

IDENTIFICACION DEL PROYECTO	
1.1. Acrónimo: CLONCITO II	
1.2. Título del proyecto: Desarrollo y optimización de técnicas biotecnológicas para la clonación de individuos del género <i>Pinus</i> spp.	
1.2. Financiadores: Departamento de Agricultura del Gobierno Vasco. Ministerio de Ciencia y Tecnología. INIA.	
1.3. Entidades participantes: Universidad de Oviedo	
DATOS DE NEIKER	
1.4. Investigador principal: Nombre y apellidos (e-mail) Paloma Moncalean (pmoncalean@neiker.net)	
1.5. Equipo investigador: Itziar Aurora Montalbán, Nuria de Diego	
Fecha de inicio:	1/01/05
Fecha final:	31/12/10

**Resumen:**

La superficie forestal española es de 26 millones de ha, lo que corresponde al 28% del territorio nacional. En este contexto las coníferas tienen un papel decisivo tanto desde el punto de vista ecológico como forestal. Los pinos están representados en España por siete especies autóctonas: pino negro (*P. uncinata*), pino silvestre o albar (*P. sylvestris*), pino laricio o salgareño (*P. nigra*), pino marítimo, negral, rodeno o resinero (*P. pinaster*), pino piñonero (*P. pinea*), pino carrasco (*P. halepensis*), y pino canario (*P. canariensis*). Existen otras Pináceas introducidas con fines de producción maderera en repoblaciones forestales, o con carácter ornamental. De ellas, sólo el pino insigne o de Monterrey (*P. radiata*), oriundo de California, ampliamente plantado para madera en el piso colino del País Vasco, y a cuyo clima se ha adaptado perfectamente, alcanza una notable significación territorial. En el presente proyecto se propone trabajar con *Pinus pinaster*, *Pinus sylvestris*, *Pinus pinea* y *Pinus radiata* por ser especies de interés en la Península Ibérica en el marco de los programas de desarrollo rural y de forestación de tierras agrarias abandonadas cofinanciados con fondos de la Unión Europea. Las especies citadas ocupan una superficie de 6.000.000 ha (II Inventario Forestal Nacional), cifra que tenderá a incrementarse en el futuro, ya que uno de los objetivos del Plan Forestal Español es la plantación de 1.000 millones de nuevos árboles en la próxima década. En el Plan también se contempla la necesidad de utilizar planta de calidad en los programas silvícolas, en respuesta al aumento de la demanda de madera de coníferas, a los incendios y enfermedades que sufren nuestros bosques y a la creciente desertización que afecta al País. Por ello, en el último decenio se han puesto en ejecución numerosos proyectos de conservación y mejora forestal que, por lo general, persiguen un fin económico: mejorar cuantitativa y cualitativamente la producción forestal, en particular en coníferas. Además, desde Plan Forestal Español se alienta al desarrollo de metodologías y técnicas de producción de plantas adecuadas para desarrollarse en ambientes sometidos a diferentes tipos de estrés tanto biótico como abiótico.

Los programas de mejora forestal se enfrentan a numerosas dificultades. Los caracteres de selección sólo pueden ser evaluados en la fase madura de los árboles, por lo que el proceso es muy lento teniendo en cuenta los largos ciclos generacionales de las coníferas. Además, el cambio de fase supone generalmente la pérdida brusca de su potencial de regeneración por vías asexuales (estaquillado, etc.), por lo que la multiplicación de los individuos se limita a su fase juvenil, cuando todavía no muestran los caracteres deseables. La tarea es aún más difícil cuando el carácter de selección de los individuos en el programa de mejora es la resistencia a factores abióticos, puesto que repercute en la fisiología de la planta a muchos niveles y además su expresión puede verse modificada por procesos de adaptación sufridos por el árbol durante los múltiples periodos de crecimiento anual. Los logros alcanzados mediante la aplicación del cultivo de tejidos para la propagación vegetativa de coníferas, aunque son aún muy limitados, sugieren que esta metodología debe ser considerada como una alternativa. Por esto motivo, los objetivos específicos de este proyecto son:

- Optimización de la amplificación in vitro de progenies de *Pinus radiata*.
- 2 - Desarrollo de metodologías de multiplicación in vitro de progenies de *P. pinaster*.
- 3 - Desarrollo de metodologías de multiplicación in vitro de progenies de *P. sylvestris*.
- 4 - Clonación de individuos adultos de *P. sylvestris* mediante organogénesis de yemas

- 
- 5 - Clonación de individuos adultos de *P. pinaster* mediante organogénesis de yemas
  - 6 - Optimización de la clonación de individuos adultos de *P. pinea* mediante organogénesis de yemas
  - 7 - Embriogénesis somática de *P. radiata*.
  - 8 - Embriogénesis somática de *P. pinaster*.
  - 9 - Análisis de la variación somaclonal en material clonal.
  - 10 - Producción de semillas artificiales en *P. radiata*.
  - 11 - Obtención de marcadores fisiológicos de potencial organogénico en individuos del género *Pinus* spp.

**Informe de resultados:**

Durante la ejecución de este proyecto hemos conseguido desarrollar metodologías para la clonación de individuos juveniles y adultos de *Pinus pinaster*, *Pinus pinea* y *Pinus sylvestris*. Estas metodologías nos van a permitir obtener planta clonal seleccionada en base a su crecimiento o a su resistencia a diferentes tipos de estreses bióticos y abióticos. Hasta el desarrollo de nuestro proyecto, la clonación de individuos adultos de las mencionadas especies solo se realizaba mediante métodos tradicionales pero hay que tener en cuenta que éstos tenían una bajísima eficiencia.

Los resultados obtenidos durante la ejecución de este proyecto constituyen 2 Tesis Doctorales y han parte de ellos han sido publicados ya en 2 revistas internacionales cuyo índice de impacto se sitúa en el primer cuartil del área forestal:

De Diego N., Montalbán I., Fernández de Larrinoa E., Moncalean P. 2008. In vitro regeneration of *Pinus pinaster* adult trees. *Canadian Journal of Forest Research* 38: 2607-2615.

Cortizo M., De Diego N., Ordás R., Moncalean P. 2009. Micropropagation of adult Stone Pine (*Pinus pinea* L.). *Trees-Structure and Function* (in press).

**Impactos:**

El desarrollo y la optimización de técnicas biotecnológicas que implementen los programas de mejora clásica constituyen una buena herramienta para la mejora y conservación de los recursos genéticos forestales. Así, tanto desde el Plan Nacional de Investigación como desde el Plan forestal Español se insta a los investigadores al desarrollo de metodologías que puedan contribuir a la obtención de planta de calidad para utilizar en los programas silvícolas. En este sentido, nuestro grupo está contribuyendo dar respuesta eficaz para que en el futuro estemos preparados para el aumento de la demanda de madera de coníferas, los incendios y las enfermedades que sufren nuestros bosques, y la creciente desertización que afecta a nuestro país. Este tipo de metodologías nos permiten producir planta seleccionada en base a diferentes caracteres para ser utilizada tanto con fines de investigación como en lugares cuyas condiciones requieran la utilización de plantas con resistencia a estreses bióticos y/o abióticos.