

## Descripción del híbrido *Abies x masjoannis*

D. Soto García<sup>1\*</sup>, J. I. García Viñas<sup>2</sup> y E. Pérez Bujarrabal<sup>3</sup>

<sup>1</sup> C/ Romero Robledo, 13. 28008 Madrid. España

<sup>2</sup> U. Botánica. EUIT Forestal. Ciudad Universitaria, s/n. 28040 Madrid. España

<sup>3</sup> Avda. Juan Pablo II, 64. 50009 Zaragoza. España

---

### Resumen

Presentamos el estudio sobre la historia, sistematización y diagnóstico del híbrido *A. x masjoannis* = *A. alba* Mill. x *A. pinsapo* Boiss. cuya existencia era conocida, pero no su descripción general ni sus tres notomorfos: *alboides*, *mesoides* y *pinsapoides*, ni la caracterización diferencial de los tres grupos: parental, parentofilial y filial, representados por unos 200 ejemplares en España con edades comprendidas entre 10 y 100 años.

**Palabras clave:** *Abies*, híbrido, notomorfos, *alboides*, *mesoides* y *pinsapoides*, caracteres morfológicos.

### Abstract

#### Description of hybrid *Abies x masjoannis*

We are presenting a research about the history, systematization and diagnosis of the hybrid *Abies x masjoannis* = *Abies alba* Mill. x *Abies pinsapo* Boiss., whose existence was already known but neither its general description nor its three notomorphes: *alboides*, *mesoides* and *pinsapoides* nor its differential characterization of the three groups: parental, parentofilial and filial, represented by around 200 samples in Spain whose ages range from 10 to 100 years old.

**Key words:** *Abies*, hybrid, notomorphes, *alboides*, *mesoides*, *pinsapoides*, morphologic characters

---

## Introducción

### Antecedentes

Existe este híbrido en España desde el año 1910 aproximadamente —Parque de El Retiro, Madrid, y Señorío de Bértiz, Oyeregui-Oronoz, Navarra— pero en los catálogos divulgativos de ambos lugares se consideró siempre como *A. pinsapo* Boiss. hasta que en 2000 fueron identificados y dados a conocer como *A. x masjoannis*. Todavía en El Retiro, uno de los pies mantiene una cartela metálica con la atribución de *A. pinsapo*. El mismo año 2000 fue descubierta otra población de más de 60 pies de este híbrido con edades comprendidas entre 3 y 30 años en la senda de La Bacha, en la margen izquierda del río Esca, situada en las inmediaciones del pueblo de Roncal (Navarra).

En años anteriores se había visitado y estudiado la población parental de Masjoan, Espinelves (Girona), origen desde 1955 de los restantes híbridos *A. masjoannis* existentes en España. En Madrid se han censa-

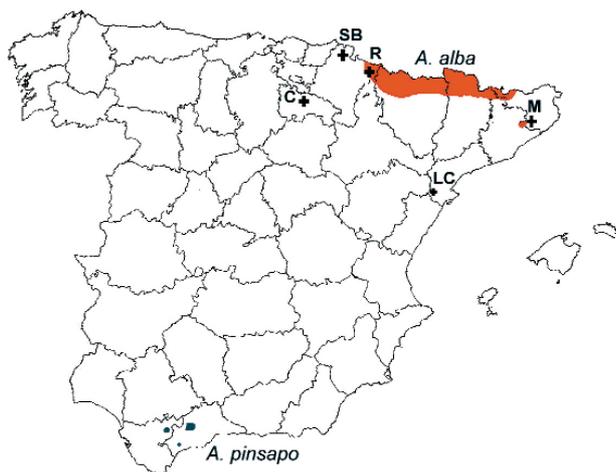
do más de 200 ejemplares y, en el resto del territorio español, estimamos de acuerdo con J. Masferrer, que puede haber más de 2000. Como árboles de Navidad, en los 50 años transcurridos, se han difundido más de 200.000 (Masferrer, 1998-2002; Garolera, 1998-2002). Pero, a pesar de su difusión, este híbrido permanece sin la descripción diagnóstica y sin su inclusión en el elenco taxonómico botánico internacional que ahora se promueve.

Para el análisis de los caracteres morfológicos diferenciales se han localizado 113 ejemplares en los parques, jardines y calles de Madrid y unos 90 más en diversas provincias españolas, considerados en todos los medios como pinsapos, y hemos averiguado su origen mediante visitas de estudio.

*A. alba* Mill., establecido en el Pirineo, dista unos 800 km de *A. pinsapo* Boiss. acantonado en Cádiz y Málaga, con imposibilidad de hibridación natural, (Fig. 1) (Soto, 1998), pero cuando en el siglo XIX se sistematizó la mayor parte de las especies del género, se introdujeron ejemplares de pinsapo en Europa, América y Asia. Buena parte de nuestras provincias de los pisos mediterráneo húmedo y seco albergan pies de pinsapo con edades de 50 a 150 años; algunos de ellos

---

\* Autor para la correspondencia: jivinas@forestales.upm.es  
Recibido: 11-12-03; Aceptado: 26-03-04.



**Figura 1.** Distribución de *A. alba* y *A. pinsapo* con habitaciones parentales (+) en España peninsular.

con orígenes sorprendentes. También se realizaron pequeñas plantaciones en Espinelves (Girona, 1860-1911), El Escorial (Madrid, 1905), Viznar (Granada, 1905), Orcajo (Zaragoza, 1920), Ternero (enclave burgalés en La Rioja, 1945), Lanjarón (Granada, 1958-1965), Leza (La Rioja, 1975), Sotillos de Caracena (Soria, 1975) y Canillas de Albaida (Málaga, 1977).

