

## De la identidad de las *Sophora* sp. Sección *Edwardsia* presentes en Chile.

Por : Roberto Castillo

### Resumen:

En Chile, el género *Sophora* sección *Edwardsia* presenta 5 especies nativas, de las cuales, una de ellas se encuentra extinta en naturaleza (*Sophora toromiro* Phil.), además, existe una especie introducida, *Sophora microphylla* Ait., el objeto del presente trabajo, es ser una herramienta rápida de catálogo, debido a la continua confusión, en su identificación.

### Introducción:

La labor de identificar las especies de leguminosas, es complejo, debido principalmente a la ausencia de barreras reproductivas, hecho documentado para el género *Sophora* sección *Edwardsia* en Heenan P. B. , P. J. de Lange & A. D. Wilton (2001) *Sophora (Fabaceae) in New Zealand: Taxonomy, distribution, and biogeography, New Zealand Journal of Botany, 39:1, 17-53*. Texto donde se describe la existencia de 6 híbridos naturales para Nueva Zelanda. En Chile, la especiación del género, se produjo por barreras geográficas claras y nichos ecológicos distintos. Las 2 especies continentales, se adaptaron a nichos ecológicos distintos, una, *Sophora macrocarpa*, se adaptó a laderas soleadas de cerros, lechos de esteros y suelos degradados, la otra, *Sophora cassioides* se adaptó a ambientes boscosos, especialmente en quebradas húmedas y sombrías de la Cordillera de la Costa. Donde ambas coinciden en distribución, ocurre la hibridación. La que fue descrita primeramente por DONOSO, C. 1974. **Un híbrido entre *Sophora macrocarpa* y *Sophora microphylla*. Boletín Técnico. Fac. Cs. Forestales. Universidad de Chile. 30: 11-19 y anexos.** Es posible también catalogar como híbridos naturales de *Sophora* en Chile, lo señalado en C. Skottsberg, 1953: **The phanerogams of Juan Fernandez Islands. In: Skottsberg, C. ed. The natural history of Juan Fernandez and Easter Island. Vol. II Botany. Uppsala, Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB. 137- 142** Con respecto a los ejemplares que Philippi describe como *E. reedeana* y que Skottsberg, cataloga como *Sophora fernandeziana* var. *reedeana*, que presenta cualidades intermedias entre *Sophora fernandeziana* y *Sophora masafuerana*, tales como quilla, alas, en la flor (el estandarte no está descrito en el texto), largo de la pubescencia en los foliolos. Esto, se tratará en extenso más adelante. También hay que señalar, que los ejemplares conocidos como Toromiro línea "Titze" correspondería a una hibridación accidental o deliberada, entre *Sophora microphylla* "Christchurch" y *Sophora toromiro*.

Las especies isleñas de Pascua, Selkirk y Robinson Crusoe, se adaptaron a una vida isleña, teniendo una base genética muy pequeña, y la cantidad de ejemplares de estas especies, es muy baja.

La protección de las especies isleñas, se complica en un continente lleno de parientes, *Sophora toromiro*, ha debido enfrentar la hibridación, la falsificación y un cuello de botella (un bajísimo número de individuos). Por lo que un texto y una guía rápida, que aclare correctamente como identificar tal especie, son imperiosos.

El cultivo, de estas especies, nos ayuda a identificarlos de mejor manera, los ejemplares de esta sección, suelen tener formas juveniles, en cultivo podemos ver que los ejemplares de *Sophora cassioides* presentan hojas con pocos foliolos en su infancia, en cambio, al madurar el árbol, este número de foliolos aumenta significativamente, y crece en forma vertical. Otro ejemplo es *Sophora fernandeziana*, que tiene dominancia de su eje apical cuando pequeño generando un brote principal. Que además, se arquea. *Sophora masafuerana* en cambio, suele dar varias ramas de similar vigor.

Cuando Skottsberg describe las Sophoras isleñas, habla de una *S. masafuerana* como un arbusto o árbol pequeño y de *S. fernandeziana* como un árbol. En cultivo en el JBN, se manifiesta un interesante efecto, *S. masafuerana* se vuelve un árbol poderoso y grande, en cambio *S. fernandeziana* alcanza un menor tamaño. ¿por qué? Simplemente, por las condiciones naturales que enfrentan estas especies: *Sophora masafuerana*, crece en una isla fuertemente azotada por los vientos, razón por la cual, se achaparra.



**Foto de frutos y semillas de *Sophora* sp. presentes en Chile.**

*Sophora microphylla* "Christchurch" (de Nueva Zelandia), *Sophora toromiro*, *Sophora cassioides*, *Sophora fernandeziana*, *Sophora masafuerana* y *Sophora macrocarpa*.

### **Materiales y método**

Para la realización del presente trabajo, se estudió especímenes en cultivo, del jardín botánico nacional, del jardín Mapulemu del PMS, del ex congreso nacional, un ejemplar en el Jardín Chileno de la quinta normal en Santiago y ejemplares cultivados en Pudahuel, desde el 2001. Se realizaron mediciones de campo, para corroborar y complementar las descripciones de las especies, encontrando en ello algunas diferencia serias con la bibliografía usada, por lo que este texto enmendará tales errores.

### **Especies continentales**

La zona continental de Chile, cuenta con 2 especies nativas de *sophora*; *Sophora cassioides* Phil. vulgo Pelú y *Sophora macrocarpa* J.E. SM. vulgo Mayú, a las que se debe agregar híbridos de ambas especies. Dichos híbrido, son típicos de las zonas contacto de

ambas especies, en los jardines botánicos y colecciones, la presencia de estos individuos intermedio, es típica. Esto es, por las conductas proclives a la fecundación cruzada, tales como: flores que se abren con las anteras abiertas y el estigma cerrado. Luego de algunos días, el estigma se abre, solo se produce autopolinización si queda algún remanente de polen.

Según **F. Fuentes (1918), El Pilo (=SOPHORA TETRAPTERA, Ait.) Anotaciones sistemáticas y fitogeográficas**, la diferencia básica de las formas continentales e isleñas, del género *sophora*, radica en el color del tomento que cubre las ramas y hojas, la especie continental *S. cassioides*, muestran tomento rojizo, en cambio las isleñas blanquecino, esto es de vital importancia, considerando que Francisco Fuentes, en 1911, visitó y colectó muestras, del último Toromiro.



**En la foto: Sophoras continentales: *Sophora macrocarpa* y *Sophora cassioides*:**

En esta foto se visualiza un largo camino evolutivo, emprendido por un arbusto, cuyas semillas fértiles, tienen la extraña capacidad de flotar en el agua (hidrocoria), y poder así, lograr una deriva oceánica, que la hace llegar a numerosas islas del pacífico sur, y una vez establecida en Nueva Zelanda, regresar a Sudamérica e incluso llegar a la isla de Gough en el atlántico sur (esta última corresponde a la misma especie, *Sophora cassioides*, que se encuentra en Chile). Los cambios de la estructura de la flor, se produce por una “revolución” fundamental en la planta, de especie “entomófila” a especie “ornitófila estricta”. Esto último se debe a que la planta tiene un néctar insecticida, que no afecta a los pájaros. Hecho que se ha constatado por la muerte de abejas, cuando los propietarios de los mismos, los ponen muy cerca de los pelú, en época de floración, esta característica se fue estudiada en **ARROYO, M. T.**

**K. 1981 Breeding systems and pollination biology in Leguminosae. In R. M. Polhill and P. H. Raven (eds.). Advances in Legume Systematics.** Pero, ¿qué es lo que gana la planta con semejante cambio? Muy fácil, los picaflores visitan gran cantidad de plantas, y pueden transportan mucho polen grandes distancias, lo que genera descendencia más fuerte, al tener mayor variabilidad genética. Es una “alianza estratégica”. Si uno observa a una abeja de miel por un rato, se da cuenta que está un gran rato visitando un mismo tipo de planta con un mismo color de flor, en un mismo lugar, además, se encuentran “atadas” a un panal. En cambio, los picaflores migran por alimento, y visitan un mayor número de especies.



**Racimo floral de *S. macrocarpa*:**

Esto llama profundamente la atención, pues en las descripciones se habla de racimos cortos solamente, pero viendo este tipo de ejemplares, debemos decir que el largo del racimo floral, es variable, pero más largo, que el que podemos encontrar en *S. cassioides*. Otro aspecto interesante es el cáliz, en este caso glabro, el ejemplar de la siguiente foto, los tiene tomentosos.



**Racimo floral de *S. macrocarpa* en RM**

Se aprecia más corto que el anterior y flores con cáliz tomentoso.



**Racimo floral de *S. cassioides*, típicamente corto.**



**Hojas de *Sophora cassioides*:**

Arriba, hojas de un individuo adulto, abajo, hojas de un individuo juvenil. Este cambio, coincide con la madurez sexual del individuo, pues empieza a florecer, cuando incrementa el número de folíolos. *Sophora cassioides* posee entre 6 a 18 (20) pares de folíolos. Y es la única especie nativa del género, que posee hojas con más de 14 pares de folíolos por hoja. Las hojas

aquí mostradas, corresponde a 2 ejemplares colectados el año 2001 en el lago Ranco, los cuales fueron cultivados en Pudahuel. En el año 2014, el ejemplar con mayor número de foliolos, floreció por primera vez.



