCLUSIONES

1. El avellano chileno (*Gevuina avellana Mol.*) se destaca como una especie con potencial agronómico, con usos que abarcan desde la producción de frutos hasta la de su follaje.
2. Tiene tolerancia a diversos tipos de climas y suelos.
3. El establecimiento de la planta depende de diversas relaciones simbióticas con hongos y microorganismos de la rizósfera.
4. Su fruto posee alto valor nutricional, por su contenido de lípidos y proteínas.
5. Su baja producción, métodos de recolección tradicionales y limitada industrialización representan desafíos importantes para su desarrollo comercial.
6. Su desventaja ante *Corylus avellana* se basa en su baja domesticación y poca bibliografía sobre manejos productivos.
7. Es vital fomentar su estudio, manejo y cultivo, para su conservación y desarrollo a largo plazo. Esto permitirá transformar el avellano chileno en una alternativa relevante tanto a nivel económico y agronómico.

REFERENCIAS

1. Arriagada C. 2003. Determinar y evaluar indicadores de calidad del fruto de avellano chileno (*Gevuina avellana Mol.*), en distintos sectores de la IX región. Tesis, Universidad católica de Temuco. 101 p.
2. Barrera E. I. Mesa. 1988. Características de las epidermis foliar de las especies proteáceas chilenas. Boletín museo nacional de historia natural, Chile, 41: 57-69.
3. Del Fierro P., L. Pancel, H. Rivera, y J Castillo. 1998. Experiencia silvicultural del bosque nativo Chile, recopilación de antecedentes para 57 especies arbóreas y evaluación de prácticas silviculturales. Proyecto Manejo Sustentable Bosque Nativo. Sociedad Alemana de Cooperación Técnica y Corporación Nacional Forestal. pp:420.
4. Donoso C. 1978. Antecedentes sobre producción de avellanas. *Bosque* (Chile). 2 (2): 105-108.
5. Donoso C. 1992. Técnicas de vivero y plantaciones para avellano (*Gevuina avellana*). Chile Forestal. Documento Técnico N° 63. Santiago. Chile. 7 p.

6. Donoso C., M. Hernandez y C. Navarro. 1993. Valores de producción de semillas y hojarasca de diferentes especies del tipo forestal siempre verde de la cordillera de la costa de Valdivia obtenidos durante un periodo de diez años. *Bosque* 14 (2): 65-84.
7. Donoso C. y L. Soto. 1979. Antecedentes sobre producción de avellanas. *Bosque* 3(1): 69-70.
8. Escobar L. 2001. Ficha forestal, Avellano. Chile Forestal N°286.
9. FONDEF. 2005. Informe final proyecto "Desarrollo de productos orgánicos y funcionales en base a la avellana (*Gevuina avellana Mol*) y creación de mercados para su consumo".
10. Grinbergs J., E. Valenzuela y C. Ramirez. 1987. Formación y desarrollo de raíces proteiformes en plántulas de *Gevuina avellana Mol*. *Agro Sur* (Chile). 15 (1): 1 - 9.
11. Hartmann H. y D. Kester. 1988. Propagación de plantas. 2ª ed. México. Continental. 695 p.
12. Hall M. y J. Witte. 1998. Maderas del sur de Chile, Árboles, aplicaciones y procesos. IER Ediciones. 1 (2): 26 – 27.
13. Halloy S., A. Grau, y B. Mckenzie. 1996. Gevuina nut (*Gevuina avellana*, Proteaceae), a cool climate alternative to Macadamia. *Economic botany*. 50 (2): 224-235
14. Hoffmann A. 1997. Flora silvestre de Chile. Zona araucana: Una guía ilustrada para la identificación de las especies de plantas leñosas del sur de Chile (entre el río Maule y el seno de Reloncaví). *El Mercurio*. Santiago de Chile. 4: 258.
15. ICRAF. 2003. *Gevuina avellana*. International Centre for Research in Agroforestry(ICRAF)(Enlínea)
<<http://www.worldagroforestrycentre.org/Sites/TreeDBS/Aft/SpeciesInfo.cfm?SpID=17975>> (Citado 3 de septiembre 2003).
16. INFOR. 1992. Instituto nacional forestal, caracterización dendrológica de las especies leñosas del fundo escuadrón, Concepción, Chile. *Ciencia e investigación forestal*, 6 (2): 220.

