

**DISCURSO DE CONTESTACION**

**POR EL**

**Excmo. Sr. D. HORACIO MARCO MOLL**

Excmos. e Ilmos. Sres. Académicos

Señoras y Señores.

Me corresponde presentar, en nombre de la Academia, a un distinguido investigador, que está llevando a cabo resultados sumamente satisfactorios en el campo de la mejora de frutales, con la aplicación de nuevas técnicas, que se reflejarán a corto plazo en valiosos resultados que afectarán a la economía aragonesa.

Antes de proceder a la contestación del discurso desarrollado por el recipiendario, me corresponde, según las normas establecidas por los Estatutos de esta Corporación, justificar plenamente los méritos por los que ha sido propuesto el nuevo Académico.

El Doctor Marín Velázquez es natural de Zaragoza, en donde realizó sus estudios de Bachillerato y las pruebas de Selectividad, cursando posteriormente los estudios de Ciencias Biológicas en la Universidad de Barcelona, que finalizó en el año 1976, graduándose en 1983 con la Tesina titulada *Las lagunas ataloso-hialinas de Monegros*, y alcanzando el Doctorado en la misma Universidad con la tesis titulada *Morfología, fisiología y aclimatación del patrón cerezo micropropagado*, que obtuvo la calificación de apto cum laude.

Ha disfrutado de varias becas en Centros de Investigación de Zaragoza e Inglaterra, y desde el año 1989 es Colaborador Científico en la Estación Experimental de Aula Dei, perteneciendo al Departamento de Pomología, del que es Director desde el año 1994, y siendo además responsable del equipo de Microscopía Electrónica de Barrido en la citada Estación.

Ha participado en más de 10 Proyectos de Investigación desde el año 1985, todos ellos referidos a la selección de diversas especies frutales, así como a la puesta en marcha de técnicas orientadas a la propagación in vitro.

Su formación científica e investigadora se completó en Inglaterra en el campo de *La micropropagación de especies frutales y técnicas relacionadas con el cultivo in vitro, aplicadas a la mejora vegetal*.

Ha dirigido dos tesis doctorales relacionadas con las líneas de su propia investigación, así como una tesis de Master y dos trabajos Fin de Carrera.

Ha sido ponente en diversos Congresos celebrados en Japón, Francia, Bélgica, Italia, entre otros, y actualmente es autor de más de quince trabajos relativos a su especialidad y de diversas Comunicaciones en Congresos.

Tal es, en resumen, el historial científico del Dr. Marín Velazquez, que justifica ampliamente su ingreso como miembro de número en la Sección de Naturales de esta Academia, esperando que su futura labor científica dará prestigio a esta Corporación.

Pasando ahora a contestar a su discurso, notemos que en la exposición realizada por el recipiendario, podemos apreciar a que límites se ha llegado en el momento actual, en la consecución de mejoras en el cultivo de las plantas.

Desde que el hombre primitivo abandona la vida nómada, se ve obligado por las circunstancias, a tener que hacer frente a dos necesidades que le pedía su condición biológica: Asegurar su alimentación proteínica con el desarrollo del pastoreo, y asegurar sus necesidades vegetales con el cultivo del trigo, centeno, maíz, arroz, etc., según las diversas civilizaciones y condiciones ambientales existentes.

Sin duda, los griegos dedicaron sus esfuerzos para conseguir una clara mejoría de sus cultivos, siendo muestra de ello la publicación por TEOFRASTO de su *Historia plantarum*, así como la de PALADIO acerca de un Tratado del cultivo del árbol.

Los romanos ampliaron los conocimientos aportados por los griegos y fenicios, con tratados agrícolas, entre los cuales figura el de VIRGILIO en su obra *Georgias*, en cuatro libros, que abarcan las cosechas, los árboles, el ganado y la apicultura. VARRO con su trabajo *De rustica*, y finalmente COLUMELLA, natural de Gades, que desarrolló en doce tomos la obra *De rustica*, que abarca todas las ramas de la agricultura, en la primera centuria de la Era Cristiana.

