

# COMPARACIÓN DE CLONES DE CHOPO CLÁSICOS DE *P. x INTERAMERICANA* PARA ECOLOGÍAS DIFÍCILES DE MEDIA MONTAÑA EN TERRENOS ABANDONADOS POR LA AGRICULTURA TRADICIONAL

Grau J. M., González Antoñanzas F., Sixto H., Hernández E.

Dpto. de Selvicultura. Centro de Investigación Forestal (CIFOR). Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria (INIA). Carretera de la Coruña Km 7.  
Apartado 8111, 28.080 Madrid.

## RESUMEN

El objeto de esta comunicación es dar a conocer los primeros resultados obtenidos por el CIFOR del INIA en cuatro parcelas experimentales, en las cuales se ensayan clones de chopo, preferentemente, de *P. x interamericana* y se comparan con clones de *P. x euramericana* rústicos y de *P. nigra*, actuando como clon testigo el clon "I-214", al cual se le ha asignado un índice productivo expresado en tanto por ciento igual a cien.

El ensayo se realiza en tierras agrícolas de secano, abandonadas por la agricultura tradicional (cereales de invierno) y situadas en ecologías difíciles de media montaña para el cultivo del género *Populus* y una altitud comprendida entre 1385 y 1400 metros.

Se practica una populicultura no intensiva, de media montaña, sostenible, sin posibilidades de riego, sin capa freática, con laboreo mínimo (una labor por año) e incluso en algunas parcelas (GU-2/94 y GU-9/96) no se practica labor alguna, al realizarse las experiencias sobre praderas naturales de siega.

El número total de clones ensayados en estas cuatro parcelas experimentales, ha sido 14.

El *P. x interamericana* "Donk" ha manifestado un excelente comportamiento en terrenos temporalmente encharcados.

Los *P. x euramericana* "Agathe F", "I-214" y "Ogy" y los *P. x interamericana* "Donk", "Beaupre" y "Unal" han manifestado ser idóneos para las condiciones ambientales del sitio de ensayo mientras que el *P. trichocarpa* "It-041/67" ha tenido un peor comportamiento.

**PALABRAS CLAVE:** Clones de chopo, estación fuera de ribera, valle, crecimiento, productividad.

## SUMMARY

The aim of this work is to present the first results obtained by CIFOR-INIA in five experimental parcels in which clones of poplar are being investigated, mainly, *P. x interamericana* in relation to the most rustic clones of *P. x euramericana* and *P. nigra*. "I-214" clone is working as a control, to which a productive index was set and expressed at 100%.

The experiment is carried out on dry agricultural land which is abandoned by the traditional agriculture (winter cereals) and which is located in difficult ecology for the genus *Populus* crop and with an altitude between 1385 - 1400 m

A non-intensive populiculture, medium altitude, sustainable, no-irrigation, without water table, with minimum tilling (one ploughing per year) and even in some parcels without ploughing because (GU-2/94 and GU-9/96) it was on naturally harvested grassland is carried out.

The total number of clones that are being investigated, is 14.

The clone “Donk” (*P. x interamericana*) has showed a very good behaviour in areas temporally waterlogged.

“Agathe F”, “I-214” and “Ogy” (*P. x euramericana*) and “Donk”, “Beaupre” and “Unal” (*P. x interamericana*) have showed good behaviour in the test conditions whereas “It-041/67” (*P. trichocarpa*) showed the worst.

**KEY WORDS:** Poplar clones, out of riverside stations, valley, growth, productivity.

## INTRODUCCIÓN

Tradicionalmente las choperas en España, se vienen plantando en zonas de riberas y próximas a los cursos de agua, asegurando de esta forma el suministro de agua a las mismas, bien mediante regadío, bien mediante plantación profunda buscando la capa freática, utilizando clones híbridos de *P. x euramericana* (“I-214”, “I-MC”, “L. Avanzo”, etc) altamente productivos, con marcos de plantación apropiados (5x5 m, 6x6 m, etc) y además estableciéndolas en terrenos que no suelen superar la cota de los 800-900 m, y todo ello dentro del contexto de una populicultura intensiva.