### Historia de la hibridación en el género *Abies*

Los primeros híbridos de especies del género *Abies* se obtuvieron en Francia. La familia Andrieux, dedicada al cultivo de plantas autóctonas y exóticas desde el s. XVIII en su finca de Reully y, desde 1815, en Le Nôtre en Verrières le Buisson, ésta última en las inmediaciones del sur de París, emparentó por matrimonio con la de Vilmorin propietaria del arboreto de Barres, situado en Nogent sur Vernisson, a unos 110 km al sur de la capital. Fruto del matrimonio de una Andrieux con un Vilmorin, fue la constitución de la sociedad mercantil Vilmorin-Andrieux, propietaria del jardín botánico, vivero y campo de experiencias dendrológicas más importantes del mundo en aquella fecha. Un año antes de la sistematización de *A. pinsapo*, E. Boissier entregó a Vilmorin media docena de piñones de esta especie recogidos en Yunquera (España) en otoño de 1837, que fueron sembrados en Verrières donde nació el primer ejemplar descrito y considerado como el decano de los pinsapos cultivados. El primer ensayo de hibridación artificial en el género *Abies* fue obtenido también en Verrières con resultado positivo en 1867 por Louis de Vilmorin, entre *A. cephalonica*

♂ y *A. pinsapo* ♀ consiguiendo el híbrido *A x Vilmorini* Mast. con el cual pudo constatar, además, su fertilidad a través de nuevas observaciones en pies de la generación filial (Vilmorin, 1906).

El estudio botánico de los híbridos resulta fácil en especies agrícolas herbáceas anuales, pero entre las forestales, los abetos no suelen alcanzar su fecundidad hasta los 25 ó 30 años y, además, están sometidos a producción vecera en ciclos de 3 a 5 años, requiriendo un tiempo de medio siglo para conocer su segunda generación filial madura. Este escollo es la causa de que estos híbridos sean incompletamente conocidos y descritos hasta ahora en todas sus notomorfias y de que, a veces, se hayan producido errores en la atribución parental (Viguié et Gaussen, 1929; Flous, 1937; Gaussen, 1964; Catalán et Pardos, 1983; Vidaković, 1991).

La dedicación a *A. x masjoannis* ha contado con la ventajosa y primera oportunidad, gracias al esfuerzo de J. Masferrer, de rematar el estudio del proceso completo de su hibridación hasta la segunda generación en sólo seis años y sobre 200 ejemplares distribuidos por toda España con edades entre 5 y 55 años, con los resultados expuestos a continuación.

### Descripción general del híbrido

Destaca como conífera esbelta de porte cónico y su crecimiento, comprendido entre los de sus progenitores, dependiendo de la secuencia filial de cada notomorfa y del hábitat hortense en que radiquen, varía entre 6 y 20 mm de diámetro anual y entre 28 y 63 cm de altura anual. Aunque no es objeto de este estudio, dejamos constancia de la heterosis de los pies híbridos  $F_1$  existentes hoy en Masjoan y en algunos otros lugares, con crecimiento en diámetro y altura que duplica el de sus progenitores. Sin embargo, los  $F_2$  y siguientes pierden esta cualidad, según podemos apreciar en todos los difundidos a partir de 1967 que son  $F_2$ , después de la muerte del pinabete padre de Masjoan en aquella fecha.

Su corteza es de color entre blanquecino y grisáceo; las ramas, ascendentes en la cima y entre colgantes y vueltas hacia arriba en la base; con los ramillos trímeros y, excepcionalmente, hasta pentámeros. Acículas de 8 a 30 mm con ápices bífidis, truncados o acuminados, hipostomáticas a anfiestomáticas que duran de 9 a 15 años. Están dispuestas helicoidalmente alrededor del ramillo, pero por su inclinación transversal,

varían entre perfiles muy abiertos arriba y planos abajo y entre cerrados o más o menos abiertos arriba y aplanados abajo. Parece oportuno advertir contra la incorrecta traducción de la sinonimia *A. pectinata* DC. como «en forma de peine» (pectiniformis), cuando el vocablo latino *pectinata*, participio pasivo de «*pectinare*» = peinar, significa peinado como lo están sus acículas, tanto las de arriba como las de abajo del ramillo estéril en *A. alba*. Respecto al perfil coplanario del ramillo, varían entre inclinadas hacia adelante, inclinadas hacia atrás y aproximadamente perpendiculares. Yemas foliíferas ojivales, con o sin impregnación de resina; yemas florales envainadas en una membrana transparente (pérula) que se rasga con el brote floral entre marzo y abril. Las inflorescencias masculinas, situadas abundantemente en los dos tercios inferiores de la fronda, son colgantes y varían entre 7 y 20 mm de longitud. Los conos florales femeninos son erectos, parabolóidicos, con dimensiones entre 20 y 40 mm, y las escamas seminíferas, con dos primordios seminales en la base, crecen a la vez que las escamas tectrices estériles con desarrollo igual, superior o inferior. Surgen como candelabros en los ramillos más próximos a la guía terminal o de los brazos procedentes de yemas adventicias. Piñas subcilíndricas, adelgazadas en la punta, sentadas, de 12 a 24 cm de longitud, con escamas tectrices entre exertas e interiores. Maduran entre septiembre y octubre y sus escamas seminíferas se desintegran y caen unidas a las tectrices y a los piñones entre octubre y noviembre, pero quedando el raquis fuertemente asido al pedículo y éste a la rama en la que persiste uno o dos años. Piñón triangular con vesículas oleorresiníferas intensamente olorosas como las de sus progenitores; ala abrazadora.