Detalle de rama de *Sophora macrocarpa*: se visualiza su tallo pubescente y estípulas, las cuales solo se encuentran en esta especie y en *Sophora fernandeziana*.



***Sophora macrocarpa*:**

Pubescencia en el haz del foliolo, se presenta en el individuo cuando es adulto.



**Sophora macrocarpa**

Una característica de *S. macrocarpa*, es la presencia de renuevos basales, desde muy pequeño. Planta de 2 años.



**Sophora cassioides**

Crecimiento juvenil vertical, propio de la especie, y que la diferencia fuertemente de *S. microphylla* ait. especie Neozelandeza, con crecimiento juvenil divaricado (en abanico).



Envés pubescente de *Sophora macrocarpa*: este carácter, aparece gradualmente a medida que el individuo madura, siendo casi glabro, en etapas tempranas de la planta, esto también ocurre con otras especies presentes en Chile. Como *S. fernandeziana* y *S. masafuerana*.



Ejemplares de *Sophora macrocarpa* en cultivo: Parque metropolitano de Santiago.



**Sophora macrocarpa:**

Partes de la flor: alas (2), quillas (2), pedúnculo-cáliz-antera y estandarte. En el caso de *S. macrocarpa*, el estandarte es más largo, que alas y quilla, estas últimas dos, se muestran de tamaño similar, la futura legumbre se muestra recta.



**Sophora macrocarpa:**

Variación de tamaño de semillas, la vaina superior posee semillas de 8 mm de diámetros y la inferior posee semillas de 12 mm. Observado en Sector Ocoa, limite PN la campana. Corresponden a 2 poblaciones de individuos con distinto tamaño de semilla. **Pino P. (2010) Caracterización de *Sophora macrocarpa* J.E. Sm. (fabaceae) y su aceite para uso agroindustrial, memoria de título Universidad de Concepción.** Nos entrega una detallada y correcta, descripción de la especie.



**Un *S. macrocarpa* con algún grado de introgresión con *S. cassioides*:**

De ello dan cuenta, su florecimiento tardío (con respecto a individuos *S. macrocarpa*, ubicados en el mismo lugar, sin embargo florece antes que *S. cassioides*) y su fruto con alas vestigiales, hojas con un tamaño intermedio de folíolos entre ambas especies.



**Fruto y semilla de un híbrido de *Sophora cassioides* X *S. macrocarpa*.**



**Flores de *S. macrocarpa*, *S. cassioides*, y *S. cassioides* X *S. macrocarpa*:**

Arriba podemos ver, como la hibridación afectó a las flores, de uno de los individuos híbridos detectados en el Jardín Mapulemu del PMS. El estandarte de *S. macrocarpa*, es más largo que la quilla y las alas de dicha flor, caso contrario ocurre en *S. cassioides*, donde el estandarte es más corto que la quilla y las alas. Finalmente, el híbrido, presenta una forma similar de largo de estandarte, alas y quilla. El largo del pedúnculo, se presenta de un tamaño intermedio, siendo el de *S. macrocarpa* mucho mayor que el de *S. cassioides*.



**Semillas y frutos de *S. macrocarpa*, de los híbridos encontrados y *S. cassioides***



**Follaje de un espécimen híbrido de *S. cassioides* X *S. macrocarpa*:** si bien se parece bastante a *S. cassioides*, al tener este ejemplar, envergadura arbórea, es posible advertir estípulas y un reducido número de folíolos (no supera los 13 pares), que además tienen forma elíptica, características típicas de *S. macrocarpa*.

Un comentario importante, debido a la confusión que ello plantea, es el tema del antiguo nombre ocupado por la especie ***Sophora cassioides*** (Phil.) Sparre, que antes era llamada ***Sophora microphylla*** Ait. , ***S. cassioides*** (Phil. ) Sparre fue separada de la especie ***S. microphylla*** Ait. (nativa de Nueva Zelanda) debido a caracteres morfológicos (numero de folíolos, largo de: hojas, folíolos, estandarte, quilla y vaina), palinológica (Heusser 1964, Peña *et al.* 1993), química (Markham & Godley 1971), biogeográfica (Skottsberg 1956, Syres & Godley 1968, Peña *et al.* 2000 ) a los que se debe agregar, la marcada diferencia en el hábito de crecimiento de los individuos de ambas especies en su etapa juvenil, ya que *S. cassioides* muestra un crecimiento vertical, y por el contrario *S. microphylla* muestra un crecimiento divaricado en su etapa juvenil. **HEENAN, P.B. 2001. The correct name of Chilean pelu (*Fabaceae*): the identity of *Edwardsia macnabiana* and the reinstatement of *Sophora cassioides*. *New Zealand J. Bot.* 39: 167-170.** Es el texto, que revalida el nombre entregado por Philippi.

Las especies continentales, al tener una distribución tan extensa, presentan muchas veces variaciones en algunos caracteres tales como, color de semillas, numero de semillas, pubescencia, número de folíolos, etc. A lo cual se debe agregar, los individuos que presentan algún grado de introgresión. La verdad, resulta laborioso en tal sentido, aunar criterios, como para una correcta descripción. Si pensamos que muchas veces, las condiciones ambientales en que se desarrollan los individuos, repercuten en lo observado, como puede ser por ejemplo, el número de folíolos con un determinado riego, clima y/o exposición solar. Es posible además, que la llegada y colonización de *S. cassioides* del continente, no fuera un evento único.



#### **Hojas de *Sophora cassioides*:**

En estas hojas se puede visualizar, el impacto de la luz solar en las hojas, corresponden al mismo individuo adulto, colectado en el lago Ranco el 2001, la hoja superior, crece a la sombra de otro árbol, la inferior, está expuesta a sol directo. El largo del foliolo es de 5mm y 10 mm., respectivamente, largo de hoja: 8 cm. y 14,7 cm. ambas hojas son de 37 foliolos.



#### ***Sophora Cassioides*:**

Variación del color de la semilla en *S. cassioides*: a la izquierda, una semilla colectada en el lago Villarrica (amarillenta), a la derecha, una semilla del lago Ranco (amarilla).



***Sophora macrocarpa*:**

Semillas de 2 poblaciones de *S. macrocarpa*, existen poblaciones con semillas de colores distintos al color tipo de la especie (reserva privada Altos de Cantillana), o de tamaño algo menor (P.N. La campana).



***Sophora cassioides*:**

En la foto, se visualiza la baja pilosidad del envés del foliolo, y la presencia de tricomas rojizos en el raquis.



***Sophora cassioides***

Haz de la hoja glabro y de color verde oscuro. Elementos distintivos de la especie.



***Sophora macrocarpa***

Se visualiza la presencia de frutos inmaduros, con pocas semillas, típico de la especie, ue suele tener entre 1 y 5 semillas, rara vez 6.

Vistas estas observaciones, pasaremos a describir las especies continentales:

### **S. cassioides** (Phil.) Sparre

Árbol de unos 10 metros de altura, de crecimiento vertical en su juventud, ramas secundarias péndulas, hojas verdes oscuro, compuestas e imparipinadas, de 7 a 15 cm de largo en adultos, con 6 a 18 (-20) pares de folíolos (6 a 9 en su juventud), redondeados, de 5 a 10 mm. de largo, glabros en el haz, escasamente piloso en el envés (concentrándose la pilosidad en la zona proximal), estípulas ausentes. Flores amarillas, con estandarte más corto que las alas y quillas, agrupadas en racimos cortos. Fruto legumbre con 4 alas (de borde irregular), estrangulada, con 1 a 10 semillas alargadas de color amarillo a castaño amarillento, de 7 mm X 5-6 mm.

Área de distribución: Chile continental desde VII a XI regiones y la isla de Gough (UK), en el atlántico sur.

### **S. macrocarpa** J.E. SM.

Arbusto de unos 3 metros de alto, con varias ramas que nacen desde el suelo. Hojas siempre verdes, compuestas e imparipinadas de 6 a 15 cm., con 6 a 12 (-13) pares de folíolos, elípticos u ovalados de 15 a 30 mm de largo, de borde entero, levemente pubescente por el haz, tomentosos por el envés, estípulas presentes. Flores amarillas, con estandarte más largo que las alas, largamente pedunculadas, sobre racimos cortos (de hasta 10 cm.). Fruto legumbre tomentosa, fuertemente estrangulada, la cual contiene de 1 a 5 semillas (rara vez 6), de color variable, desde café a amarillo (en la zona de la reserva privada, altos de cantillana se presentan de semilla amarilla), casi esférica de 8 a 12 mm de diámetro.

Área de distribución: Chile continental desde la V a IX regiones.

### **S.cassioides X S. macrocarpa**

Individuos de hábito variable (se presenta como arbusto o árbol), de crecimiento acelerado en la etapa juvenil (vigor híbrido). Hojas verde oscuras, folíolos elípticos, de unos de 15 mm de largo, (de tamaño intermedio entre ambas especies), estípulas presentes. Flores amarillas con estandarte, alas y quilla de largos semejantes, Fruto legumbre tomentosa, estrangulada, con 4 alas vestigiales, con pocas semillas (generalmente 1 a 4), de forma alargadas de 8 a 12 mm de largo por 4 a 6 mm de ancho.