Existen en el territorio español una gran cantidad de terrenos de media montaña, con altitudes entre los 900 y 1500 m, que tradicionalmente se han venido dedicando a cultivos agrícolas de secano, principalmente cereales de invierno, con una producción agrícola marginal hoy en día no rentable. En estos terrenos y concretamente en sus zonas más frescas de vaguadas y vallecillos así como en terrenos forestales situados sobre praderas, sin vegetación arbórea, la realización de una nueva populicultura de montaña basada en el cultivo de los nuevos y más modernos híbridos de *P. x interamericana*, puede resultar muy interesante como alternativa a estos cultivos tradicionales (GONZÁLEZ ANTOÑANZAS & GRAU, 1993; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS *et al.*, 1994).

Estos clones tienen que ser más resistentes a las heladas y adaptados a periodos vegetativos más cortos (LU *et al.*, 1992; MICHEL & STEENACKERS, 1996).

Esta nueva populicultura basada en el empleo de nuevos clones de *P. x interamericana* (SOULERES, 1984, 1986, 1990) y *P. x euramericana* más rústicos y frugales, abre una puerta a la esperanza del futuro como cultivo alternativo en estas zonas desfavorecidas de media montaña (GRAU & GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, 1996), y todo ello dentro del contexto de una populicultura sostenible, no intensiva y más respetuosa con el medio ambiente, dando a estos terrenos una utilización más forestal, tal como se está realizando en Canadá (VALLÉE, 1992).

Este trabajo pretende ser continuación de otros anteriores (GRAU *et al.*, 1997; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS *et al.*, 2000; GRAU *et al.*, 2000) en los que damos a conocer los primeros resultados obtenidos en los numerosos ensayos experimentales de comparación de clones de chopo más idóneos para este tipo de populicultura sostenible de media montaña, los cuales se llevan a cabo por el Departamento de Selvicultura del CIFOR-INIA, en terrenos de media montaña (entre 1385 y 1400 m de altitud), en la cuenca del río Sorbe en la provincia de Guadalajara. Estos ensayos se encuadran dentro de la amplia **Red** de ensayos clonales de dicho Departamento (50

ensayos clonales), situados en las CC.AA. de Castilla-La Mancha y Madrid en 13 diferentes sitios de ensayo y con una superficie total de 19,5 ha a fecha 31/12/2000.

Esta Red ha sido creada al amparo de los dos últimos proyectos de investigación financiados por el INIA: Proyecto SC94-138 "Reforestación de tierras excedentarias con especies del género *Populus*" (1994-97) y Proyecto SC98-080-C2-1 "Populicultura sostenible en ecologías difíciles de media montaña para el género *Populus*" (1998-00).

## **MATERIAL Y MÉTODOS**

Los sitios de ensayo a los que nos vamos a referir en esta comunicación están situados en los términos municipales de Campisábalos y Galve de Sorbe en la provincia de Guadalajara, sobre suelo de textura muy variada según las diferentes profundidades muestreadas, variando de franca-arenosa (65% de arena) a franca-arcillosa-arenosa (31% de arcilla) en los horizontes superiores y textura franca-arcillosa (27% de arcilla) para profundidades mayores de 1,80 m, siendo suelos bien provistos de M.O. (2-3%). El pH, básico en todos los casos estudiados, varía de 7,6 a 7,9 en los horizontes superiores y de 8,0 a 8,1 en los horizontes más profundos. La altitud media sobre el nivel del mar es de 1400 m (Campisábalos) y de 1385 m (Galve de Sorbe).

El clima de los sitios de ensayo, representado por el clima de la estación meteorológica de Atienza, más representativa del clima de la Sierra de Pela lugar de asentamiento de las experiencias, queda definido, según la taxonomía de ALLUÉ (1990), como VI (IV)<sub>1</sub>: Nemoromediterráneo genuino, según el climodiagrama de los años 1940-99 (60 años). La precipitación media anual es de 607,5 mm, con tan solo 95 mm de precipitaciones repartidos entre los meses de Junio, Julio y Agosto, con 3 meses de helada segura (Enero, Febrero y Diciembre) y con 7 meses de helada probable (Marzo a Junio y Septiembre a Noviembre). La temperatura máxima absoluta es de 42 °C y la mínima absoluta de -16 °C, siendo la media de las máximas del mes más cálido (Julio) de 31 °C y la media de las mínimas del mes más frío (Enero) de -1,8 °C. La temperatura media anual, para dicho periodo de tiempo, resulta ser de 11,6 °C.