Producción vecera de las piñas en ciclos de tres a cinco años, según su hábitat.

La escasa antigüedad de estos híbridos impide conocer su longevidad; los más viejos sólo tienen hoy (2003) unos 90 años.

Hasta ahora sólo conocemos con certeza la hibridación de *A. alba* ♂ por *A. pinsapo* ♀ en la finca Masjoan, por la recogida de piñas maduras de pinsapo y siembra de sus piñones en el vivero. Ignoramos la razón de su constancia, registrada invariablemente entre 1947 y 1967, año éste último en que murió *A. alba* ♂, pero podemos pensar en el vuelo anemócoro de la nube de polen, más favorable en sentido horizontal (*A. alba* → *A. pinsapo*) que en el vertical (autogamia del pinsapo) y quizás en el desfase temporal de la madu-

ración de los primordios seminales de ambas especies: *A. alba* en su hábitat y *A. pinsapo* fuera de él, con una diferencia latitudinal superior a 5°. Genéticamente, el mismo resultado da cualquier cruce en sus dos sentidos. En Masjoan existen varios pies de primera (F<sub>1</sub>) y de segunda generación (F<sub>2</sub>) con fertilidad en las dos.

La heterogamia de *A. alba* y *A. pinsapo* ha de ser tenida muy en cuenta en la decisión de reforestar con ambas especies en áreas próximas para evitar su cruce.

Por la ambigüedad de caracteres descritos es fácil colegir que se trata de un híbrido heteromorfo que se pasa a diferenciar, con el estudio original de sus tres notomorfos de primera generación.

### Geografía de poblaciones parentales y filiales en España

En varios viajes de estudio se han localizado y analizado las poblaciones referidas a continuación.

#### *Poblaciones parentales con híbridos*

1. Masjoan, Espinelves, Girona. En 1950, el propietario de esta finca, J. Masferrer (1998-2002), observó que habían nacido plantas con caracteres intermedios entre *A. alba* y *A. pinsapo*, de semillas sembradas en su vivero, en 1947, procedentes de un pinsapo plantado hacia 1860. Efectivamente, existía un pie de *A. alba*, muerto posteriormente en 1967 y situado a 30 m del pinsapo. Las visitas de A. Ylla, J. Elorrieta y L. Soler en 1954 y la del J. Cañigüeral (1957), confirmaron la existencia de los híbridos, pero ninguno realizó su estudio ni publicó su diagnóstico (Masferrer, 1998-2002).

2. Roncal (Navarra). Existen dos pies distanciados 12 m, uno de *A. pinsapo* (1915) y otro de *A. alba* (1935), en un jardín particular frente al ayuntamiento, junto a la margen derecha del río Esca, y una población de más de 60 ejemplares de sus híbridos en La Bacha, margen izquierda del río Esca, a unos 70 a 150 m de sus padres.

#### *Poblaciones parentales parcialmente desaparecidas pero datadas documentalmente*

1. Arboreto de Barres, Nogent sur Vernisson (Francia), 283 ha (Genevet, 2000-2001). Este centro de experimentación científico-técnica, dependiente ac-

tualmente de ENGREF y sede del Inventario Forestal Nacional (IFN), fue inicialmente en 1821, propiedad de Ph. A. Vilmorin, quien estableció el arboreto con la siembra de semillas de gimnospermas principalmente procedentes de Europa, América y Asia. Con información facilitada por el encargado de colecciones de ese arboreto, Th. Genevet, a quien expresamos nuestro agradecimiento, deducimos que no existen pies híbridos de estas dos especies, pero la proximidad (75 a 100 m) entre algunos pies de pinsapo, vivos todavía y plantados entre 1885 y 1934, y tres de pinabete plantados y muertos respectivamente en 1873-1985, 1905-1947 y 1905-1938, abrió la posibilidad de hibridación y obtención de semilla *A. alba* x *A. pinsapo* desde el año 1910, fecha aproximada en que el pie de esta última especie, sembrado en 1885, pudo haber adquirido la capacidad reproductiva por vez primera, contando con la edad mínima de 25 años en que suele ocurrir. Esta virtualidad entre 1910 y 1947, podría dar razón de los híbridos *alba* x *pinsapo* citados en el Señorío de Bértiz y en el parque madrileño de El Retiro.

#### *Poblaciones parentales vivas actualmente pero sin híbridos*

1. Señorío de Bértiz, Oyeregui-Oronoz (Navarra). Hay dos híbridos plantados hacia 1910 por su entonces propietario Pedro Ciga Mayo, y dos pinabetes y un pinsapo de la misma fecha.

2. La Cenia (Tarragona). En su monte Refalguerí hay plantaciones mezcladas de pinabete y pinsapo, debidas a A. Monzón Perala en 1965, que deben producir ya piñas híbridas aunque en 1998, cuando los visitamos, sólo los pinabetes tenían cosecha.

3. Castañares de las Cuevas (La Rioja). La finca Albarellos posee algunos ejemplares de pinsapo procedentes de semillas de Marruecos y de Málaga traídas por D. Soto en 1975, y un pinabete del Valle de Arán, de la misma fecha. En la visita de mayo de 2001, los pinsapos presentaban piñas, por vez primera en 26 años y es de esperar la hibridación futura.

