

Simposio Internacional

Emergencia de las
enfermedades de las plantas:
perspectivas desde la ecología
evolutiva y la genómica

International Symposium

*Understanding plant disease
emergence: evolutionary ecology
meets genomics*

Madrid, 8-9 de febrero de 2012

February 8-9, 2012



INTRODUCCIÓN

Las enfermedades infecciosas tienen un alto impacto socioeconómico por sus efectos negativos en la salud y bienestar de los humanos y los animales domésticos, y en la producción agrícola y forestal. Además, cada vez hay más datos que indican que las enfermedades infecciosas pueden tener un papel importante en la composición y dinámica de los ecosistemas. Las enfermedades emergentes son aquellas cuya incidencia aumenta debido a cambios duraderos en su epidemiología tras invadir una población huésped, y su impacto en la población huésped suele ser particularmente grave. Ejemplos bien conocidos de enfermedades emergentes devastadoras en humanos son las pandemias de gripe de 1918 y de los años 1950, la pandemia actual de SIDA, y en otros animales las epidemias de mixomatosis o de fiebre hemorrágica, y de moquillo, que han diezariado al conejo europeo, y a la foca del Mar del Norte, respectivamente, en la segunda mitad del s. XX. El gran público es menos consciente de las enfermedades emergentes de plantas. Sin embargo, epidemias como las del mildiu de la patata en Europa a mediados del s. XIX, del tungro del arroz en Asia Sudoriental, o de la grafiosis del olmo en Eurasia, ambas en la segunda mitad del s. XX, han tenido consecuencias sanitarias, ecológicas, socioeconómicas y políticas de primer orden, comparables a las de las enfermedades humanas o animales más devastadoras.

La conciencia de la importancia de las enfermedades de las plantas ha aumentado en las circunstancias actuales, en

que la humanidad se enfrenta a la necesidad de alimentar a una población creciente que demanda alimentos accesibles, sanos y de calidad. Este desafío debe responderse atendiendo a severas limitaciones de sostenibilidad y de disminución de la superficie agrícola *per cápita*. Las enfermedades reducen la producción agrícola mundial un 15% de media, y a menudo suponen la pérdida total de la cosecha en determinados años o regiones, además de ser factor limitante de la elección de cultivos y variedades por parte de los agricultores. Las enfermedades disminuyen también la calidad de los productos agrícolas y de los alimentos derivados de ellos, aumentan los costes de producción, y las medidas de control a menudo conllevan la contaminación de los alimentos o del medio con productos tóxicos. Además, los efectos de las enfermedades en la composición y dinámica de los ecosistemas naturales pueden reducir los servicios que estos aportan, disminuyendo así la calidad de vida humana.

Al igual que en las enfermedades de humanos y animales, las enfermedades de las plantas más destructivas son las emergentes. La teoría epidemiológica predice que la emergencia de una enfermedad nueva es el resultado de la interacción compleja de múltiples factores, que a menudo conllevan cambios en la gama de huéspedes de los patógenos. Entre estos factores se cuentan los cambios en la ecología de las poblaciones de huéspedes, patógenos y vectores (por ejemplo en el tamaño, densidad, estructura y conectividad), y los cambios genéticos debidos a la evolución de huéspedes, patógenos y vectores. Estos factores están sometidos a la influencia de la actividad humana, y se predice que las condiciones actuales de cambio climático, aumento de la inestabilidad climática estacional, y comercio global intenso, favorezcan la emergencia de nuevas enfermedades.

Por tanto, entender el fenómeno de la emergencia de enfermedades requiere conocimientos desde campos diversos. En las últimas décadas, los estudios epidemiológicos se han visto complementados por enfoques

desde la ecología evolutiva, tanto en cultivos como en ecosistemas naturales o sistemas modelo. Estos nuevos enfoques han dado lugar a resultados que cuestionan conceptos centrales de patología vegetal, han producido nuevas ideas, y han favorecido la convergencia conceptual entre la patología vegetal y la patología animal. Por otro lado, la rápida generación de información sobre la estructura y evolución de los genomas de las plantas y de los microorganismos fitopatógenos, incluyendo los estudios de metagenómica basados en ultrasecuenciación, permite por primera vez realizar análisis comparativos dirigidos a desentrañar los mecanismos moleculares que subyacen a la emergencia de enfermedades.