Durante la dominación de los Godos, la geonomía adquirió gran esplendor, con la fundación de monasterios en Cataluña, que se prolongó durante toda la Edad Media, ya que estos inmensos complejos, no sólo tenían que hacer frente a las necesidades de sus comunidades (con trigo, vid, frutales, etc.), sino que también era el asiento del cultivo de plantas medicinales.

La dominación árabe dió lugar a un espectacular progreso en la geonomía, no sólo por el aprovechamiento de los terrenos montañosos mediante el abancamiento, sino también por el desarrollo de un sistema de riegos, que aun se conserva actualmente en Andalucía y tierras valencianas. Igualmente practicaban la mejora vegetal, que se localizaba especialmente en los jardines-huertos de los árabes ricos, pues no sólo les servían para su deleite, sino que los utilizaban para la práctica de injertos, con vistas a conseguir una mejora en la productividad de los árboles frutales, de los que es muestra, entre otras, la publicación de ABEN-ALABAN con su libro de *Agricultura*.

A mediados del siglo pasado y muy en particular en el actual, se presentan una serie de hitos en el campo de la ciencia, que van determinar los grandes avances de la biotecnología vegetal, que resumimos a continuación:

En 1839, SCHWANN, instigado por su maestro MÜLLER, demostró la importancia que tiene la unidad biológica (célula) en el desarrollo de los tejidos, tanto del mundo animal como vegetal.

En 1902, HABERLANDT, basándose en el concepto básico que tiene la célula, según SCHWANN, proporcionó la hipótesis de la totipotencia, es decir, que si se logra aislar de un organismo una célula indiferenciada o de una cualquiera en la que se consiga su desdiferenciación, resulta posible obtener un organismo completo. En el caso que ahora nos interesa, dará lugar a una planta totalmente semejante de la que procede la citada célula. Este es, actualmente, el fundamento del clonaje celular.

En 1934, KOGL, identifica en las plantas una sustancia responsable del crecimiento vegetal: las auxinas.

En 1938, YABUTA y SUMIKI, identifican y aíslan un nuevo producto vegetal: las giberelinas.

En 1939, GAUTHERET, NOBECOURT y WHITE, consiguen el cultivo indefinido de tejidos vegetales.

En 1955, SKOOG, descubre las kinetinas, observando más tarde la existencia de un equilibrio entre auxinas y kinetinas.

En 1963, MOREL, pone en marcha una serie de técnicas adecuadas, logrando obtener, in vitro, el cultivo de orquídeas tropicales.

Finalmente, en 1966, GUHA y MALESHWARI, logran el cultivo de anteras, consiguiendo plantas haploides, es decir, procedentes del gameto masculino que ofrece la mitad de la dotación genética de la planta original.

Modernamente, al incorporarse la ingeniería genética a la mejora de las plantas, se han conseguido espectaculares resultados, no sólo en lo que concierne a la productividad, sino a la obtención de plantas resistentes a infecciones provocadas por hongos, bacterias y virus.

En la exposición desarrollada por el Dr. Marín Velázquez apreciamos el uso de las citoquininas, productos endógenos como la zeatina y la isopentenil adenina (IPA), o bien de origen sintético, como la benziladenina (BA) y la kinetina. Las propiedades principales de estas sustancias son, las de provocar efectos estimulantes, tanto en la división celular como en el metabolismo, favoreciendo la diferenciación de las yemas vegetales o efecto caulógeno.

En el mundo vegetal, las auxinas son principalmente sintetizadas a nivel foliar en las hojas jóvenes, mientras que las citoquininas lo hacen a nivel radicular.

Las interacciones entre estas dos sustancias, son de tal índole, que resultan responsables de la regulación morfogénica de los explantos puestos en cultivo. Si la relación existente entre estos dos reguladores es en favor de las auxinas, se observará un marcado desarrollo radicular, en tanto que si el efecto dominante es el de las citoquininas, se promoverá la aparición gemular, o sea de yemas. Si estas sustancias se encuentran debidamente equilibradas, hay una anulación de su actividad morfogénica, pero se mantendrá una activa acción sobre la división celular: se obtienen los callos vegetales.