## Material y Métodos

### Diagnóstico organográfica general

Entre 1996 y 2002 se han examinado 200 híbridos, recogido sus muestras y fijado inicialmente 74 ca-

racteres morfológicos de estudio que redujimos finalmente a los 14 de mayor fijeza para, tras un laborioso proceso, determinar claramente tres notomorfias conspicuas: *alboides* (**a**), *pinsapoides* (**p**) y *mesoides* (**m**) (ἔλδος = forma), según el grado de semejanza con sus progenitores. Estos 14 caracteres diferenciadores de la población parental: *A. alba* Mill.–*A. pinsapo* Boiss. y de la filial: *alboides*, *pinsapoides* y *mesoides* contenidos en la tabla I en forma esquemática se han obtenido mediante observaciones, comparación de formas, mediciones y conteo de valores extremos, máximos, mínimos y, en su caso sus medias, en 180 muestras aleatorias de los elementos orgánicos contenidos en aquella. Los correspondientes a los conos son de gran fijeza, mientras que los restantes pueden tener indicios de desvío hacia las notomorfias vecinas como ocurre con los híbridos y se refleja en la Figura 2.

## Resultados

### Diagnóstico diferencial de las tres notomorfias

La Tabla 1 se complementa y perfecciona en la Tabla 2 con la agrupación de las notaciones numéricas diferenciadoras de los caracteres específicos de los tres grupos: parental, parentofilial y filial y, dentro de este último, las tres notomorfias pueden ser diferenciadas fácilmente mediante una piña y más laboriosamente con varias muestras de los elementos restantes.

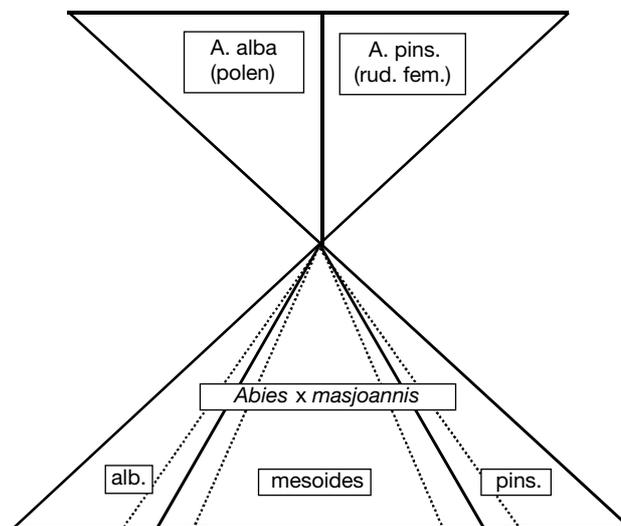


Figura 2. Esquema de la hibridación.

**Tabla 1.** Clave de la diagnosis organográfica parentofilial

Elementos	<i>A. alba</i>	<i>A x masjoannis</i>			<i>A. pinsapo</i>	
		<i>alboides</i>	<i>mesoides</i>	<i>pinsapoides</i>		
1. <i>Tronco</i> 1.1. Color de la corteza	Blanquecino		Grisáceo			
2. <i>Ramillos extremos</i> 2.1. Indumento	Pubescente		Lampiño - pubescente	Lampiño		
3. <i>Acículas</i> (sección transversal) 3.1. Ramillos estériles						
3.2. Ramillos fértiles						
3.3. Plano horizontal Todos los ramillos						
3.4. Ápices de acículas						
3.5. Distribución de estomas	Hipostomática Vestigios en el haz				Anfistomática	
4. <i>Amentos</i> ♂ 4.1. Color de los exotecios durante su maduración	Amarillo - verde - rojo castaño		Verde - rojo - marrón oscuro			
5. <i>Piñas</i> 5.1. Aspecto externo						
6. <i>Escamas sem. y tect.</i> 6.1. Forma y posición						
	6.2. Ratio: r = B/S	1,1-1,4	0,9-1,3	0,7-0,9	0,4-0,7	0,4-0,5
	6.3. Media aritmética	1,25	1,1	0,8	0,55	0,45
7. <i>Cotiledones</i> 7.1. Número mínimo y máximo	4-7		4-6		5-9	
	7.2. Máxima frecuencia		5		6	

Puesto que se trata de comparar en grupos de dos los cinco elementos disponibles: 2 progenitores y 3 notomorfas híbridas, el número de coordinaciones bina-

rias posibles es:  $V_m^n = m(m-1) = V_3^5 = 5 \cdot 4 = 20$ , pero en nuestro caso, se reduce a la mitad, porque la doble comparación binaria no tiene aquí sentido práctico por