La materialización en campo, diseños estadísticos utilizados, clones ensayados, así como otras peculiaridades de dichas experiencias, según cronología de las mismas son:

### **Plantación año 1994**

**Parcela GU-2/94.** Campisábalos (Guadalajara). Comparación del comportamiento de 8 clones de chopo.

Plantación profunda (2,00 m), sin capa freática y sin riego. Espaciamiento 5 x 5 m (400 chopos/ha). Sin labores, al realizarse la experiencia sobre una pradera natural de siega temporalmente encharcable. Planta de raíz y tallo de dos años (R2T2). Diseño estadístico en bloques completos aleatorizados, 3 repeticiones, 24 unidades experimentales de 5 plantas y superficie de la parcela 0,3 ha. Altitud 1400 m.

Los clones ensayados son:

*P. x euramericana*: “I-214” (testigo) y “L. Avanzo”; *P. x interamericana*: “Barn”, “Beaupre”, “Boelare”, “Donk”, “Hunnegem” y “Unal”.

#### **Plantación año 1995**

**Parcela GU-7/95.** Campisábalos (Guadalajara). Comparación del comportamiento de 5 clones de chopo.

Plantación profunda (1,75 m), sin capa freática y sin riego. Espaciamiento 5 x 5 m (400 chopos/ha). Un laboreo al año durante los 3 primeros años del turno. Planta de raíz y tallo de dos años (R2T2). Diseño estadístico en bloques completos aleatorizados, 3 repeticiones, 15 unidades experimentales de 5 plantas y superficie de la parcela 0,19 ha. Altitud 1400 m.

Los clones ensayados son:

*P. x euramericana*: “Agathe F.”, “I-214” (testigo) y “Ogy”; *P. x interamericana*: “Beaupre” y “Unal”.

**Parcela GU-8/95.** Campisábalos (Guadalajara). Comparación del comportamiento de 5 clones de chopo.

Plantación profunda (1,75 m), sin capa freática y sin riego. Espaciamiento 5 x 5 m (400 chopos/ha). Un laboreo al año durante los 3 primeros años del turno. Planta de raíz y tallo de tres años (R3T3). Diseño estadístico en bloques completos aleatorizados, 3 repeticiones, 15 unidades experimentales de 5 plantas y superficie de la parcela 0,19 ha. Altitud 1400 m.

Los clones ensayados son:

*P. trichocarpa*: “It-041/67”; *P. x euramericana*: “I-214” (testigo) y “Ogy”; *P. x interamericana*: “Beaupre” y “Donk”.

#### **Plantación año 1996**

**Parcela GU-9/96.** Galve de Sorbe (Guadalajara). Comparación del comportamiento de 10 clones de chopo.

Plantación profunda (2,00 m), sin capa freática y sin riego. Espaciamiento 5 x 5 m (400 chopos/ha). Un laboreo al año durante los 5 primeros años del turno (Bloque I) y sin labores, al realizarse la experiencia sobre una pradera natural de siega temporalmente encharcable (Bloque II). Planta de raíz y tallo de tres años (R3T3). Diseño estadístico en bloques incompletos aleatorizados, 2 repeticiones, 20 unidades experimentales de 5-8 plantas y superficie de la parcela 0,41 ha. Altitud 1385 m.

Los clones ensayados son:

*P. nigra*: “Lombardo leonés” y “TR-56/52=Gazi”; *P. trichocarpa*: “It-041/67”; *P. x euramericana*: “Agathe F.”, “I-214” (testigo) y “Ogy”; *P. x interamericana*: “Beaupre”, “Hunnegem”, “Raspalje” y “Unal”.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la Tabla 1 que a continuación exponemos, presentamos un resumen de los resultados alcanzados al 31 de diciembre de 2000 en las cuatro parcelas experimentales de ensayos clonales anteriormente mencionadas, dentro de una populicultura sostenible en ecologías difíciles de media montaña, así como la comparación para cada una de ellas de los valores medios de los diámetros (en mm) según los diferentes clones ensayados realizado por el método “Nuwman-Keuls 95%”, que se reflejan en las Tablas 2 a 5.

**Tabla 1.** Comparación de clones de chopo ensayados en ecologías difíciles en terrenos de media montaña. Incrementos del diámetro actual con respecto al diámetro de plantación expresados en tantos por ciento con respecto al clon testigo (I-214).