Área de distribución: poblaciones donde se encuentran ambas especies, generalmente en la 8va región y norte de la 9na.

## **Especies isleñas**

El archipiélago Juan Fernández posee 2 especies del género, las únicas leguminosas isleñas nativas. Según **Ruiz E. et al. 1999** Estas especies, corresponderían a 2 episodios de colonización. El primero de ellos, a una especie muy relacionada a *S. macrocarpa*, que llegó a la isla de Robinson Crusoe, transformándose en un árbol, de semillas oscuras (café), algo más pequeñas que las de su hermano continental, la que se llama formalmente *Sophora fernandeziana*. El segundo episodio, corresponde a la llegada de otra *Sophora* al archipiélago,

esta vez, a la isla de masafuera (actual Alexander Selkirk), una especie muy afín a *S. cassioides*, de semillas castaño-amarillentas, que enfrentada a los fuertes vientos, se transformó en un arbusto ramoso, que se llama formalmente *Sophora masafuerana*. Posteriormente, esta segunda especie, logró tener descendencia en la otra isla, produciendo una serie de individuos intermedios, que Philippi describe como *E. reedeana* y que Skottsberg, reconoce como variedad de la especie fernandeziana. Skottsberg además, describe una forma gracilior, también de la especie *S. fernandeziana*.

**Resumiendo en la siguiente tabla** (basada en el texto de Skottsberg):

Especie o variedad	P.H.	P. E	Forma hoja	Color de semillas	NS	D. S. (mm)
<i>S. masafuerana</i>	No	Si	Elíptica-subovata	Castaño-amarillentas	3-7	6-7, 4-6
<i>S. fernandeziana</i>	Si	Si	Elíptica- lanceolada	Café rojiza	1-4 (*)	6-7;4-5 (*)
Var. reedeana	Si	Sí	Elíptica	Castaña	2-7	8 ;4-5;3-4 (**)
f. gracilior	No	Sí	Elíptica- obtusísima	No se señala	---	No se señala

(\*) resultado de observación de 25 frutos de los arboles del JBN. (\*\*) Semillas comprimidas lateralmente .

P.H.=Pilosidad en el Haz

P. E. = Pilosidad Envés

N.S. = Numero de Semillas

D.S= Dimensiones de Semillas

De la tabla se desprende, que la existencia de estos híbridos naturales estabilizados complican seriamente la identificación, la información que se tiene, señala que var. reedeana consta de una población de sólo 8 individuos, los que se concentran en quebrada de juanango, Ricci (2006). Los correspondientes a la f. gracilior, son unos pocos individuos en la quebrada damajuana, de los cuales, el 2000 murió uno (Bernardello *et al.* 2006).



***Sophora fernandeziana* var. fernandeziana**

Se visualiza su pilosidad por el envés y haz de los folíolos, y raquis. Además, nos podemos dar cuenta de la presencia de una arañita roja, una de las principales plagas que las especies oceánicas enfrentan.



**Sophora masafuerana:**

La pilosidad del envés, se concentra en el nervio central del foliolo, parte proximal. Es glabra en el haz.



**Sophora fernandeziana var. fernandeziana**

Se caracteriza por sus semillas de color café y presentar frutos de hasta 4 semillas, generalmente, presenta solo 2 semillas, por vaina, la cual es ligeramente pubescente, con alas vestigiales.



**Sophora masafuerana:**

Sus semillas son de color castaño-amarillento, las vainas densamente pubescentes, presentan alas vestigiales y un número mayor de semillas por vaina que *Sophora fernandeziana* var. *fernandeziana*.



**Sophora masafuerana**

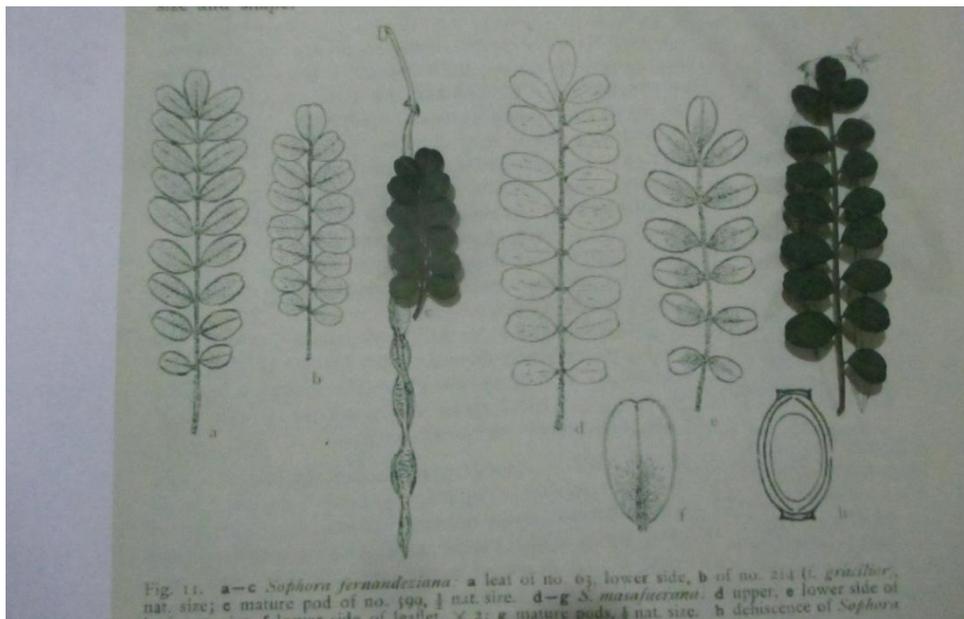


**Sophora fernandeziana**



**Sophora masafuerana**

Formas juveniles, se aprecia a *S. fernandeziana* con dominancia apical, y con la inclinación típica de la especie, (se curva hacia el lado de mayor luminosidad), los foliolos se muestran bastante juntos. Todo esto lo hace distinguible a temprana edad, de *Sophora masafuerana*, que ya comienza a ramificar cuando tiene unos 20 cm.



**Sophora fernandeziana y Sophora masafuerana:**

Comparados con el texto de Skottsberg, donde se visualizan casi idénticas a los dibujos.

Visto lo anterior y en base a la descripción de Skottsberg:

**S. fernandeziana (Phil.) Skottsberg.**

Árbol de unos 10 metros de altura, de crecimiento curvado y hojas glabras en su juventud, hojas verdes oscuras, compuestas e imparipinadas, de 6 a 8 cm de largo, con 8 a 12 (-14) pares

de foliolos, normalmente juntos, elípticos a elíptico-lanceolados, de 8 a 12 mm. de largo, por 3,5 - 4 (-6) mm de ancho, pubescentes en el haz y envés, estípulas presentes. Flores amarillas, con estandarte, las alas y quillas, de largo semejante, agrupadas en racimos cortos. Fruto legumbre con alas vestigiales, estrangulada, ligeramente pubescente con 1 a 4 semillas alargadas de color café rojizo, de 6-7 mm X 4-5 mm.

Área de distribución: Isla Robinson Crusoe, archipiélago de Juan Fernández.

#### **S. masafuerana** (Phil.) Skottsberg.

Árbol ramificado de unos 5 metros de altura, (en cultivo en JBN, ha llegado a los 10 metros), presenta crecimiento ramificado y hojas glabras en su juventud, hojas verdes, compuestas e imparipinadas, de 5 a 7 cm de largo, con 6 a 10 (-12) pares de foliolos, algo separados, elíptico-subovalados, con margen +- revuelto, de 8 a 12 mm. de largo, por 5 - 6 mm de ancho, glabros en el haz y pubescentes en el envés, concentrada en la parte inferior, estípulas ausentes. Flores amarillas, con estandarte y quilla, más largo que las alas, agrupadas en racimos cortos. Fruto legumbre con alas vestigiales, estrangulada, normalmente torcida, densamente pubescente con 3 a 7 semillas alargadas castaño amarillenta, de 6-7 mm X 4-6 mm.

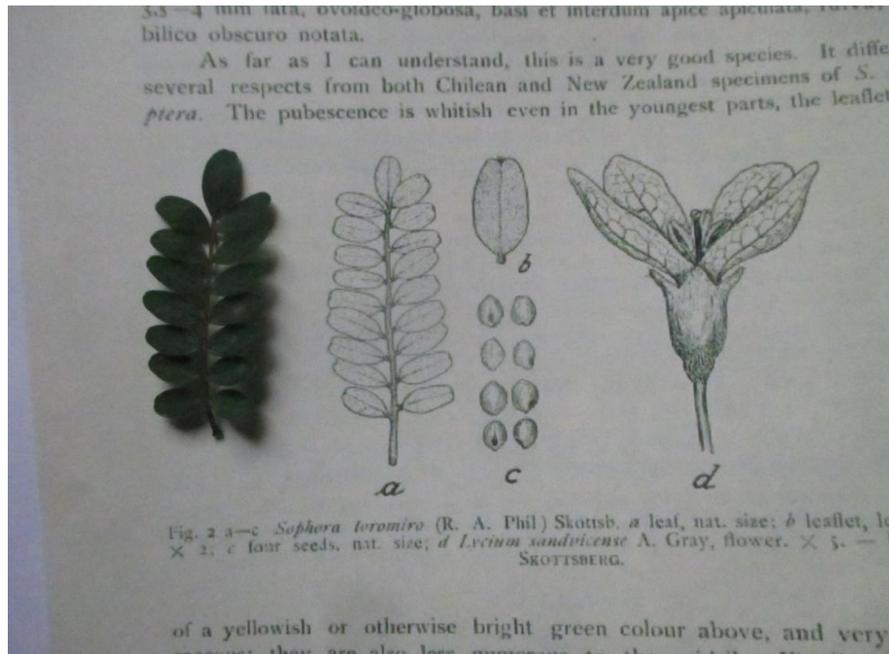
Área de distribución: Isla Alexander Selkirk, archipiélago de Juan Fernández. Cultivada con éxito en el JBN.