**Tabla 2.** Notación diferenciadora de progenies según los caracteres de la tabla 1

<i>1. Parentalis portio. 1. Grupo parental</i>														
<b>A ≠ P</b>	<b>1,1</b>	<b>- 2,1</b>	<b>- 3,1</b>	<b>- 3,2</b>	<b>- 3,3</b>	<b>- 3,4</b>	<b>- 3,5</b>	<b>- 4,1</b>	<b>- 5,1</b>	<b>- 6,1</b>	<b>- 6,2</b>	<b>- 6,3</b>	<b>- 7,1</b>	<b>- 7,2</b>
<i>2. Parentofilialis portio. 2. Grupoparentofilial</i>														
<b>A ≠ a</b>	<b>3,1</b>	<b>- 5,1</b>	<b>- 6,2</b>	<b>- 6,3</b>	<b>- 7,1</b>									
<b>A ≠ m</b>	<b>1,1</b>	<b>- 2,1</b>	<b>- 3,1</b>	<b>- 3,3</b>	<b>- 3,4</b>	<b>- 4,1</b>	<b>- 5,1</b>	<b>- 6,1</b>	<b>- 6,2</b>	<b>- 6,3</b>	<b>- 7,1</b>	<b>- 7,2</b>		
<b>A ≠ p</b>	<b>1,1</b>	<b>- 2,1</b>	<b>- 3,1</b>	<b>- 3,2</b>	<b>- 3,3</b>	<b>- 3,4</b>	<b>- 4,1</b>	<b>- 5,1</b>	<b>- 6,1</b>	<b>- 6,2</b>	<b>- 6,3</b>	<b>- 7,1</b>	<b>- 7,2</b>	
<b>P ≠ a</b>	<b>1,1</b>	<b>- 2,1</b>	<b>- 3,1</b>	<b>- 3,2</b>	<b>- 3,3</b>	<b>- 3,4</b>	<b>- 3,5</b>	<b>- 4,1</b>	<b>- 5,1</b>	<b>- 6,1</b>	<b>- 6,2</b>	<b>- 6,3</b>	<b>- 7,1</b>	<b>- 7,2</b>
<b>P ≠ m</b>	<b>2,1</b>	<b>- 3,1</b>	<b>- 3,2</b>	<b>- 3,3</b>	<b>- 3,4</b>	<b>- 3,5</b>	<b>- 5,1</b>	<b>- 6,1</b>	<b>- 6,2</b>	<b>- 6,3</b>	<b>- 7,1</b>	<b>- 7,2</b>		
<b>P ≠ p</b>	<b>3,1</b>	<b>- 3,2</b>	<b>- 3,3</b>	<b>- 3,4</b>	<b>- 3,5</b>	<b>- 6,2</b>	<b>- 6,3</b>	<b>- 7,1</b>	<b>- 7,2</b>					
<i>3. Filialis portio. 3. Grupo filial</i>														
<b>a ≠ m</b>	<b>1,1</b>	<b>- 2,1</b>	<b>- 3,1</b>	<b>- 3,2</b>	<b>- 3,3</b>	<b>- 3,4</b>	<b>- 4,1</b>	<b>- 5,1</b>	<b>- 6,1</b>	<b>- 6,2</b>	<b>- 6,3</b>	<b>- 7,1</b>	<b>- 7,2</b>	
<b>a ≠ p</b>	<b>1,1</b>	<b>- 2,1</b>	<b>- 3,1</b>	<b>- 3,2</b>	<b>- 3,3</b>	<b>- 3,4</b>	<b>- 5,1</b>	<b>- 6,1</b>	<b>- 6,2</b>	<b>- 6,3</b>	<b>- 7,1</b>	<b>- 7,2</b>		
<b>m ≠ p</b>	<b>2,1</b>	<b>- 3,1</b>	<b>- 3,4</b>	<b>- 5,1</b>	<b>- 6,1</b>	<b>- 6,2</b>	<b>- 6,3</b>	<b>- 7,1</b>						

ser de correspondencia biunívoca; lo mismo da **A : P** que **P : A**. Así que si a continuación de cada desigualdad binaria, colocamos los caracteres discordantes representados por los números de las tablas 1 y 2 y denominamos por su inicial mayúscula **A = A. alba** Mill. y **P = A. pinsapo** Boiss. y por las minúsculas a cada notomorfa, obtenemos el algoritmo diferenciador de las progenies: **≠ c ♦ progenies** (la desigualdad de caracteres determina la progenies) recogido en la tabla 2.

La abundancia de números indica una clara distinción, por ejemplo **A ≠ P** y la escasez menor semejanza, **A ≠ a**.

Pasamos a explicar los caracteres de los tres grupos contenidos en la tabla 2 aclarando que existen dos clases: caracteres especificativos constantes o fuertes representados con números de trazo grueso y caracteres especificativos de menor constancia y alguna tendencia a los de sus hermanos que escribimos con números de trazo fino.

1. **Grupo parental.** Se constata que los 14 caracteres discriminantes seleccionados son fuertes entre **A** y **P**. Quiere decir que uno cualquiera de ellos es suficiente para distinguir la especie *A. alba* y *A. pinsapo*.

2. **Grupo parentofilial.** Las plantas de vivero de hasta 10 años provenientes de piñas de *A. pinsapo* fecundadas por *A. alba* y cultivadas anualmente entre 1947 y 1967 en Masjoan, pertenecían en un 10% aproximadamente a *A. pinsapo* (autogamia) y en un 90% a los híbridos (heterogamia). Este 90% heterógamo corresponde en una cuarta parte a *alboides*; en otra cuarta parte a *pinsapoides* y en una mitad a *mesoides*. Los inventarios españoles actuales no reflejan estas proporciones porque los viveristas las sesgan dando preferencia estética a *alboides* y a *mesoides* en detrimento de *pinsapoides*.

Las dos especies y sus tres notomorfos dan lugar a seis comparaciones binarias que las diferencian claramente por todos o algunos elementos de las piñas y de las acículas (caracteres fuertes en números gruesos) y otros de alguna variabilidad (números finos). Esto significa que, con los primeros se determina cierta e inmediatamente el taxon, mientras que los segundos requieren un pequeño conteo estadístico de atribución de cada muestra, a cuya frecuencia máxima corresponderá el taxon. En cualquier época del año la observación de tres ramillos—uno estéril de la parte baja; otro masculino de la parte central y un tercero femenino de la parte alta—servirá para la identificación del pie por los caracteres siguientes que son aplicables, también, al grupo filial.