ESPECIE	DENOMINACIÓN DEL CLON	Parcelas de experiencias				MEDIA
		GU-2 1994	GU-7 1995	GU-8 1995	GU-9 1996	
<i>P. nigra</i>	Lombardo leones	-	-	-	129	129
	TR-56/52=Gazi	-	-	-	123	123
<i>P. trichocarpa</i>	It-041/67	-	-	85	102	94
<i>P. x euramericana</i>	Agathe F.	-	99	-	118	109
	I-214	100	100	100	100	100
	L. Avanzo	*	-	-	-	*
	Ogy	-	81	93	104	93
<i>P. x interamericana</i>	Barn	77	-	-	-	77
	Beaupre	83	93	96	129	100
	Boelare	85	-	-	-	85
	Donk	106	-	102	-	104
	Hunnegem	76	-	-	123	100
	Raspalje	-	-	-	109	109
	Unal	89	85	-	118	97

\* 100% de marras producidas.

 Superior al testigo

 Similar al testigo

 Inferior al testigo

 Netamente inferior al testigo

De los 14 clones de chopo ensayados en estas ecologías difíciles (1385-1400 m de altitud), en distintas parcelas experimentales instaladas entre los años 1994-96, destacaremos en orden de mayor a menor incremento, los siguientes resultados obtenidos:

- ◆ Clones con un incremento superior al testigo “I-214”:  
“Lombardo Leonés” (129%) > “TR-56/52”=“Gazi” (123%) > “Agathe F.”(109%) = “Raspalje” (109%) > “Donk” (104%) > “I-214” (100%)
- ◆ Clones con un nivel de incremento muy aceptable, similar al testigo “I-214”:  
“Beaupre” (100%) = “Hunnegem” (100%) = “I-214” (100%) > “Unal” (97%)

La parcela GU-2/94 merece discusión aparte al tratarse de una pradera temporalmente encharcable. En esta parcela el clon “L. Avanzo” ha tenido un 100% de marras, lo que le hace no idóneo para este tipo de ecologías (terrenos encharcables y muy fríos en primavera). Las marras producidas con el clon “I-214” han sido igualmente muy numerosas (45%). Los clones “Beaupre” y “Hunnegem” han sufrido en la parcela GU-2/94 un número de marras igualmente muy elevado, 33 y 40% respectivamente, por el contrario, el clon “Donk” ha sido el único que no ha tenido ninguna marra y el clon “Unal” únicamente el 7%, a pesar de las difíciles condiciones edáficas de este ensayo.

La Tabla 2 muestra como los clones “Donk” e “I-214” tienen una media significativamente mayor, pero teniendo en cuenta la mortalidad sufrida por el “I-214”, debemos destacar el comportamiento del clon “Donk”, el cual se está manifestando como idóneo para este tipo terrenos temporalmente encharcados.

Las Tablas 3 y 4 correspondientes a las parcelas GU-7/95 y GU-8/95 muestran como a la edad del ensayo todos los clones introducidos son aptos para las condiciones edafoclimáticas del sitio de ensayo de Campisábalos, sin presentar diferencias significativas.

La Tabla 5 correspondiente a la parcela GU-9/96 muestra como si bien todos los clones ensayados, salvo el balsamífero “It-041/67”, tienen un comportamiento sin diferencias significativas, es el “Agathe F.” el que destaca al igual que en la otra parcela GU-7/95 donde también ha sido introducido (Tabla 3).

El “It-041/67” manifiesta, tanto en la Tabla 4 como en la Tabla 5, su mal comportamiento en las condiciones ensayadas.

Hay que destacar el buen comportamiento del “Unal” (Tabla 5) que en la parcela GU-9/96 de diseño en bloques incompletos es el clon más representado.

Tabla 2. Comparación de medias (año 2000) según clones en la parcela GU-2/94

MÉTODO: 95% Newman-Keuls			
Clones	Núm.	Media	Grup. Hom.
Donk	15	148	a
I-214	8	147	a
Unal	14	127	ab
Boelare	13	122	b
Beaupre	10	119	b
Barn	13	109	b
Hunnegem	9	106	b

Tabla 3. Comparación de medias (año 2000) según clones en la parcela GU-7/95

MÉTODO: 95% Newman-Keuls			
Clones	Núm.	Media	Grup. Hom.
I-214	14	115	a
Agathe F.	14	115	a
Beaupre	13	107	a
Unal	14	103	a
Ogy	14	95	a

Tabla 4. Comparación de medias (año 2000) según clones en la parcela GU-8/95

MÉTODO: 95% Newman-Keuls			
Clones	Núm.	Media	Grup. Hom.
I-214	13	117	a
Donk	13	116	a
Beaupre	13	114	a
Ogy	13	113	a
It-041/67	13	102	a