## **Toromiro**

El caso del toromiro, resulta muy interesante, desde el punto de vista cultural y biológico, se trata de una especie, extinta en naturaleza, la cual se ha logrado salvar, gracias a semillas colectadas por algunos visitantes, que dieron origen a ejemplares que se encuentran en colecciones particulares y jardines botánicos. Fue reconocida como una especie nueva, por el Sabio Philippi (1873), quien al ver un pedazo de madera y semillas, se dio cuenta que era una "edwardsia", distinta a las del continente, pues su madera es rojiza, de allí el nombre que los nativos ocupaban para nombrarla "Toromiro = madera de sangre (otros señalan como traducción: madera dura)", Philippi cultivó las semillas recibidas, confirmando así su tesis. Años más tarde, en 1911, Francisco Fuentes, encuentra un solo ejemplar vivo, de 1,5 mt. en el interior del volcán Rano Kao, del cual colecta muestras e informa a Skottsberg de la ubicación de este último árbol, que Skottsberg visita y describe de 1,9 mt. en 1919, aunque la descripción de Skottsberg es bastante completa, dicho autor no describe la flor. Este árbol será visitado por varias expediciones, que colectaran semillas y muestras de herbario, Efraim Volosky lo visita en 1953 y señala que mide unos 3 metros. Y finalmente, el ejemplar, seriamente mutilado, es visitado por Thor Heyerdahl en 1956, Aproximadamente en 1960, muere este último toromiro silvestre. Por suerte, algunas semillas, logran germinar y dan origen a los toromiros sobrevivientes.

Varias iniciativas, en torno a reintroducir el toromiro, han fracasado. El "cuello de botella genético", la variación de hábitat, la entrada de material genético externo a la isla, la hibridación con especies afines, su asociación con micorrizas y bacterias del género *Rhizobium*, que ya no están presentes en el suelo, enfermedades fúngicas, ácaros, etc. Pero se continúa con los esfuerzos en tal sentido, integrando en esta ocasión a la comunidad y esperamos que todo esto, llegue a buen puerto.

Es de vital importancia, poder reconocer los verdaderos toromiro, de una manera fácil, sin incurrir en los enormes gastos que significa un examen de ADN, que no indican mucho, considerando lo parecido genéticamente que son las *Sophora* sección *Edwardsia*.



### ***Sophora toromiro***

Comparación de hoja de *S. toromiro* con la descripción hecha por Skottsberg en su libro.



***Sophora toromiro* G3 línea JBN.**



**Sophora toromiro**

Pubescencia del envés de la hoja, se puede observar lo densamente piloso y blanquecino. También se aprecian la pubescencia del raquis de la hoja. JBN colección Isla de pascua.



**Comparativo de "toromiros"**

Muchas veces nos encontramos con esto, ejemplares que dicen ser toromiros, y sin embargo, no lo son. El primero, corresponde a un ejemplar "Titze", que por lo general poseen entre 14 y 17 (-19) pares de foliolos, el del medio, es un Toromiro autentico, del JBN, que presenta entre 8 y 12 (-13) pares, el tercero, corresponde a un Sophora microphylla "Christchurch", que presenta entre 17 y 22 pares, todos comparten algunas características

comunes: alas del fruto, de margen liso y semillas muy pequeñas. El problema para identificarlos por el número de foliolos, es la madurez de la planta, ya que en la etapa juvenil, suelen presentar menos foliolos. Los "Titze" son notoriamente más pubescentes en el haz, los "Christchurch", tiene foliolos más redondos, pero ambos tienen un crecimiento marcadamente divaricado.



**Detalle de la superficie de las vainas:**

1- *Sophora toromiro* 2- Toromiro "Titze" 3- *Sophora microphylla* "Christchurch"



**Comparación entre una hoja de *Sophora toromiro* y un toromiro "Titze".**

Se aprecia la notoria pubescencia del "Titze". Condición que es totalmente distinta a la observable en todas las muestras de herbario conocidas. Toromiro, presenta pubescencia en el haz, pero es escasa, en comparación de la que se encuentra en los ejemplares "Titze".



**Comparativo de flores, *Sophora cassioides*, *Sophora toromiro* y *Sophora microphylla* "Christchurch"**

Se aprecia la gran diferencia de color del cáliz. "Christchurch" es rojizo, contra lo blanquecino de *S. toromiro*.



***Sophora toromiro***

Frutos y semillas de individuo G3, se observa la variabilidad de números de semilla de 1 a 7 por fruto.



**Sophora toromiro:**

25 semillas de sophora toromiro, se puede apreciar la superficie casi lisa, de las semillas.



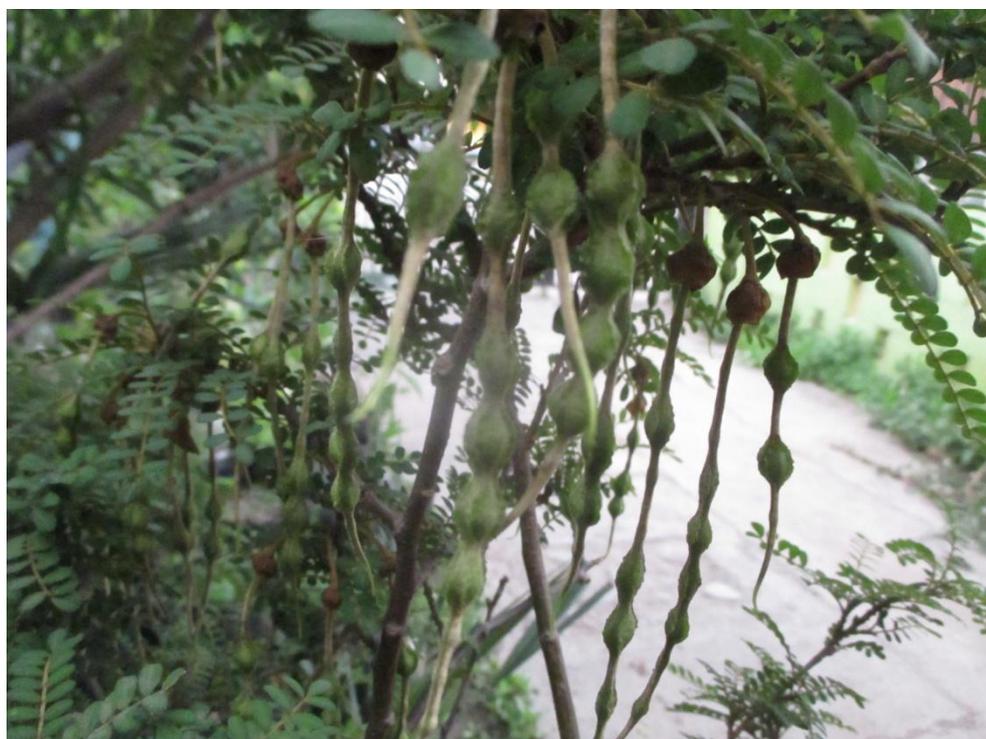
**Floración de Sophora toromiro.**

Esta ocurre tempranamente, en el mes de agosto, a diferencia de los ejemplares de Toromiro "Titze", que florecen a fines de agosto y Sophora microphylla "Christchurch", que florece a comienzos de Septiembre. También se observa el peciolo verde y pelos blanquecinos en el cáliz.



**Sophora toromiro**

Arboretum Rio Clarillo, ejemplar con frutos maduros. En este lugar, se suele hibridar con *S. macrocarpa*, dada su cercanía y la floración temprana de ambas especies.



**Frutos inmaduros de Sophora toromiro**



#### **Comparativo de hojas de toromiro "Titze" y Sophora toromiro**

Se puede visualizar, que Sophora toromiro tiene menos foliolos, más grandes y de un color más claro, en relación a Toromiro "Titze". Material obtenido de un Toromiro G4 JBN y un Toromiro "Titze" del comercio.



#### **Toromiro "Titze"**

Este ejemplar, se encuentra en el Ex congreso nacional, en Santiago, es uno de los 2 que se encuentra en dicho lugar, tienen morfologías muy semejantes.



**Toromiro "Titze"**

Detalle del follaje, con hojas de 14- 17 (-19) pares de foliolos, muy por encima de los 8- 12 (-13) de *S. toromiro*.



**Toromiro "Titze"**

Toromiro "Titze" del ex congreso nacional, en floración, se puede ver, su habito divaricado, distinto al habito tortuoso de *Sophora toromiro*.