#### *Perfil perpendicular al eje del ramillo y formado por las puntas de las acículas. Ramillos estériles*

**A.** Muy abierto arriba y plano abajo (acículas peinadas).

**P.** Cerrado en toda la periferia (cepillo limpiatubos) con ligero aplastamiento de las acículas inferiores centrales.

**a.** Cerrado arriba y muy plegado abajo.

**m.** Cerrado arriba y claro abajo.

**p.** Algo abierto arriba y algo plegado abajo.

#### *Ramillos fértiles*

**A** y **a.** Algo abierto arriba y muy plegado abajo.

**P.** Cerrado en toda su periferia (cepillo limpiatubos) con ligero aplastamiento de las acículas inferiores centrales.

- m.** Cerrado arriba y claro abajo.
- p.** Cerrado arriba y algo plegado abajo.

*Perfil horizontal formado por las puntas de las acículas y coplanario del eje en los ramillos estériles y fértiles*

**A** y **a.** Acículas inclinadas hacia delante y extremo chato.

**P.** Acículas inclinadas hacia atrás y extremo ojival.

**m** y **p.** Acículas aproximadamente perpendiculares y extremo redondeado.

3. **Grupo filial.** Las tres notomorfias tienen mayor número de caracteres distintivos entre **a-p** y **a-m** que entre **p-m** como indica la tabla 2.

La figura 2 contiene el esquema geométrico de la hibridación cuya generación parental se representa por el triángulo superior y cuya generación filial notomórfica aparece en el inferior. Se separan ambas especies y las tres notomorfias con líneas de trazo grueso y señalamos con trazo de puntos las mixturas de **a** y de **p** con **m** y viceversa. Se puede convertir esta representación geométrica de los tres lotes en la aritmética mediante el algoritmo:

$$A \text{ ♂ } \times P \text{ ♀ } \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{III} \approx \frac{F_1}{4} \rightarrow \mathbf{a} \\ \text{II} \approx \frac{F_1}{4} \rightarrow \mathbf{p} \\ \text{I} \approx \frac{F_1}{2} \rightarrow \mathbf{m} \end{array} \right.$$

Cada escama seminífera (Fig. 3) alberga en la base de su cara interna, dos piñones parcialmente envueltos con el pico de sus alas.

En la cara externa aparece la escama tectriz estéril (**B**) soldada al pedículo de la escama seminífera (**S**) y éste inserto en el raquis de la piña que sirve de distribuidor helicoidal en toda su longitud, de forma que cada dos contiguas quedan a diferente altura. Representamos por **O** la altura solapada de la escama cubierta por la inmediata inferior, y por **C** la caja, cabeza o parte descubierta de la escama. La relación **B/S**, característica y diferente en cada taxon, se mide en las escamas verdes del tercio central de la piña y su valor se encuentra en 6.2 de la tabla 1. Siempre **O/S** = 0.9 y, comparado con **B/S** indica si la piña es de escama insertas: **B/S** < **O/S**, o de escama exertas: **B/S** > **O/S**. En la notomorfa *mesoides*, el tercio inferior de la piña es siempre manifiestamente exerto y los 2/3 superiores

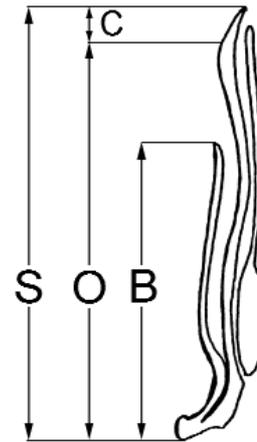


Figura 3. Sección de una escama.

insertos, pero asomando ligeramente, a veces, las puntas de las escamas en el tercio central mientras que en el tercio superior estas puntas llegan a enrasar casi el borde de la escama seminífera.

Otro carácter fuerte del quinteto, según se ha visto, es la ratio **B/S** recogida gráficamente en el diagrama de barras de la Fig. 4 y que evidencia la posición intercalar de las tres notomorfias **a**, **p** y **m** comparada con los extremos parentales **A** y **P**.

### Denominación

*Abies x masjoannis* D. Soto, J. I. G. Viñas et E. P. Bujarrabal [*A. alba* ♂ × *A. pinsapo* ♀].

Notomorfias: *alboides*, *pinsapoides* y *mesoides*.

Holotipos:

— Herbario del INIA (CSIC) en Madrid:

- *Alboides*, nº MAIA 5895
- *Mesoides*, nº MAIA 5896
- *Pinsapoides*, nº MAIA 5897

— Herbario del Jardín Botánico (CSIC) de Madrid:

- *Alboides*, nº MA 711.409
- *Mesoides*, nº MA 711.410
- *Pinsapoides*, MA nº 711.411

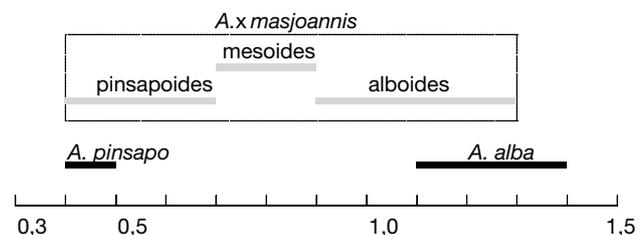


Figura 4. Diagrama de la ratio B/S.

