

# SEBBM DIVULGACIÓN

## LA CIENCIA AL ALCANCE DE LA MANO

Los virus que infectan las plantas: Incordios y útiles



**Fernando Ponz**

**Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas (UPM-INIA)**

### **Biografía**

Fernando Ponz es doctor en Bioquímica por la Universidad Complutense de Madrid. Tras su tesis doctoral, que trató sobre la biología molecular de las tiorinas, proteínas de defensa del endospermo de los cereales, realizó una estancia postdoctoral ya en el campo de la Virología Vegetal en la Universidad de California. Desde 1988 viene dirigiendo un grupo de investigación de Biotecnología de virus vegetales en el INIA (Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria) en Madrid. Desde el año 2008 su grupo está ubicado en el Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas, un centro mixto entre el INIA y la Universidad Politécnica de Madrid ([www.cbpg.upm.es](http://www.cbpg.upm.es)).

### **Resumen**

**Unos mil de los virus descritos son virus que infectan plantas superiores. Su estudio ha proporcionado abundante información sobre sus características como patógenos, pero también como herramientas en el estudio de la fisiología celular y molecular de las plantas. Más recientemente, se están utilizando en el desarrollo de la nanobiotecnología.**

### **Summary**

**Roughly thousand of the described viruses are plant viruses. Their study has provided abundant information about their role as pathogens, but also as useful tools for the study of plant cellular and molecular physiology. More recently, plant viruses are being used for nanobiotechnological developments.**

Al igual que todos los demás seres vivos, las plantas superiores también son objeto de infección por virus. De hecho, el primer virus descrito en la historia de la biología fue un virus vegetal, el virus del mosaico del tabaco (TMV), causante de una enfermedad bien conocida en todos los lugares donde se cultiva esta planta. La descripción dio lugar a la formulación del concepto mismo de virus y al nacimiento de la Virología. Esto

ocurrió hace algo más de un siglo gracias a los trabajos del científico ruso Dimitri Ivanoski y del holandés Martinus Beijerinck, quienes en 1892 y 1898 respectivamente, realizaron los experimentos que demostraban que la enfermedad del mosaico del tabaco se debía a un agente patógeno filtrable, que no era una bacteria.

Tras el descubrimiento de TMV se han descrito casi 1000 virus que infectan plantas superiores. Aunque la inmensa mayoría de los virus vegetales son virus sencillos que encapsidan moléculas monocatenarias de RNA de sentido mensajero, se han encontrado prácticamente todos los tipos virales infectando plantas: virus de RNA y de DNA, mono- y bicatenarios, con y sin envuelta lipídica, y con genomas representados en una única molécula de ácido nucleico (monopartitos) o en varias (pluripartitos), de modo que conforman un universo variado para su estudio y caracterización.

### **INCORDIOS**

Obviamente la primera razón para el estudio de los virus que infectan las plantas son las enfermedades que les causan, responsables de muchos millones de euros de pérdidas cada año en las cosechas agrícolas. La descripción, incluso de las más importantes, excede en mucho el tamaño de este artículo. Sin embargo, hay casos históricos muy conocidos como por ejemplo

<http://www.sebbm.es/>

HEMEROTECA:  
[http://www.sebbm.es/ES/divulgacion-ciencia-para-todos\\_10/la-ciencia-al-alcance-de-la-mano-articulos-de-divulgacion\\_29](http://www.sebbm.es/ES/divulgacion-ciencia-para-todos_10/la-ciencia-al-alcance-de-la-mano-articulos-de-divulgacion_29)

la práctica imposibilidad del cultivo de papaya en Hawaii en los años 90 del siglo XX, por causa del virus de las manchas anulares de la papaya (PRSV), que sólo se pudo controlar mediante la utilización masiva de papayas transgénicas, o las enormes pérdidas en el cultivo de naranjos en Brasil en los años 70 por el virus de la tristeza de los cítricos (CTV), que se atenuaron mediante prácticas de protección cruzada con aislados poco virulentos. Más cercano a nosotros es el caso de las epidemias del virus del bronceado del tomate (TSWV) en los cultivos hortícolas del Mediterráneo español en los años 80 y 90, o las más recientes del llamado "virus de la cuchara" (TYLCV), virosis ambas que han sido, y aún son, fuertes factores limitantes de la producción española de productos de huerta.

#### ÚTILES

Sin embargo, importantes avances conceptuales de la biología y la fisiología vegetales han sido posibles gracias al estudio y caracterización de los virus, especialmente en los niveles celular y molecular. Como en otros ámbitos de la Virología, el ser conscientes de que los virus casi siempre explotan y parasitan rutas y mecanismos celulares y moleculares preexistentes, modificándolos en su favor, ha permitido descubrir y caracterizar esas rutas y mecanismos. En el caso de los virus vegetales los ejemplos son muchos. Dos de los más notables son la utilización de

productos génicos virales para el estudio del movimiento macromolecular intercelular entre células vegetales, y la caracterización detallada del fenómeno del silenciamiento génico, avanzado hasta los niveles actuales de comprensión gracias en buena medida a la utilización de virus vegetales para su estudio.

Los virus vegetales se mueven entre la célula infectada y la siguiente célula que van a infectar, gracias a unos tipos especiales de proteínas virales llamadas proteínas de movimiento. Estas proteínas son capaces de incrementar el límite máximo de exclusión del paso de macromoléculas entre células, permitiendo así el paso del virus estructurado en formas especiales. Este fenómeno permitió abrir paso al concepto de que la comunicación celular vegetal implicaba el paso de macromoléculas. Hoy día, no se concebiría la fisiología molecular vegetal sin esta idea. Por otra parte, una de las formas más importantes que tienen las plantas de luchar contra las infecciones virales consiste precisamente en silenciar la expresión génica viral. Claramente, sin la utilización de virus en el estudio de este fenómeno, que está revolucionando muchas ideas establecidas en la biología fundamental, su nivel de comprensión sería incomparablemente menor.

Finalmente, conviene destacar el creciente uso de los virus

vegetales en el desarrollo de la llamada Nanobiotecnología. Los virus, también los de plantas, en su forma encapsidada no son sino nano-objetos biológicos explotables en Biotecnología. Con virus de plantas se están desarrollando actualmente vacunas contra enfermedades humanas y animales, se está consiguiendo dirigir fármacos específicamente contra sus células diana, o se están desarrollando nuevos nanomateriales, por sólo citar unos pocos ejemplos.

Sin duda los virus vegetales nos seguirán teniendo ocupados, tanto como incordios como en su faceta de útiles.



**Figura- Manchas provocadas por TSWV en un fruto de tomate infectado por el virus. Este tipo de defecto impide su comercialización.**