La comunicación entre los científicos de estas distintas áreas no ha sido siempre fluida. Este simposio reúne a un grupo de científicos internacionales que lideran la epidemiología, ecología, genética de poblaciones, evolución y genómica de los patógenos de plantas, para revisar y discutir este campo de investigación tan nuevo y estimulante.

INTRODUCTION

Infectious diseases have a high socio-economic impact, as they affect negatively the welfare of humans and domestic animals, as well as crop and forest productivity. In addition, awareness is increasing on the important role of infectious diseases in ecosystem composition and dynamics. The highest impact of diseases in host populations is often caused by emerging diseases, defined as those whose incidence is increasing following their appearance in a new, or previously existing, host population as a result of long-term changes in their underlying epidemiology. Well-known examples of devastating emerging diseases are the pandemics of influenza in 1918 and the 1950s and the ongoing AIDS pandemic, both in humans, or the decimation of the European rabbit by myxomatosis or hemorrhagic fever, and of the North Sea seals by distemper, in the mid and late XXth century, respectively. Although awareness by the common public of emerging diseases of plants is lesser, epidemics such as those of late blight of potatoes in Europe in the mid XIXth century, of rice tungro in SE Asia or of Dutch elm disease in Eurasia, both in the second half of the XXth century, had major sanitary, ecological, socio-economical and political consequences, comparable to the most devastating human or animal diseases.

Awareness of the relevance of plant diseases is increasing under the present scenario in which humankind faces the need to feed a continuously growing world population that increasingly demands high-quality, safe and affordable food. This challenge has to be met under tight constraints of sustainability and of shrinking availability of arable land per

capita. Diseases reduce crop yield world-wide by a 15% on the average, and often result in total crop losses in particular years and regions, or limit the choice of crops and varieties to farmers. Diseases also affect the quality of crop products and derived foods, increase the costs of food production and control strategies often result in the contamination of food and environment with toxic chemicals. In addition, the effects of plant diseases on the composition and dynamics of natural ecosystems can reduce ecosystem services and be detrimental for people's quality of life.

As for animal and human diseases, emerging plant diseases are the most destructive. Epidemiological theory predicts that the emergence of a new disease may result from the complex interaction of a variety of factors, often leading to changes in the host range of pathogens. These factors include ecological changes (e.g., in the size, density, structure and connectivity) of host and pathogen or vector populations, and genetic changes due to evolution of the pathogen and/or hosts and vectors. All these factors are under the influence of human activity, and the present conditions of climate change, increased seasonal weather instability, and intensive global trade, are predicted to favour the emergence of new diseases.

Thus, understanding the phenomenon of emergence requires expertises in widely different fields. Classical epidemiology has been complemented in the last few decades by approaches from the field of evolutionary ecology, both in crops, in wild ecosystems and in model systems. These novel approaches have yielded results that have challenged central concepts in plant pathology, have produced new ideas, and have resulted in converging paradigms for animal and plant pathology. Moreover, the fast generation of information on the structure and evolution of the genomes of plants, and of plant-pathogenic microbes, including deep-sequencing metagenomic approaches, is allowing for the first time to do comparative analyses aimed at understanding the molecular mechanisms that underlie disease emergence.

Communication among scientist from these diverse areas is often not fluid. In this symposium, a group of international

scientists that are leaders in the epidemiology, ecology, population genetics, evolution and genomics of plant pathogens will review this new and exciting field of research.

PROGRAMA CIENTÍFICO

SCIENTIFIC PROGRAM

SEDE / VENUE

Salón de Actos
Fundación Ramón Areces
Vitruvio, 5. 28006 Madrid.

COORDINADOR / COORDINATOR:

Fernando García-Arenal Rodríguez

Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas
UPM-INIA.
Universidad Politécnica de Madrid.