Los árboles de los especímenes holotipificados han sido:

— Notomorfa *alboides*: Parque del Oeste en Madrid, entrada por el seto de la avenida Séneca, frente al Colegio Mayor Colombiano Miguel Antonio Caro, a 24 m de la entrada.

— Notomorfa *pinsapoides*: en el mismo parque anterior, a 73 m a levante del árbol anterior.

— Notomorfa *mesoides*: en el Parque de El Retiro de Madrid, Jardines de Herrero Palacios, cerca del antiguo foso de fieras.

Se incluye un anejo con la diagnosis en lengua latina según recomendación del Código Internacional de Nomenclatura Botánica en su apéndice E, 45.

## Agradecimientos

Agradecemos las ayudas recibidas, además de los autores citados en el texto, a G. López, G. Montero, J. Ruiz de la Torre, J. Ruiz del Castillo, Cristina Soto, Enrique Soto, Javier Soto y M. Velayos.

## Referencias Bibliográficas

- CATALÁN G., PARDOS J.A., 1983. Genetic of the pinsapo. *Annales Forestales Anali Sumarstvo* 9, 185-208. Academia Scientiarum et Artium Slavorum Meridionalium.
- CAÑIGUERAL J., 1957. Dos pintorescos pueblos del Montseny, Arbucies y Espinelves. *Ibérica* 3, 100-104
- FLOUS F., 1937. Transmision des caractères chez les hybrides de Sapins. *Academie des Sciences Séance du 8 mars*. pp. 802-804. Paris.
- FRANCO J.A., 1946. Um novo abeto hibrido. *Acta Biologica Portugalae*. n° 2, 140-155. Lisboa.
- GAROLERA E., 1998-2002. Comunicaciones personales.
- GAUSSEN H., 1964. Les Gymnospermes actuelles et fossiles. Fasc. VII. Toulouse. 480 pp.
- GENEVET TH., 2000-2001. Comunicaciones personales.
- KLAHEHN F.U., WINIESKI J.A., 1962. Interspecific Hybridization in the Genus *Abies*. *Silvae Genetica* 11, 130-142.
- MASFERRER J., 1998-2002. Comunicaciones personales.
- SOTO D., 1998. Razas y variedades de *A. pinsapo*. *Ecología* 12, 225-236.
- VIDAKOVIĆ M., 1991. Conifers. G.Z.H. Croatia. 756 pp.
- VIGUIÉ TH., GAUSSEN H., 1929. Révision du genre *Abies*. Toulouse. 386 pp.
- VILMORIN PH., 1906. Hortus vilmorinianus. Verrières le Buisson. 371 pp.

## Annexa

*Abies x masjoannis* = *Abies alba* ♂ × *Abies pinsapo* ♀ DIAGNOSIS, LATINE SUCCINTIM REDITTA.

Arbor ex polline *A. alba* ♂ in ovo *A. pinsapo* ♀ genita, characteris similibus parentis, naturaliter copioseque assecutus in praedio Masjoan, Espinelves, Girona, sylviculture J. Masferrer, anno 1947.

In 200 speciminis, diligenter scrutati, tria notomorphae discretas sunt: *alboides* (**a**), *pinsapoides* (**p**) et *mesoides* (**m**) juxta similitudinem parentis **A** vel **P**, aut intermediam.

Tabula synoptica I quatuordecim charactera peculiaris ostendit: ter nothomorphas **a**, **p** et **m**, et duo parentes **A** et **P**; tabulaque II progeniarum notationes discernit ≠ **ch** ▶ **prog.**, characterorum inaequalitas discriminat progeniem.

Quatuordecim characteri graphonumerici ad differentiam pertinens parentorum filiorumque, in Tabula 1 inclusi, perfecti sunt in 2, cumulatione eorum numericorum notationum, et ter cumulorum diagnoseos, in quibus divisi sunt, fundamentant.

1. **Parentalis**. Duo species **A** et **P** in omnibus characteris, aperte dissident.

2. **Parentofilialis**. Pinsaporum pinearum semina in horto Masjoan hybridata ab *A. alba* inter 1947 et 1967 annos, pinsaponem attinebant in 10% (autogamia) et hybridas in 90% (heterogamia). 90% heterogamus in quatuor partes divisus est: quadrans alboides, quadrans pinsapoides et dimidium mesoides. Specificativi sunt firmique notationis crassis conscripti, reliqui ancipites, notationis gracilis. Notationes crassae celeriter taxonem discernunt; caetera dubia sunt mixtionis causa, et parvum exertitium stadisticum petunt uniuscujusque characterorum speciminorum; sua maxima frequentia taxonem expedibit. Omnes F<sub>1</sub> in horto Masjoan assecuti inter 1947 et 1967 (annus occisus *A. alba* ♂) duplicant incrementum hypsodiametricum suorum parentorum (heterosis), non patefactum in F<sub>2</sub>.

