

Laudatio del profesor Luis Gil

Padrino del doctor honoris causa por la UPM

22 de abril de 2016

Es para mí una distinción, como forestal miembro de esta institución, pronunciar la alabanza pública del ingeniero en técnicas forestales, Dr. Antoine Kremer, y proceder a exponer los méritos que justificaron la propuesta del Departamento de Sistemas y Recursos Naturales, aprobada por la antigua Escuela de Ingenieros de Montes el 29 de junio de 2015 y, seguidamente, por el claustro de esta universidad, para ser investido doctor *honoris causa*.

Su presencia responde a un largo liderazgo, personal y profesional, en la genética forestal. Sus más de 170 trabajos en revistas científicas, con un impacto que supera las 8.600 citas y cerca de treinta tesis doctores dirigidas avalan una sólida trayectoria. Sus trabajos han contribuido a poner en evidencia el papel de los bosques como formaciones básicas del planeta y a destacar los problemas derivados de la reducción, fragmentación o extinción de estos gigantes con pies de barro.

El desarrollo de la genética forestal en España, iniciado por el profesor Pardos en esta Universidad a partir de 1984, fue posible gracias a la existencia del laboratorio de "Mejora de Coníferas" en la estación de investigaciones forestales de Pierroton, próxima a Burdeos y situada en las Landas de Gascuña. Laboratorio fundado por el doctor Michel Arbez en el mayor macizo forestal del mundo, con cerca de un millón de hectáreas y formado por una única especie, *Pinus pinaster*. Se debe a Michel Arbez, ya como director de la estación, el programa del INRA "Genética y mejora de los árboles forestales" y la creación de la red europea de conservación de los recursos genéticos, EUFORGEN. Gracias a esta red iniciamos en España el estudio genético de las especies forestales. Entre 1993 y 2005 tuve la satisfacción de participar en este proyecto, primero como representante español en la red dedicada al alcornoque y, posteriormente, como moderador de la red ampliada a todos los robles mediterráneos. Michel Arbez no solo nos abrió las puertas a la genética forestal, también nos introdujo en los proyectos de la Unión Europea. Desde aquí mi más sentido agradecimiento.

Antoine Kremer inició su actividad profesional en 1976, apenas tres años después de que Michel Arbez creara el "Laboratorio de Mejora de Coníferas". La razón era su localización en este enorme dominio forestal pinariego, cuya extensión era el resultado del progresivo abandono del pastoralismo, que había caracterizado la región durante

los siglos anteriores, y que, mediante plantaciones con el pino natural en la zona, iniciadas en el siglo XVIII, se convirtió en una gran fuente de riqueza por la producción de madera y de resina.

En la década de los setenta la genética forestal era una disciplina apenas abordada. En España se reducía a especies exóticas como eucaliptos, pino radiata o chopos híbridos, las más productivas y las de ciclos más cortos. La complejidad de los árboles, su gran tamaño, su longevidad y los largos plazos para la obtención de resultados o certezas eran motivos más que suficientes para que solo unos pocos se atrevieran a tan ardua empresa. Unido a ello, la pérdida del valor económico de la producción forestal del último cuarto del siglo XX haría de la genética forestal un campo de investigación poco atractivo.

Antoine Kremer se dedicó en sus primeros trabajos a la identificación y conocimiento de elementos predictores para la selección de los mejores individuos de pino marítimo, en los que trabajaría hasta 1988. Su actividad la centró en el funcionamiento de los meristemas y en la morfogénesis de los pinos. Este conocimiento lo complementaría con una estancia de un año en la Universidad de Wisconsin, en contacto con especialistas en morfogénica para confirmar la idoneidad de la estrategia elegida.

Durante este primer periodo, inició un programa de investigación centrado en la diversidad de los bosques tropicales de la Guayana francesa y abordó un programa de selección del roble americano, una especie muy demandada por los forestales privados en Francia.

Pero sería su interés por especies más cercanas a su origen alsaciano, el que le llevó al estudio de la evolución de la diversidad biológica de ecosistemas menos antropizados y a ser pionero en su campo de actividad. Su objeto de estudio lo trasladó a un grupo de árboles olvidados por la genética forestal, los robles blancos europeos, especies que se distribuyen desde España a Escandinavia. En 1986, inició una línea original en la que se integra su visión pluridisciplinar, al unir la genética de poblaciones, la biología evolutiva y su experiencia en las especies forestales. Sus resultados científicos serán de aplicación a la gestión de estos árboles poseedores de más de 400 especies.

Las especies del género *Quercus* destacan por ser un grupo de organismos vegetales a los que no se ajusta bien el concepto biológico de especie. Es cierto que son árboles con una morfología bien identificada que los asigna a una u otra especie. Además, cada especie está ligada a unos hábitats característicos propios. Sin embargo, no están aislados genéticamente y se cruzan con relativa facilidad entre ellos dando lugar, en las zonas de contacto, a numerosos híbridos que acaban siendo un auténtico quebradero de cabeza para los taxónomos. Entender la razón de su inter-fertilidad fue un reto peculiar y pionero.

Partiendo de unas pocas poblaciones de robles, Kremer inició la descripción de la estructura de su diversidad genética, lo que daría lugar a proyectos sucesivos de la Administración Forestal francesa (ONF), y posteriormente de la Unión Europea, que abordaron el papel de la historia y la biogeografía recientes en la comprensión de su variación genética actual. Mediante un enfoque histórico y genético, y una muestra de 2.600 bosques distribuidos por toda Europa, Antoine Kremer construyó mapas

precisos de la diversidad genética de los robles, recreando los escenarios de la distribución pasada y valorando los mecanismos de estas especies en la migración y adaptación al medio. Estos resultados permitieron aproximar, pero también predecir, las respuestas de los árboles a los cambios climáticos.