17. INFOR. 2003. Proyecto FONDEF “Innovación tecnológica y comercial de productos forestales no madereros (PFNM) en Chile”. Boletín divulgativo N° 10, *Gevuina Avellana* Mol. avellano, gevuín, nefuén.
18. INFOR. 2016. Base de exportaciones actualizada a septiembre 2016. (En línea). <http://wef.infor.cl/consultas_linea/consultaenlinea.php> (Citado 8 de noviembre del 2016).
17. INTEC. 1982. Recolección e Industrialización de avellana chilena. Informe final. Oficina de Planificación Agrícola e Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Santiago.
19. INTEC. 1984. Investigación y aprovechamiento de recursos silvopastorales no tradicionales en la Novena Región. Informe de la Fase I, Tomo I, Instituto de Investigaciones Tecnológicas. Santiago.
20. INIA. 2017. Aspectos básicos del avellano chileno (*Gevuina avellana* Mol.) informativo n°173.
21. Irigoien M. 1994. Situación actual de la producción y perspectivas de exportación de castañas y avellanas chilenas. Tesis Lic. Agr. Santiago Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales. pp: 94.
22. Jacob H. 1995. Bericht und Studie über den Obstanbau in der IX Region Chile. Forschungsanstalt und Fachhochschule Wiesbaden.
23. Krause G. 1996. Efectos del sustrato en la formación de raíces proteiformes de *Gevuina avellana*. Tesis Lic. Agr. Valdivia. Universidad Austral de Chile. Facultad de Ciencias Agrarias. 78p.
24. Loewe M., 1998. Antecedentes de mercado de especies promisorias para Chile. Proyecto de Silvicultura de Especies No tradicionales: Una Mayor Diversidad Productiva”. INFOR – FIA. Documento de trabajo 0599. pp:132.
25. Magnin A. J. Grosfeld, D. Barthélemy and J. Puntieri. 2012. Bud and shoot structure may relate to the distribution area of South American Proteaceae tree species. *Flora* 207: 599-606.
26. Medel F. 1987. Árboles frutales. Situación y potencial en el sur de Chile. Corporación de Fomento de la Producción. Santiago. Chile. pp:59.

27. Medel M, 2000. *Gevuina avellana* Mol.: Características y mejoramiento genético de un frutal de nuez nativo para el mercado internacional. Revista frutícola, Chile. 773: 8-9.
28. Medel L. y Medel R. 2000. *Gevuina avellana* Mol.: características y mejoramiento genético de un frutal de nuez nativo para el mercado internacional. Revista Frutícola, Chile. 21 (2): 37 - 46
29. Medel F., 2014. Plantas de calidad para la producción comercial de Gevuin (avellano chileno). Presentación en Exponut 2014, Santiago, 8 mayo del 2014.
30. Moya M. 2022. Estudio genético y potencial de cultivo de Avellano chileno (*Gevuina avellana* Mol.) Departamento de biotecnología vegetal E.T.S. ingeniería agronómica, alimentaria y de biosistemas laboratorio de biodiversidad y conservación de recursos fitogenéticos universidad politécnica de Madrid.
31. Pozo F., 1989. Influencia de la materia orgánica del suelo en la formación de raíces proteiformes de *Gevuina avellana*. Tesis de grado, Facultad de Biología, Universidad de Valdivia.
32. Quintanilla V, 1974. Ensayo fito ecológico del sur de Chile. Ediciones Universitarias de Valparaíso, 104.
33. Ramírez C., J. Grinbergs, E. Valenzuela. Y C. San Martín. 1990. Influencia de las raíces proteiformes en el desarrollo de plántulas de *Gevuina avellana* Mol. (Proteaceae). Bosque 11 (1): 11-20.
34. Rodríguez R., O. Matthei, M. Quezada. 1983. Flora arbórea de Chile. Concepción: Ed. Universidad de Concepción. pp: 408.
35. Rodríguez R., E. Ruiz y J. Elissetche. Árboles en Chile. Editorial Universidad de Concepción, 2005.
36. SERCOTEC. 1985. Perfil técnico - económico: Planta industrializadora de avellanas. División estudio de proyectos, servicio de cooperación técnica. Santiago.
37. Pérez V. 1983. Manual de propiedades físicas y mecánicas de maderas chilenas. Investigación y desarrollo forestal. Documento de trabajo N° 47, Santiago.

38. Valdebenito G., J. Molina, S. Benedetti, M. Hormazabal y C. Pavez. 2015. Modelos de negocios sustentables de recolección, procesamiento y comercialización de Productos Forestales No Madereros (PFNM) en Chile. Serie estudios para la innovación FIA. Santiago, 243 p.
39. Villarroel M., Biolley E., Jorquera J. 1999. Composición aminoacídica de fracciones proteicas de avellana.