Aphorismus botanicorum s. XVIII ad trimorphiae quinque sepalorum *Rosa canina* distinctionem enuntiatus: «Quinque erant fratres, duo barbati, duo sine barba nati et alter qui remanebat barbam mediam habebat» in nostro studio vertimus. Assimilamus barbam ad squamas tectrices prout exertionem

**Tabula 1.** Organographicae diagnoseos parentofilialis clavis

Elementa	<i>A. alba</i>	<i>A x masjoannis</i>			<i>A. pinsapo</i>
		<i>alboides</i>	<i>mesoides</i>	<i>pinsapoides</i>	
1. <i>Caudes</i> 1.1. Corticis color	Albidus		Leucophaeus		
2. <i>Ramuli postremi</i> 2.1. Indumentum	Pubescens		Glabrens - pubescens	Glabrens	
3. <i>Aciculae</i> (transversa orthographia) 3.1. Ramuli steriles					
3.2. Ramuli fertiles					
3.3. Plana orthographia. Omnes ramuli					
3.4. Apices					
3.5. Stomatorum distributio	Hypostomatica vel in facie vestigia				Amphistomatica
4. <i>Amenti</i> ♂ 4.1. Exothecarum color inter maturitatem	Flavus, viridis, ruber castaneus		Viridis, ruber, fuscus		
5. <i>Coni</i> 5.1. Facies					
6. <i>Squamae sem. et tectr.</i> 6.1. Forma et positio					
6.2. Ratio: r = B/S	1,1-1,4	0,9-1,3	0,7-0,9	0,4-0,7	0,4-0,5
6.3. Media quantitas	1,25	1,1	0,8	0,55	0,45
7. <i>Cotyledones</i> 7.1. Numeri minimi et maximi	4-7	4-6	5-6	5-7	5-9
7.2. Summa frequentia	5	5	6	6	7

(**A,a**), insertionem (**P,p**), aut exertionem in tertio inferiore pineae et minimo inditio in tertio centrale (**m**).

Quodvis anni tempore, ter ramulorum examen, sterilia inferiora, masculi intermedii et feminei superni identificationem taxorum expedibit prout insequentibus regulas.

*Acicularum ramuli transversa ortographia.**Sterilia ramuli*

**A.** Supra valde fissa; infra complanata (aciculae pectinatae).

**P.** Periphæria omnis oclusa (runcina fistulaetergens). Aciculae centrales inferiores, leviter complanatae.

**a.** Supra oclusa; fortiter infra incissa.

**m.** Supra oclusa; infra incissa.

**p.** Supra aliquid aperta; infra valde plicata.

*Fertilia ramuli*

**A.** et **a:** Supra aliquid aperta; infra fortiter plicata.

**P:** Periphæria omnis oclusa (runcina fistulaetergens). Aciculae centrales inferiores, leviter complanatae.

**m:** Supra oclusa; infra valde incissa.

**p:** Supra oclusa; infra valde plicata.

*Acicularum ramuli plana ortographia.**Omnes ramuli*

**A** et **a:** aciculae ultra pronae; acies sima.

**P:** aciculae a tergo pronae; acies acuminata.

**m** et **p:** aciculae perpendicularia prope; acies orbicularis.

3. **Filialis.** Tria nothomorphae aperte discriminant in **a-p** et **a-m** et leniter in **p-m** secundum Tabulam 2. Figura 2 graphidem geometricum hybridationis continens, parentalem generationem in superiore triangulo, et filialem nothomorpham in inferiore ostendit. Utraque speciei et tria nothomorphae disjuncti sunt lineis crasis, et mixtiones **a** et **p** cum **m** et contra, gracilis. Arithmetica conversio effigiei geometricae triplicis sortis (L) exprimitur algorithmo:

$$\mathbf{A} \delta \times \mathbf{P} \text{♀} \rightarrow \left\{ \begin{array}{l} \text{LI} \approx \frac{F_1}{4} \rightarrow \mathbf{a} \\ \text{LII} \approx \frac{F_1}{4} \rightarrow \mathbf{p} \\ \text{LIII} \approx \frac{F_1}{2} \rightarrow \mathbf{m} \end{array} \right.$$

Figura 3 sectionem squamae exhibet cujus ratio **B/S** inclusa in Figura 4 demonstrat intercalarem situm trium nothomorphae **a**, **p**, et **m**, extremis parentalium **P** et **A** aequiparati. Ratio **B/S** certe taxones distinguit.

DENOMINATIO. *Abies x masjoannis* D. Soto, J. I. G. Viñas et E. P. Bujarrabal [*A. alba* ♂ × *A. pinsapo* ♀].

Nothomorphae.

— Holotypi:

- Herbarium INIA (CSIC) Matriti:
- *Alboides*, MAIA n<sup>us</sup> 5895
- *Mesoides*, MAIA n<sup>us</sup> 5896
- *Pinsapoides*, MAIA n<sup>us</sup> 5897

— Herbarium Horti Botanici (CSIC) Matriti:

- *Alboides*, MA n<sup>us</sup> 711.409
- *Mesoides*, MA n<sup>us</sup> 711.410
- *Pinsapoides*, MA n<sup>us</sup> 711.411

Arbores monstratae exstant:

— Nothomorpha *alboides*: in matritense horto El Oeste, apud Av. Seneca, contrarius C. M. Colombiano M.A. Caro, ad 24 m ingressus vacui saepti.

— Nothomorpha *pinsapoides*: eodem loco, ad 73 m in oriente anterioris.

— Nothomorpha *mesoides*: in matritense horto El Retiro (Herrero Palacios) juxta priscum ferarum fossam.

NUNCUPATIO. Studium hoc dicamus dilectis amicis nostris: Jesu Masferrer, hybridae primus detector praestansque cultor Masjoan, et Joanni Ruiz de la Torre, emeritus professor Polithecnicæ Universitatis Matriti, eximius botanicus et sylvologus.