Una de las razones de este estudio fue comprender la elevada mortalidad que tuvo el roble albar en Francia durante las sequías de los años 1975-76, tratando de responder cuál podía ser la causa que justificaba la muerte de unas poblaciones y no de otras. Estableció como hipótesis que se debía a diferencias genéticas y que éstas a su vez respondían a su historia evolutiva y a la acción humana, dada la importancia que estas especies habían tenido en el pasado, tanto en la construcción civil y naval como en el aprovechamiento de sus leñas. Mediante la genética, la historia socioeconómica y los posibles escenarios, reconstruyó la historia de las poblaciones europeas de robles desde la última glaciación. Sus resultados evidenciaron que la península Ibérica había sido el refugio de las especies y de los genotipos que recolonizaron la Europa occidental. Esta aproximación no había sido utilizada con ninguna otra especie y devino en un ejemplo singular.

Hasta entonces la hibridación se consideraba un mecanismo que daba lugar a nuevas especies o a su desaparición. Sin embargo, sus trabajos evidenciaron una nueva estrategia evolutiva común a estos árboles, pues el flujo genético entre especies próximas de *Quercus*, como en el roble común (*Quercus robur*) y el albar (*Quercus petraea*), podía mantener un equilibrio y contribuir a la colonización de nuevos lugares. Al observar el genoma citoplasmático en rodales mezclados en todo el conjunto de su área común de distribución, observó una homogeneidad genética, que se justificaba por ser la hibridación intraespecífica un proceso general en el género. Formuló la hipótesis de que la dispersión del polen e hibridación recurrente era un vector de migración del roble albar, que se apoyaba en rodales de roble común. Es decir, cuando un roble albar accede a una población de roble común o a su proximidad, el polen del primero se hibrida con el roble común y si lo hace de forma repetida, lo que ocurre cuando la presión de selección favorece a las características ecológicas del roble albar, **el regenerado se rediferencia** como roble albar y, tras sucesivas generaciones, el bosque resultante es de roble albar.

Estos resultados le proporcionaron el reconocimiento científico. En 1995 IUFRO (Unión Internacional de Organizaciones Investigación Forestal) le otorgaba el premio al “logro científico”. En 2003, obtenía el premio de “Investigación Forestal en Europa” de la Fundación de igual nombre. Su proyección internacional se incrementaba en 2006 con el premio Marcus Wallenberg que se concede a investigadores dedicados a la sostenibilidad de los recursos renovables y considerado como el más importante en el ámbito de las Ciencias Forestales. En 2007 era nombrado caballero de la “Legión de Honor”, en 2009 miembro de la Academia Francesa de Agricultura y en 2011 se le concedía el premio “laureados del INRA”.

A partir de 2006, crea y coordina EVOLTREE, una red europea de excelencia que hoy reúne a 32 centros de investigación de 23 países y más de 300 científicos. Integrando ecología, evolución y genómica EVOLTREE aspira a comprender el proceso evolutivo de los árboles desde hace millones de años, adaptándose con éxito al cambio ambiental hasta la llegada del hombre. Sería la especie humana la que acabaría

eliminándolos en un importante porcentaje de los territorios que dominaban para dedicarlo al aprovechamiento agronómico y pastoral. En el resto se empobreció su diversidad al reducirse sus densidades y fragmentarse sus bosques, abocándolos a la extinción local, regional o total. Por ello, Antoine Kremer ostenta el liderazgo mundial en la comprensión y la búsqueda de las respuestas de nuestros diferentes ecosistemas (litorales y continentales, o formados por poblaciones naturales o domesticadas) al cambio global que amenaza el futuro de sus recursos.

Trabajador infatigable ocupó destacados puestos administrativos en la investigación. Desde 1994 a 2002 fue coordinador del Laboratorio de Genética y Mejora de los Árboles Forestales de la estación de Investigaciones Forestales del INRA en Burdeos. De 2003 a 2010, coordinó la Unidad Mixta de Investigación «Biodiversidad, Genes y ecosistemas» que asocia a los equipos del INRA y de la Universidad de Burdeos, e integra cuatro disciplinas complementarias: genética, genómica, ecología y evolución.

En 2011 fue nombrado coordinador del laboratorio de excelencia COTE sobre la evolución, la adaptación y la gestión de los ecosistemas continentales y costeros, financiado por la "Iniciativa de Estímulo francés". Su ambición se dirige a un análisis integrado de la diversidad biológica al considerar las interacciones entre especies, poblaciones e individuos como motores de su evolución. Integración que se desarrolla en tres niveles:

- Una escala biológica de organización jerárquica de la diversidad, desde el gen al fenotipo y al ecosistema.
- Una escala espacial de distribución de la diversidad, desde la población al paisaje y al área de distribución de una especie.
- Y una escala temporal que aborda las etapas históricas que han modelado la diversidad desde el holoceno hasta la actualidad.

Ya para finalizar, quiero resaltar que en 2013 el Consejo Europeo de Investigación le otorga una "Advanced Grant" para trabajar en los aspectos recién señalados. En 2014 es nombrado miembro correspondiente de la Real Academia de Ingeniería de España y durante el 2015 ha sido profesor de la Universidad Forestal de Nankin, en la República Popular China.

Ha sido para mí un honor ser el presentador de los méritos del Dr. Antoine Kremer, tarea que he asumido con el entusiasmo de un forestal convencido de su categoría humana y liderazgo científico a favor de los bosques. Por ello, solicito se proceda a su investidura como Doctor Honoris Causa de la Universidad Politécnica de Madrid por la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Montes, Forestal y del Medio Natural.