Tabla 5. Comparación de medias (año 2000) según clones en la parcela GU-9/96

MÉTODO: 95% Newman-Keuls			
Clones	Núm.	Media	Grup. Hom.
Agathe F.	7	87	a
Beaupre	14	83	ab
Lombardo leo.	6	80	ab
Hunnegem	9	79	ab
Unal	21	78	ab
Ogy	12	77	ab
Tr.56/52=Gazi	19	76	ab
Raspalje	13	75	ab
I-214	9	73	ab
It-041/67	7	67	b

## BIBLIOGRAFÍA

ALLUE ANDRADE, J. L., 1990. Atlas Fitoclimático de España. Taxonomías. MAPA-INIA. Madrid.

GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F., GRAU CORBÍ, J.M., 1993. Clones de chopos balsámiferos (interamericanos): una alternativa para determinados terrenos agrícolas de ecologías difíciles. In: Silva-Pando F.J. y Vega Alonso G. (Ed) *Proceedings I Congreso Forestal Español*. Lourizan 1993. Volumen II. pp. 177-182. Pontevedra.

GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F., GRAU CORBÍ, J.M., MONTOTO QUINTEIRO, J.L., 1994. El papel de los chopos interamericanos (*P. x interamericana*) ante la forestación de tierras abandonadas por la agricultura en ecologías extremas. *Revista Montes*, nº36, 1994. pp. 34-37.

GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; GRAU CORBÍ, J.M.; SIXTO, H.; MONTOTO, J.L., 2000. Comparison of new *P. x interamericana* clones in medium altitude areas in Spain. In: J.G. Isebrands and J. Richardson. (Ed.) *Proceedings 21 Sesión de la Comisión Internacional del Alamo* (IPC 2000) Volumen I, pp. 63. Portland (Oregón), 25-30 Sept.

GRAU CORBÍ, J.M., GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F., 1996. Los chopos balsámiferos e interamericanos. Una nueva alternativa en la recuperación de terrenos agrícolas excedentarios. *Información Técnica Económica Agraria (ITEA)*. Revista de la Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario. Volumen Extra, nº 17. pp. 351-358.

GRAU CORBÍ, J. M., GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F., MONTOTO QUINTEIRO, J. L., 1997. Clones de chopo para una nueva populicultura de media y alta montaña. I Reunión del Grupo de trabajo Mejora Genética Forestal. Cuadernos de la Sociedad Española de Ciencias Forestales. Nº 5-1997. pp. 183-190.

GRAU CORBÍ, J.M.; GONZÁLEZ ANTOÑANZAS, F.; SIXTO, H.; HERNÁNDEZ, E., 2000. Comparison of known poplar clones in medium altitude areas in Spain. In: J.G. Isebrands and J. Richardson. (Ed.) *Proceedings 21 Sesión de la Comisión*

*Internacional del Álamo*. (IPC 2000) Volumen I, pp. 65. Portland (Oregón), 25-30 Sept.

LU, X., SUN, Y., BAY, Y., DONG, G., 1992. The breedings of cold-resistand fast-growing clones of poplar. In: Proceedings 19th Sesión de la Comisión Internacional del Álamo. (Ed.: Padró A.). Zaragoza. Volumen I, pp. 411-417.

MICHELS, B., STEENACKERS, M., 1996. Actual poplar breeding program at the Institute for Forestry and Game Management. Proceedings of the 20th session of the International Poplar Comission (IPC), 920, 1-4 Octubre 1996. Budapest, Hungría.

SOULERES, G., (1984). Les peupliers forestiers. *Revue forestiere francaise*, XXXVI, 6, pp. 437-452.

SOULERES, G., 1986. Les peupliers baumiers, en fait les clones de *P. trichocarpa*. *Foret-Entreprise* n° 33, Janu-Fev. 1986, pp. 30-33.

SOULERES, G., 1990. Les peupliers interamericains. *Foret-Entreprise* n° 66, Mars 1990, pp. 28-36.

VALLÉE, G., 1992. La populiculture pour utiliser les terres abandonnées par l'agriculture dans deux regions du Québec: L'abitibi-Temiscamingues et le San Guenay-Lac Saint-Jean. In: Proceedings 19<sup>a</sup> Sesión de la Comisión Internacional del Álamo. (Ed.: Padró A.). Zaragoza. Volumen I, pp. 180-195.