Miércoles / Wednesday, 8

9.30 h Bienvenida y apertura del Simposio *Welcome and Symposium opening*

Julio R. Villanueva
Consejo Científico.
Fundación Ramón Areces.

Fernando García-Arenal Rodríguez
Coordinador del Simposio.

PRIMERA SESIÓN / FIRST SESSION

Coordinador / Chair:

Santiago F. Elena
Instituto de Biología Molecular y Celular
de Plantas. CSIC-UPV. Valencia.

10.00 h Modelos de las epidemias con dinámicas invasivas *Modeling the epidemics of invasive dynamics*

Christopher Gilligan
Cambridge University. Reino Unido.

- 10.50 h** **Emergencia de virus que superan la resistencia de las plantas: datos experimentales y modelos matemáticos para cuantificar el papel de factores genéticos, demográficos y epidemiológicos**
Emergence of resistance-breaking plant viruses: experiments and mathematical models to quantify the roles of genetic, demographic and epidemiological factors
- Benoit Moury
Institut National de la Recherche Agronomique. Montfavet. Francia.

11.40 h **Descanso / Break**

SEGUNDA SESIÓN / SECOND SESSION

Coordinador / Chair:

Ralph Panstruga
RWTH Aachen University. Institute for Biology I. Alemania.

- 12.10 h** **Las bases genéticas de la impredecibilidad de la evolución de virus de RNA: GxG, GxE, y GxGxE**
The genetic basis of unpredictability in plant RNA virus evolution: GxG, GxE, and GxGxE

Santiago F. Elena

- 13.00 h** **DENTRO y FUERA: penetración, resistencia, y modulación de las defensas en interacciones planta-microorganismo**
IN and OUT: Entry, bacterial resistance and modulation of the plant defence in plant-microbe interactions

Pablo Rodríguez-Palenzuela
Centro de Biotecnología y Genómica de Plantas UPM-INIA. Universidad Politécnica de Madrid.

13.50 h **Descanso / Break**

TERCERA SESIÓN / THIRD SESSION

Coordinador / Chair:

Pablo Rodríguez-Palenzuela

16.00 h Evolución del genoma en el linaje del patógeno causante de la hambruna irlandesa de la patata

Genome evolution in the Irish potato famine pathogen lineage

Sophien Kamoun

The Sainsbury Laboratory, Norwich, Reino Unido.

16.50 h Patogenómica comparativa de los oidios: a la búsqueda de los secretos moleculares de la biotrofia obligada y de la patogenia fúngica

Comparative pathogenomics of powdery mildew fungi: chasing the molecular secrets of obligate biotrophy and fungal pathogenesis

Ralph Panstruga

17.40 h Ecología de virus de plantas y de hongos: la mayoría de los virus no son patógenos

Plant and fungal virus ecology: Most viruses are not pathogens

Marilyn Roossinck

Center for Infectious Disease Dynamics, Penn State University, EE.UU.

Jueves / Thursday, 9

CUARTA SESIÓN / FOURTH SESSION

Coordinadora / Chair:

Marilyn Roossinck

- 9.00 h** **Evolución del virus del moteado amarillo del arroz: la combinación de enfoques experimentales y comparativos**
Evolution of Rice yellow mottle virus: combining experimental and comparative approaches
Denis Fargette
Institut de Recherches pour le Développement. Montpellier. Francia.
- 9.50 h** **Descifrando la emergencia de begomovirus en un nuevo nicho ecológico**
Understanding emergence of begomoviruses in a novel ecological niche
Enrique Moriones
Estación Experimental La Mayora. CSIC. Málaga.
- 10.40 h** **La emergencia de hongos patógenos en cereales**
The emergence of fungal pathogens in cereals
Bruce McDonald
Swiss Technological Institute. Zúrich. Suiza.
- 11.30 h** **Descanso / Break**

QUINTA SESSION / FIFTH SESSION

Coordinador / Chair:

Bruce McDonald

- 12.00 h** **Coevolución planta-virus en la interfase entre ecosistemas agrícolas y naturales**
Plant-virus co-evolution at the interface of agricultural and natural ecosystems
Fernando García-Arenal

12.50 h **Evolución de los hongos causantes de marchiteces vasculares a razas patogénicas y patotipos**
Evolution of vascular wilt fungi into pathogenic races and pathotypes
Rafael M. Jiménez-Díaz
Instituto de Agricultura Sostenible. CSIC y ETSIAM. Universidad de Córdoba.