Las giberelinas son sustancias endógenas, de las que se han identificado más de cincuenta, tanto en los hongos como en las plantas. La más utilizada es el ácido giberélico, que se extrae de un hongo, la *Gibberella fujikuroi*. Tiene como utilidad, estimular la elongación celular, pero ofrece el inconveniente de exhibir propiedades inhibitorias para la morfogénesis.

Todos estos reguladores no ofrecen el mismo tipo de acción, pues unas especies vegetales reaccionan ante unos reguladores con más eficacia que con otros.

He aquí como el Dr. Marín Velázquez, al llevar sus explantos en cultivos *in vitro*, utiliza mezclas idóneas para conseguir resultados eficaces.

Observamos que en sus trabajos experimentales, utiliza los explantos, por lo que creemos conveniente aclarar lo que son, para general conocimiento.

Un explanto es un fragmento vegetal que se pone en cultivo *in vitro*. Se obtiene de cualquier parte de la planta, siendo condición *sine qua non*, la de contener tejidos jóvenes.

En muchos casos se utilizan explantos diferenciados, constituidos por células especializadas, como tallos, hojas, que deben retornar a un estado meristemático, es decir, provocar la desdiferenciación. Esta capacidad de la desdiferenciación es una característica muy importante de las células vegetales, fundamento básico de la biotecnología vegetal, cuyas técnicas no son extrapolables a las células animales. Después del repicado se observa la formación de tejido cicatricial, que precede a la multiplicación celular, por lo que el medio debe contener una auxina y una citoquinina.

A partir de aquí se puede seguir la vía callogenética, con una activa multiplicación celular, dando lugar a la formación de un macizo celular o callo. También se puede seguir otra vía, en la que recorriendo todas las etapas, se llegue a un estado meristemático.

Otra forma de utilización es la que conduce a la formación de embriones somáticos, que se pueden originar después de haberse formado el callo, o bien a partir de células aisladas. Estas siguen un camino semejante al de un cigoto sexuado. En este caso se dice que se trata de un embrión somático, que colocado en un medio idóneo de cultivo, dará origen a una plántula.

El otro tipo de explantos, utilizado por el Dr. Marín Velázquez, es el de estructurales, que utilizan yemas, ápices caulinares o simplemente meristemas.

Cuando se utilizan explantos diferenciados, suelen presentarse altos porcentajes de variabilidad, pues al encontrarse constituidos por diversos tipos celulares, se ha podido apreciar una gran variación en la estructura genética, es decir, que los niveles de ploidia (número cromosómico), no suelen ser idénticos de una célula a otra en el transcurso de la multiplicación celular, por lo que es preciso adoptar un control genético después de unas semanas de cultivo normal.

Con esta exposición, creemos haber completado para ustedes lo expuesto por el Dr. Marín Velázquez en su discurso de ingreso, aun cuando no haya sido con la profundidad requerida, ya que ésta no cabe en los límites de un discurso de contestación.

Creemos que los trabajos que realiza el Dr. Marín Velázquez, debería ir acompañada de una conveniente información dirigida a los horticultores aragoneses, puesto que este tipo de experimentos científicos rompe con las técnicas clásicas habituales, especialmente con el uso del injerto, que puede dar lugar a que ellos entren en un mar de confusiones, por tener que modificar costumbres y técnicas ancestrales. Únicamente con la creación de nuevas plantaciones y observaciones a medio o largo plazo, se podrá en el futuro, modificar la mentalidad tradicional que existe para este tipo de cultivos. Recordemos a este respecto, que países como Inglaterra, Holanda y Francia, entre otros de Europa, llevan años poniendo en marcha tales planes de mejora, con resultados altamente satisfactorios, por lo cual, si España no se coloca a su nivel, difícilmente podrá competir en la Europa comunitaria.

Sólo me resta felicitar al nuevo Académico, en nombre de esta Corporación y en el mío propio, esperando disfrutar de su valiosa colaboración en nuestras actividades, con el fin, sobre todo, de desarrollar una eficaz divulgación científica y cultural sobre la mejora geopónica frutal de Aragón.

He dicho.