## Advenedizos

Entre 1966 y 1968, se produjo la llegada a la isla de pascua, de semillas de “toromiro” procedente del Jardín botánico de Christchurch, en Nueva Zelanda, en respuesta a la solicitud hecha por el Ministerio de Agricultura de Chile, en torno a repatriar a *Sophora toromiro* a isla de pascua. Recien en 1990, el Dr. Björn Aldén entregaría una mala noticia, durante mas de 20 años, se cultivaron falsos toromiros, los que corresponden, a juicio del Dr. Aldén, a *Sophora microphylla* ait., planta nativa de nueva zelanda. la prueba científica de esto, llegó recién en 1999, al comprobar por medios de exámenes de ADN, que Aldén tenía razón Si bien, se logró eliminar los ejemplares plantados en isla de pascua, algunas semillas o individuos, llegaron al continente y fueron plantados o vendidos, como “toromiros”, dispersandose por el territorio nacional, es común encontrarlos en los viveros y plazas, sus frutos alados y semilla pequeña, los hace pasar por “toromiro”, el porte de adulto los delata, por que estos ejemplares, pueden llegar a los 5 metros de altura. Además se presentan estremadamente divaricados, y no tortuosos, como los verdaderos toromiro.



***Sophora microphylla* “Christchurch”**

Los racimos se presentan con más flores (más de 7), típico en *S. microphylla*, esta especie que si bien es polimorfa, ya que presenta variabilidades en algunos caracteres, como por ejemplo, color de semillas y tamaño de esta, presenta estos individuos en particular, conocidos como “Christchurch”, de semilla pequeña (4-6 x 4-4.5mm.). Fotos del ejemplar que se encuentra en el jardín chileno, de la quinta normal. El estandarte es más corto que las alas.



***Sophora microphylla* "Christchurch"**

Este ejemplar, se encuentra en el Jardín Chileno de la Quinta Normal, en Santiago.



***Sophora microphylla* "Christchurch"**

Detalle de follaje, con hojas con muchos más folíolos que *S. toromiro*, por lo general 17 a 22 pares, contra los 8 a 12 (-13) pares, que presenta *S. toromiro*.



**Comparación botones florales de Toromiro "Titze" y *S. microphylla* "Christchurch"**

Se aprecia la diferencia de color de la pubescencia de Toromiro "Titze", la cual es más clara. Ambos presentan abundante floración.



**Detalle de la superficie de las vainas: -arriba- *Sophora microphylla* "Christchurch"- al medio- toromiro "Titze" -abajo- *Sophora toromiro*.**

Los frutos de *S. microphylla*, se muestran muy similares a los de *S. toromiro*, pero presentan sus alas divergentes. En cambio, los Toromiro "Titze" las presentan generalmente paralelas entre sí y *Sophora toromiro*, las muestra paralelas y notoriamente más pubescentes.



***Sophora microphylla* "Christchurch"**

Se puede visualizar la gran cantidad de botones florales, que es típico en la especie *S. microphylla*. Y con tomentos rojizos.



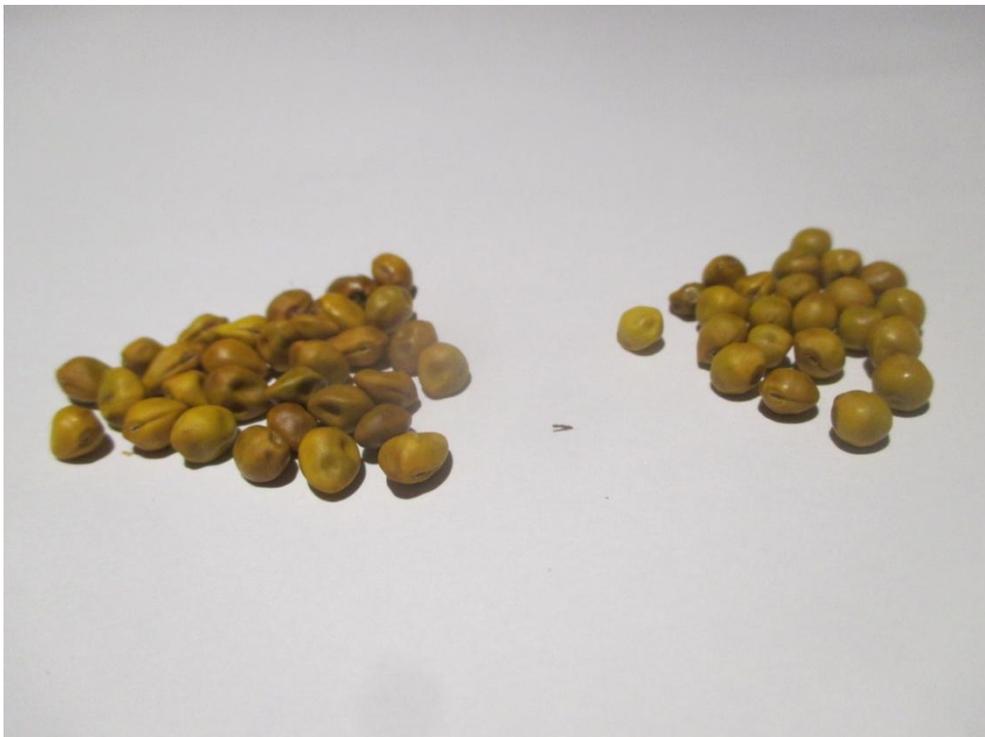
***Sophora microphylla* "Christchurch" envés de los folíolos:**

Se puede visualizar densamente pubescente, muy similar a lo apreciable en *Sophora toromiro*. Pero de un tono rojizo en el raquis.



**Sophora microphylla "Christchurch" haz de los foliolos.**

Nuevamente se aprecia muy similar a la superficie de los verdaderos toromiro, escasamente piloso. La diferencia principal, radica en la forma del foliolo, mucho más redondo que el del verdadero toromiro.



**Semillas de: Sophora microphylla "Christchurch" y toromiro "Titze".**

En la foto, se puede apreciar, el gran parecido de ambas semillas, incluso ambas muestran ahuellamientos en su superficie, solo el tamaño de las semillas puede servir de referencia. ("Christchurch" muestra semillas, levemente más grandes, que "Titze"). Semillas colectadas en los 2 ejemplares ex congreso ("Titze") y en el ejemplar quinta normal ("Christchurch")

### **Observación sobre los Toromiro "Titze"**

Es importante hacer notar, que *Sophora microphylla* "Christchurch", tiene un crecimiento, marcadamente divaricado, al igual que los Toromiro "Titze", por lo cual, pensar en la posibilidad de que los toromiro "Titze", se produjera por hibridación entre la *Sophora microphylla* "Christchurch" y *Sophora toromiro*, resulta razonable, por algunas características intermedias que presenta, por ejemplo: el número de foliolos por hoja, forma de los foliolos, número de botones florales, pubescencia del fruto, etc.

Durante muchos años, se pensó que la *Sophora microphylla* "Christchurch" era un real Toromiro, pudieron servir esto, para que se produjese la hibridación, en forma accidental o artificial, al cultivar conjuntamente ambas especies. La cantidad elevada de foliolos por hoja, observados en "Titze" no se puede explicar, por hibridación con la única especie nativa de Chile, que presenta ese número elevado de foliolos, (*Sophora cassioides*), ya que esta especie, muestra un marcado crecimiento vertical en su etapa juvenil y "Titze" se muestra divaricado. Cuando observamos híbridos de *Sophora* sp., estos son delatados por la semilla, pero las semillas de "Christchurch" y de los verdaderos toromiro, son de tamaño y color semejante. Skottsberg señala que las semillas de *Sophora toromiro* mide 4.2-5 x 3.5-4 mm, mientras Godley (1989) encuentra que las semillas de "Christchurch" mide 4-6 x 4-4.5mm. Las semillas de "Titze" que se ocuparon en medición (Ex congreso nacional) miden en promedio 5 X 4 mm. Por lo que es congruente con la hipótesis. Además, estas semillas muestran su superficie deformada, tanto en "Christchurch" como en "Titze".

Tomado en cuenta lo anterior y debido al potencial hidrocórico de la sección *Edwardsia*, se procedió a hacer un experimento, para tener información al respecto.

**Objetivo:** determinar si existe potencial hidrocórico en las especies presentes en Chile. Es decir, establecer % de semillas viables que flotan en agua.

**Método:** se usaron 25 semillas de *Sophora* de cada especie, de origen conocido y se les introdujo en un vaso de agua potable con una cucharada de sal por litro de agua.

*Sophora fernandeziana*: Jardín Botánico Nacional

*Sophora masafuerana*: Jardín Botánico Nacional

*Sophora toromiro*: Individuo G3 colección particular

*Sophora macrocarpa*: Cuesta el cepillo, Paine RM.

*Sophora cassioides*: Villarrica, región de la araucanía

Toromiro "Titze" 1: Individuos de venta comercial

Toromiro "Titze" 2: Ex-congreso nacional, Santiago RM.

*Sophora microphylla* "Christchurch": Jardín Chileno Quinta Normal, RM.