13.40 h **Descanso / Break**

SEXTA SESSION / SIXTH SESSION

Coordinador / Chair:

Rafael Jiménez-Díaz

16.00 h **Disecionando la coevolución de un sistema planta-patógeno**
Disentangling the coevolution of a plant pathogen system
Joy Bergelson
University of Chicago. EE.UU.

16.50 h **¿Carrera de armamentos o guerra de trincheras? Predicciones sobre la coevolución huésped-parásito en la agricultura y en la naturaleza**
Arms race or trench warfare? Predictions about host-parasite coevolution in agriculture and nature
James Brown
John Innes Centre. Norwich. Reino Unido.

17.40 h **Genética y genómica de poblaciones de organismos no modelo: ecología evolutiva del patógeno causante del oidio de la vid**
Population genetics and genomics in non-model systems: evolutionary ecology of the grape powdery mildew pathogen
Michael G. Milgroom
Cornell University. Ithaca, Nueva York. EE.UU.

18.30 h **Conclusiones finales y clausura del Simposio**
Concluding remarks and Symposium closure

El Simposio se realizará con interpretación simultánea
Throughout the Symposium there will be simultaneous translation

Simposio Internacional

International Symposium

**Emergencia de las enfermedades de las plantas:
perspectivas desde la ecología evolutiva y la
genómica**

***Understanding plant disease emergence:
evolutionary ecology meets genomics***
February 8-9, 2012

Madrid, 8-9 de febrero de 2012

HOJA DE INSCRIPCIÓN / REGISTRATION FORM

Datos Personales / Personal Data

Apellidos / Last name

Nombre / Name

Lugar y Fecha de Nacimiento / Place and Date of Birth

DNI / ID No.

Domicilio / Address, Calle/Street

Ciudad/City

C.Postal/Postal Code

País/Country

Tel//Phone

email

Datos Académicos / Academic Data

Licenciado (a) en / Graduate in

Fecha / Date

Universidad / University

Doctor (a) en / Doctorate in

Fecha Lectura Tesis / Thesis Date

Universidad / University

./ ...

Para inscribirse en este Simposio, por favor, rellene y envíe esta hoja de inscripción antes del día 8 de febrero de 2012 a:

All those wishing to attend this Symposium should fill out this registration form before before February 8, 2012 and send it to:



Simposio Internacional

Emergencia de las enfermedades de las plantas: perspectivas desde la ecología evolutiva y la genómica

Fundación Ramón Areces

Vitruvio, 5. 28006 MADRID

www.fundacionareces.es

Aviso legal: Los datos personales que nos ha facilitado serán incorporados a un fichero automatizado inscrito en la Agencia Española de Protección de Datos por la Fundación Ramón Areces. Ud. presta su consentimiento para que sus datos personales sean tratados con la finalidad de gestionar la inscripción del simposio solicitado y para enviarle comunicaciones informativas, incluso por vía electrónica, acerca de futuras actividades de la Fundación. Podrá ejercitar los derechos de acceso, rectificación, cancelación y oposición, de conformidad con la legislación vigente, en Fundación Ramón Areces, calle Vitruvio nº5 de Madrid 28006.

The personal data you may provide will be included in an automated file registered at the Spanish Data Protection Agency by Fundación Ramón Areces. You hereby consent to the processing of your personal data for the purpose of handling the registration of the requested symposium and to send you informative communications about future activities of the Fundación. You may exercise your rights of access, rectification, cancellation and objection, in accordance with current law, at Fundación Ramón Areces, calle Vitruvio nº 5. 28006 Madrid. España.

Si no desea recibir comunicaciones informativas de la Fundación Ramón Areces marque aquí.

I don't want to receive informative communications of the Fundación Ramón Areces.

www.fundacionareces.es

Vitruvio, 5
28006 Madrid
Tel. 91 515 89 80