### Muestras de 25 semillas para el experimento

A la izquierda: semillas de *Sophora toromiro*  
 Arriba: Toromiro "Titze" 1 origen comercial  
 Abajo: Toromiro "Titze" 2 ex-congreso nacional  
 A la derecha: Semillas de *Sophora microphylla* "Christchurch"

Como se puede visualizar, los individuos Titze, son notoriamente intermedios, en tamaño a *S. toromiro* y *S. microphylla* "Christchurch". En el caso de Toromiro "Titze" ex congreso, el parecido de la semilla es innegable, solo el ahuellamiento superficial de algunas de estas, delata que no se trata de *Sophora toromiro*.



*Sophora toromiro* 0%      Toromiro "Titze 1" 40%      Toromiro "Titze 2" 8%



*Sophora microphylla* "Christchurch" 48%      *Sophora cassioides* 88%      *Sophora macrocarpa* 100%



Sophora fernandeziana 0%      Sophora masafuerana 0%

#### **Conclusiones:**

1- Las especies isleñas de origen conocido, NO flotan en agua oceánica, lo cual significa que, una vez establecidas en una determinada isla, pierden la capacidad de escapar de esta y colonizar otra isla, lo que explicaría la presencia de 2 especies en Juan Fernández.

2- Las muestras "Titze" mostraron valores desiguales, lo que era esperable, dada las diferencias morfológicas observables, principalmente, en la cantidad de ahuellamiento superficial, que muestran las semillas, de una muestra, con respecto a la otra.



**Toromiro "Titze":**

Ejemplar ubicado en el mapulemu PMS, se visualiza el largo anormal de estandarte, pues *Sophora toromiro* posee alas con el mismo largo que el estandarte (este tema es tratado en **Püschel TA, Espejo J, Sanzana M-J, Benítez HA (2014) Analysing the Floral Elements of the Lost Tree of Easter Island: A Morphometric Comparison between the Remaining Ex-Situ Lines of the Endemic Extinct Species *Sophora toromiro*.**, además el cáliz se aprecia rojizo, y *Sophora toromiro* tiene su cáliz verde, con pubescencia blanquecina.

En suma:

**Toromiro línea "Titze" no es un verdadero toromiro por:**

1- Foliolos: presentar un elevado número de foliolos (14 a 19 pares de foliolos). Superior a lo encontrado y descrito por C. skottsberg para las 3 especies chilenas isleñas (*S. toromiro*-*S. masafuerana*-*S. fernandeziana*), es decir, presentar hojas con más de 14 pares. *S. microphylla* "Christchurch" presenta un elevado número de foliolos, lo que explicaría este fenómeno.

2- Semillas: con deformaciones superficiales, que permite a algunas de ellas flotar, siendo que las 3 especies isleñas, no poseen estas deformaciones y sus semillas no flotan, como demostramos en este documento. Esas deformaciones son comunes en las semillas de *S. microphylla* "Christchurch", además se debe agregar que los toromiro "Titze" posee semillas de un tamaño intermedio entre *S. toromiro* y *S. microphylla* "Titze"

3- Diferencia en las proporciones de la flor, ya que el ala se muestra notoriamente más larga que el estandarte. Siendo que en los *S. toromiro* con origen conocido, se presenta del mismo largo (quilla > ala = estandarte). Esa relación de proporciones de largo, (quilla > ala > estandarte) es la que se encuentra en la especie *Sophora microphylla*.

4- Presentar un número elevadísimo de flores, como ocurre en los ejemplares "Christchurch", a diferencia de *S. toromiro*, que presenta algunos racimos con unas pocas flores.

5- Número de semillas por frutos: existe una gran cantidad de ejemplares "Titze", que solo presentan hasta 4 semillas por fruto, situación que es observable tanto en los ejemplares "Christchurch", en *S. toromiro* es posible encontrar frutos con 7 semillas.

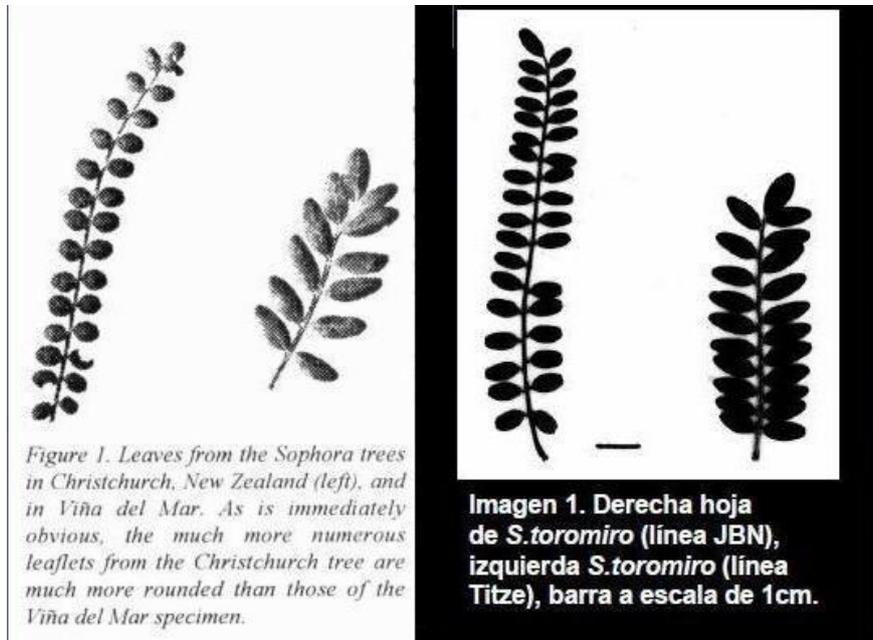
6- Pubescencia del fruto: Toromiro "Titze" muestra frutos algo pubescentes de pelambre algo rojiza y alas generalmente paralelas, las alas de *S. toromiro* son paralelas entre si y los frutos se muestran notoriamente pubescentes, de pelambre blanquecino.

7- Crecimiento divaricado: el crecimiento divaricado es típico en las etapas juveniles de *S. microphylla*, dicho crecimiento es común en Toromiro "Titze". A diferencia de *S. toromiro*, que presenta un crecimiento tortuoso.

8- Tiempos de inicio de floración: *S. toromiro* empiezan a florecer en Agosto, los Toromiro "Titze" florecen a fines de agosto y los individuos *S. microphylla* "Christchurch" a comienzos de septiembre. Lo que indica hibridación, ya que el mismo fenómeno es observable entre *S. macrocarpa*, *S. cassioides* y los híbrido de ambos, en que el inicio de la floración se muestra escalonada, empezando por *S. macrocarpa*, luego el híbrido y finalmente *S. cassioides*.

9- Pubescencia del haz: la notoria pubescencia en el haz de la hoja, de los Toromiro "Titze", se contradice con lo encontrado en las hojas de las muestras y ejemplares de *Sophora toromiro*. ya que esta especie es "levemente" pubescente en el haz, cercano al nervio central. En cambio en Toromiro "Titze" se observa todo el haz con pubescencia. *Sophora microphylla* "Christchurch", muestra una pubescencia escasa, pero repartida en forma uniforme. Esta característica es la única, no bien explicada.

Comentario adicional: los ejemplares *Sophora microphylla* "Christchurch" empiezan a producir semilla, a contar de la 6ta temporada, lo que es un tiempo relativamente corto, por lo que se pudieron suceder varias generaciones en los poco mas de 20 años que estuvo "oficialmente" como Toromiro.



Recortes de 2 publicaciones, a la izquierda, una que trataba de esclarecer el origen de los "Christchurch" Liller W. 1995 *The Oldest Toromiro in the World*, *Rapa Nui Journal* 67 Vol 9 (3) 65-68 y la segunda, una más reciente, en que se busca esclarecer el origen de los toromiro "Titze". Espejo J., P. Novoa, E. Ruiz, M. Baeza (2008) *Acciones de conservación en Sophora toromiro (Skotts.) con un enfoque en Mejoramiento Genético: ¿Una nueva oportunidad de restauración en Isla de Pascua.*" (Paper de conferencia) Las similitudes saltan a la vista.



La exagerada floración de un Toromiro "Titze"

En base a lo anterior, describimos botánicamente:

**S. toromiro** (Phil.) Skottsbo.

Arbusto de unos 3 metros de altura, de crecimiento tortuoso. Hojas verde claras a verdes, compuestas e imparipinadas, de 2 a 8 cm de largo, con 4 a 12 (-13) pares de folíolos, angostamente elípticos, de 9 a 12 mm de largo, por 4-7 mm de ancho, débilmente pubescente en el haz y pubescentes en el envés. Flores amarillas, agrupadas en racimos de pocas flores con estandarte más corto que las alas y quilla, cáliz verde, de tomentos blanquecinos. Fruto legumbre con 4 alas paralelas entre sí, de margen regular, pubescente, estrangulada con 3 a 7 semillas alargadas castaño amarillenta, de 4,2-5 x 3,5-4 mm.

Área de distribución: Isla de Pascua (EXTINTA), solo se conserva en cultivo.

**S. toromiro** (Phil.) Skottsbo. "Titze"

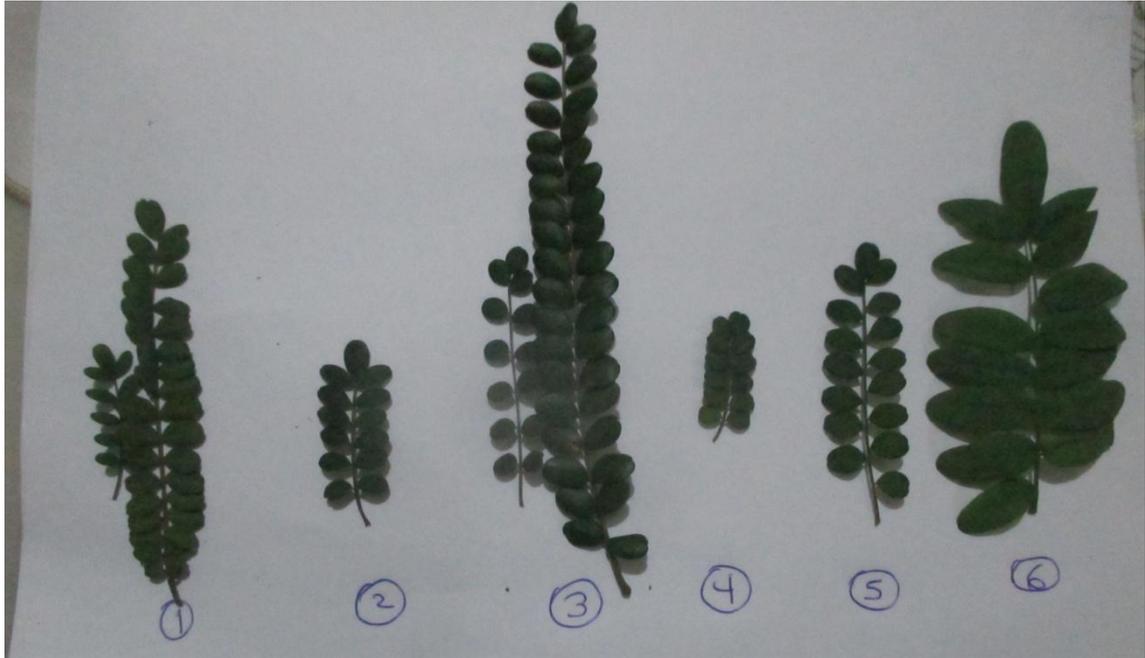
Arbusto divaricado de hasta 3 metros de altura, presenta crecimiento ramificado desde su juventud, hojas verdes, compuestas e imparipinadas, de 5 a 10 cm de largo, con 14 a 17 (-19) pares de folíolos, algo separados, ovato-elíptica, de 5 a 12 mm de largo, por 4 - 6 mm de ancho, pubescente en el haz y en el envés. Flores amarillas, con estandarte, más corto que las alas y esta a su vez, más breve que la quilla, con cáliz de tomentos levemente rojizos a rojizos, se agrupan en racimos cortos, con numerosas flores. Fruto legumbre con 4 alas de borde continuo, normalmente paralelas entre sí, estrangulada, pubescente con 1 a 4 semillas, (aunque se ha observado ejemplares con 1 a 7 semillas), alargadas castaño amarillenta, con superficie ahuellada, de 5 mm X 3,5-5 mm.

Área de distribución: NO tiene, ya que se trata posiblemente de un híbrido artificial, de *S. toromiro* (Phil.) Skottsbo. Y *S. microphylla* Ait. "Christchurch", de común en cultivo, debido a su atractiva floración y disponibilidad en el comercio.

**S. microphylla** Ait. "Christchurch"

Arbusto de hasta 5 metros de altura, presenta crecimiento divaricado, en su juventud, hojas verde, compuestas e imparipinadas, de 7 a 12 cm de largo, con 17 a 22 pares de folíolos, algo separados, subredondeados, de 4 a 10 mm de largo, por 3,5 - 7 mm de ancho, folíolos distales más pequeños que los proximales, suavemente pubescente en el haz y pubescentes en el envés. Flores amarillas, con estandarte, más corto que las alas y esta a su vez, más breve que la quilla, con cáliz de tomentos rojizos, se agrupan en racimos cortos, con numerosas flores. Fruto legumbre con alas ancha de borde entero, divergentes entre sí, estrangulada, algo pubescente, con 1 a 4 semillas alargadas castaño amarillenta, con superficie ahuellada, de 6-7 mm X 4-6 mm.

Área de distribución: un único ejemplar, en las cercanías de la ciudad de Christchurch en Nueva Zelanda (Victoria Park). En cultivo en Chile, en colecciones y jardines.



1-Sophora microphylla "Christchurch" (de Nueva Zelandia) *hoja juvenil y adulta*, 2-Sophora toromiro, 3-Sophora cassioides *hoja juvenil y adulta*, 4- Sophora fernandeziana, 5-Sophora masafuerana 6- Sophora macrocarpa.

#### Nota adicional

S. toromiro florece al mismo tiempo con S. macrocarpa (desde agosto), lo que posibilita la existencia de híbridos.



#### Hibrido de S. macrocarpa X S. toromiro:

Es reconocible por su vigor híbrido y por la dureza de sus hojas, ya que S. toromiro es de foliolos de menor espesor. Siendo reconocible al tacto. De hecho, **F. Fuentes** señala en su texto ya citado, de la "consistencia débil" de las hojas de Toromiro.

**CLAVE PARA SEPARAR LAS ESPECIES DE *SOPHORA* QUE SE ENCUENTRAN EN CHILE, MEDIANTE SUS SEMILLAS**

- 1. Semilla casi redonda de más de 8 mm. de diámetro .....*Sophora macrocarpa*
- 1. Semilla de menos de 8 mm. de largo.....2
- 2. Semilla amarillenta ovoideo globosa de hasta 5 mm. de largo, ombligo oscuro  
.....*Sophora toromiro*
- 2. Semilla elíptica rectangular.....3
- 3. Semilla café-rojiza .....*Sophora fernandeziana*
- 3. Semilla de otro color.....4
- 4. Semilla castaño-amarillenta.....*Sophora masafuerana*
- 4. Semilla amarillenta o amarilla.....5
- 5. Semilla amarillenta, fruto con alas de margen liso.....*Sophora microphylla*(NZ)
- 5. Semilla amarillenta o amarilla, fruto con alas de margen irregular.....  
*Sophora cassioides*

**CLAVE PARA SEPARAR LAS ESPECIES DE *SOPHORA* QUE SE ENCUENTRAN EN CHILE, MEDIANTE SUS HOJAS.**

- 1. Plantas adultas con más de 15 pares de foliolos por hoja.....2
- 1. Plantas adultas con menos de 15 pares de foliolos por hoja.....3
- 2. Foliolos pubescentes por el envés y haz, color verde a verde claro.....  
.....*Sophora microphylla* (NZ)
- 2. Foliolos débilmente pubescentes solo por el envés, color verde oscuro.....  
..... *Sophora cassioides*
- 3. Foliolos de más de 15mm de largo.....*Sophora macrocarpa*
- 3. Foliolos de menos de 15 mm de largo .....4
- 4. Foliolos glabros por el haz.....*Sophora masafuerana*
- 4. Foliolos pubescentes por el haz .....5
- 5. Hojas sin estipulas, arbusto.....*Sophora toromiro*
- 5. Hojas con estipulas, árbol..... *Sophora fernandeziana*

**CLAVE PARA SEPARAR LAS ESPECIES DE *SOPHORA* QUE SE  
ENCUENTRAN EN CHILE, MEDIANTE SUS FRUTOS**

- 1. Frutos notoriamente alados .....2
- 1. Frutos no alados o con alas vestigiales.....4
- 2. Fruto con alas de margen irregular.....*Sophora cassioides*
- 2. Fruto con alas de margen liso.....3
- 3. Fruto densamente pubescente con sus alas paralelas entre sí,.....*Sophora toromiro*
- 3. Fruto ligeramente pubescente con sus alas divergentes..... *Sophora microphylla (NZ)*
- 4. Fruto densamente pubescente, sin alas.....*Sophora macrocarpa*
- 4. Fruto con alas vestigiales.....5
- 5. Fruto ligeramente pubescente, de hasta 4 semillas..... *Sophora fernandeziana*
- 5. Fruto densamente pubescente, normalmente con más de 4 semillas.....  
*Sophora masafuerana*

Sophora sp. (seccion Edwardsia) presentes en Chile

Característica	Cassioides	Fernandeziana	Macrocarpa	Masafuerana	Microphylla	"titze"	Toromiro
nombre común	Pelú	Mayú monte	Mayú	Pelú de Juan Fernández	Toromiro christchurch	Toromiro "titze"	Toromiro
tronco	monocaulé	monocaulé	multicaulé	monocaulé	monocaulé	monocaulé	monocaulé
color hojas	verde oscuro	verde a verde-oscuro	verde	verde	verde	verde	verde- verde claro
Crecimiento juvenil	vertical, con hojas de pocos foliolos	con dominancia apical, brote curvado	vertical	crecimiento con varias ramas	Divaricado	Divaricado	Tortuoso
distancia foliolos	separado (juvenil) a algo separados en adultos	juntos a algo traslapado	separados	juntos a algo separado	separados	separados	separados
dimensiones foliolos	redondeada de 5 a 10 mm	elíptico a elíptico-lanceolado de 8 a 15 mm	elíptico u ovalados 15- 30 mm de largo	elíptica-subovata 8-12 mm.	redondeados 7 mm	elípticos 10 mm	elípticos 6-12 mm
pubescencia haz	NO	SI	SI	NO	Si, muy escasa	SI	Si, concentrada en nervio
pubescencia envés	apreciable solo con lupa, se visualizan nervios secundarios	tomentoso	algo tomentoso	concentrada en el nervio y parte inferior	tomentoso	tomentoso	tomentoso
largo hoja	7 a 15 cm	4,5 a 10 cm	10 a 15 cm	8 a 12 cm	6 a 10,5 cm	5 a 10 cm	4,5 a 8 cm
largo peciolo	10 mm	8 mm	10 mm	10 mm	corto 5 mm	corto:5 mm	muy corto: 3 a 5 mm
numero de pares de foliolos	6 a 18 (-20)	8 a 12 (-14)	6 a 12	8 a 12	17 a 22	14 a 17 (-19)	8 a 12 (-13)
forma de las costillas en legumbre	presentes, con borde irregular	ausentes (vestigiales)	ausente	ausentes (vestigiales)	presentes, con borde regular y divergentes	presentes, con borde casi regular y paralelas	presentes, con borde regular y paralelas
pubescencia legumbre	no	ligeramente pubescente	densamente pubescente	densamente pubescente	levemente pubescente	pubescente	pubescente con tricomas largos
altura adulto	X < 10 mt.	X < 10 mt.	X < 3 mt.	X < 3 mt. En el continente llega a 10 mt.	X < 5 mt.	X < 3 mt.	X < 3 mt.
distribución en Chile	VII a XI (palena)	Isla Robinson Crusoe IF	IV a IX	Isla Alexander Selkirk IF	alóctona en cultivo	Cultivo	Rapa Nui (Extinta)
cantidad de semillas por fruto	puede tener 6 o mas	hasta 4	pocos, 1 a 5 raramente 6	puede tener 6 o mas	hasta 4	generalmente hasta 4	puede tener 6 o mas
color semilla	variable: de amarillentas a amarillas	café rojiza	variable: de café a amarillentas	castaño-amarillenta	amarillo-rojiza	variable: amarillenta / amarillo-rojiza	amarillenta
diámetro semilla	ovalada 6 a 7 mm	ovalada de 6 a 7 mm	8 a 12 mm casi esférica	ovalada de 6 a 7 mm	5 mm ovalada	4-5 mm esférica	4-5 mm esférica
cantidad de flores, por panaja	racimos densos de 7 flores por lo general	de 2 a 12, raramente solitarias.	racimos de largo variable con 5 a 11 flores	pocas, generalmente 5	floración abundante, agrupadas en panojas de 5 flores en promedio.	floración abundante, agrupadas en panojas de 5 flores en promedio.	pocas, generalmente 5
largo relativo pétalos	quilla = ala > estandarte	quilla > estandarte > ala	estandarte > quilla = alas	quilla > ala	quilla > alas > estandarte	quilla > alas > estandarte	quilla > alas = estandarte.
tomentos	Rojizos	blanquecinos	blanquecinos	blanquecinos	rojizos	blanquecinos a rojizos	blanquecinos
hidrocoria	si	no	si	no	Si	si, variable según individuo	no

## Bibliografía

- ARROYO, M. T. K. 1981 Breeding systems and pollination biology in Leguminosae. In R. M. Polhill and P. H. Raven (eds.). *Advances in Legume Systematics*
- BERNARDELLO G., R. AGUILAR & G.J. ANDERSON. 2004\_The reproductive biology of *Sophora fernandeziana* (Leguminaceae), a vulnerable endemic species from Isla Robinson Crusoe. *American J. Botany* **91**: 198-206.
- CHRISTENSEN SS & G SCHLATZER (1993) Comments on the conservation of *Sophora toromiro* Skottsb., from Easter Island. *Botanic Gardens Conservation News* 2: 22 – 25.
- CUEVAS, J. & G. VAN LEERSUM. 2001. Project “Conservation, Restoration and Development of the Juan Fernández Islands, Chile”. *Revista Chilena de Historia Natural*, 74: 899-910.
- DANTON, P. & J.Y. LESOUÉF. 1998. Evaluación del grado de amenazas de las plantas endémicas. En: Danton, P., M. Baffray & E. Breteau. 1998. Primera expedición botánica en el Archipiélago Juan Fernández. Informe Nº1 CONAF región de Valparaiso. Manuscrito.
- FUENTES F. (1918), El Pilo (=SOPHORA TETRAPTERA, Ait.) Anotaciones sistemáticas y fitogeográficas, *Revista chilena de historia natural* 20-29.
- HEENAN, P.B. 2001. The correct name of Chilean pelu (Fabaceae): the identity of *Edwardsia macnabiana* and the reinstatement of *Sophora cassioides*. *New Zealand J. Bot.* 39: 167-170
- HEENAN P. B. , P. J. DE LANGE & A. D. WILTON (2001) *Sophora* (Fabaceae) in New Zealand: Taxonomy, distribution, and biogeography, *New Zealand Journal of Botany*, 39:1, 17-53.
- JOHOW, F. 1896. Estudio sobre la Flora de las Islas de Juan Fernández. Imprenta Cervantes, Santiago de Chile, 288 pp + 21 lám.
- LILLER W. 1995 The Oldest Toromiro in the World, *Rapa Nui Journal* 67 Vol 9 (3) 65-68
- MACKINDER B. & M. STANIFORT: *Sophora* – The History and Taxonomy in Curtis’s *Botanical Magazine*, Volume 14, S. 221 – 226
- MARTICORENA C, TF STUESSY & C BAEZA 1998. Catalogue of the vascular flora of the Robinson Crusoe or Juan Fernández islands, Chile. *Gayana Botánica (Chile)* **55**: 187-211.
- PEÑA RC, L ITURRIAGA, G MONTENEGRO & BK CASSELS (2000) Phylogenetic and biogeographic aspects of *Sophora* Sect. *Edwardsia* (Papilionaceae). *Pacific Science*, 54 (2): 159 – 167.
- PINO P. (2010) Caracterización de *Sophora macrocarpa* J.E. Sm. (fabaceae) y su aceite para uso agroindustrial, memoria de título Universidad de Concepción.
- PÜSCHEL TA, ESPEJO J, SANZANA M-J, BENITEZ HA (2014) Analysing the Floral Elements of the Lost Tree of Easter Island: A Morphometric Comparison between the Remaining Ex-Situ Lines of the Endemic Extinct Species *Sophora toromiro*. *PLoS ONE* 9(12): e115548. doi:10.1371/journal.pone.0115548

RICCI, M. 1992. Programa de conservación y recuperación de plantas amenazadas de Juan Fernández. Informe Final, 3ª etapa, Proyecto CONAF – WWF – 3313, Chile, 55 pp

RICCI, M. 2006. Conservation *status* and *ex-situ* cultivation efforts of endemic flora of the Juan Fernandez Archipelago. *Biodiversity and Conservation* **15**: 3111 – 3130.

RODRÍGUEZ, R, O. MATTHEI & M. QUEZADA. 1983. Flora arbórea de Chile. Editorial de la Universidad de Concepción, Chile. 364 pp.

RUIZ E., C. DONOSO, F.GONZALEZ, J. BECERRA, C. MARTICORENA & M. SILVA. 1999. Phenetic relationships between Juan Fernandez and Continental Chilean species of *Sophora* (Fabaceae) based on flavonoid pattern. *Bol. Soc. Chilena Química*, **44**: 351- 356

SANDERS, R.W., T.F. STUESSY & C. MARTICORENA. 1982. Recent changes in the flora of the Juan Fernández islands, Chile. *Taxon* **31**: 284-289.

SKOTTSBERG, C. 1917. Mapa de las formaciones vegetacionales en las islas Robinson Crusoe y Alejandro Selkirk.

SKOTTSBERG, C. 1922. The phanerogams of the Juan Fernández Islands. Pp 95-240. En: C. Skottsberg (Ed), *The Natural History of Juan Fernández and Easter Island*, Vol II. Botany. . Almqvist & Wiksells Boktryckeri AB, Uppsala, Sweden

STUESSY TF, RW SANDERS & M SILVA. 1984. Phytogeography and evolution of the flora of the Juan Fernandez Islands: a progress report. En: Radvosky, FJ; Raven, PH; Sohmer, SH (eds) *Biogeography of the tropical pacific: Proceeding of a Symposium* Pp. 55-69, Bishop mus. Spec. publ., N° 72.

STUESSY TF, U SWENSON, DJ CRAWFORD, G ANDERSON & M SILVA. 1998. Plant conservation in the Juan Fernandez Archipelago, Chile. *Aliso* **16**: 89-101.

WCMC (World Conservation Monitoring Centre). 1988. Lista borrador de especies de plantas raras, amenazadas y endémicas de Juan Fernández y Galápagos. Documento informativo de la Reunión de Expertos para revisar el borrador de protocolos para la protección del patrimonio nacional, turístico, histórico y áreas de esparcimiento del Pacífico oriental Cartagena (Colombia), abril de 1989. Preparado por World Conservation Monitoring Centre, Diciembre 1988. 8 pp. Manuscrito.