

Discurso pronunciado por Nicholas J Talbot con motivo de su investidura como *Doctor Honoris Causa* por la Universidad de Alicante

En primer lugar, me gustaría dar las gracias a la Universidad de Alicante por este extraordinario honor que me ha otorgado hoy. Me siento muy agradecido y honrado por la concesión de este grado de Doctor honoris causa. Es un verdadero honor. Es un honor especial para mí recibir este nombramiento porque, como han oído, mi madre nació en España, en Valencia, y sigo teniendo fuertes lazos familiares allí. Estoy muy orgulloso de mi historia familiar y mi vinculación a este gran país. Me siento muy europeo y creo que todos en Europa compartimos un destino común, construido sobre la amistad, la cooperación y el libre intercambio de ideas.

También me gustaría dar las gracias al Dr. Luis Vicente López Llorca por sus amables palabras. Somos colaboradores y amigos en la ciencia y respeto muchísimo sus contribuciones científicas sobre la interpretación de la biología de los hongos y las interacciones de los hongos con una serie de organismos, incluidas las plantas.

Me gustaría hablarles ahora de mis intereses investigadores, relativos a la enfermedad más devastadora del arroz a nivel mundial. Esta enfermedad se denomina piriculariosis y la causa un hongo llamado *Magnaporthe oryzae*. Cada año, este hongo destruye hasta un 30% de la cosecha mundial de arroz (suficiente arroz para alimentar a 60 millones de personas). Estas pérdidas se producen en todos los lugares donde se cultiva arroz, incluida España (en particular en el valle del Ebro), en todo el Sur de Europa, Sudamérica y el sur de Estados Unidos, así como en África subsahariana. Sin embargo, es en Asia donde la enfermedad sigue teniendo un mayor impacto, dado que es la región del mundo donde se cultiva y consume el 80% del arroz del mundo. También es la parte del mundo con la mayor densidad de población y por tanto la piriculariosis es una amenaza significativa para la seguridad alimentaria mundial.

Mi trabajo sobre la piriculariosis se divide en tres partes principales. En primer lugar, me interesa entender cómo consigue entrar el hongo en la planta del arroz, luego cómo puede inhibir la inmunidad de la planta y provocar la enfermedad, y por último, cómo podemos utilizar estos conocimientos básicos de la biología de la piriculariosis para conseguir controlar la enfermedad en los países en desarrollo.

En primer lugar, les hablaré de la biología de la fase temprana de la infección. El hongo de la piriculariosis elabora una célula especial para infectar a la planta llamada apresorio. Las esporas tricelulares aterrizan en la superficie de la hoja, arrastradas por las gotas de rocío, y germinan rápidamente. Rápidamente con una célula especializada y presurizada, el apresorio se utiliza para romper físicamente la cutícula del arroz. Este proceso usa la fuerza física y el *M. oryzae* es capaz de romper las finas membranas de plástico en el laboratorio. El proceso de formación del apresorio está vinculado al control de la división nuclear y hemos identificado algunos de los circuitos reguladores que controlan dicho proceso. Después, el hongo desarrolla una presión enorme sobre el apresorio, que está recubierto de una fina capa de melanina. La célula genera hasta 8,0 MPa de presión. ¡Más de 40 veces la presión de un neumático de coche! Esta presión se aplica en un punto estrecho en la base de la célula, generando fuerza física para romper la cutícula de la hoja del arroz. La presión se

genera por acumulación de glicerol a concentraciones muy altas, lo cual hace que suba la presión osmótica. Recientemente hemos estudiado cómo se forma la hifa de penetración en la base del apresorio y esto requiere un cambio en el eje de la polaridad celular y la reorganización del citoesqueleto de la célula.

Una vez que el hongo penetra en la célula del arroz, crece de forma muy distinta, formando hifas bulbosas y ramificadas que llenan las células epidérmicas del arroz. El hongo está envuelto en la membrana de plasma de la célula de arroz que coloniza, por lo que las células del arroz están invadidas pero vivas y no dañadas al principio. Luego, el hongo rápidamente se extiende de célula a célula, usando las conexiones intercelulares de las plantas denominadas plasmodesmos. Según el hongo se extiende entre las células, libera una serie de más de 100 proteínas distintas en las células del arroz para inhibir la inmunidad y permitir que crezca rápidamente dentro de la planta. Después de unos 5 días, se desarrollan los primeros síntomas de la enfermedad y se aprecian las lesiones de la piriculariosis en las hojas.

Recientemente hemos intentado aplicar nuestros conocimientos básicos de la biología del *M. oryzae* para ayudar a controlar la enfermedad. Les hablaré de parte de nuestro trabajo reciente iniciado para ayudar a controlar la piriculariosis en África. El arroz es un cultivo clave de seguridad alimentaria en África subsahariana y lo cultivan predominantemente los pequeños agricultores. En los últimos años ha habido un gran aumento de la producción de arroz en África Oriental. En Kenia, por ejemplo, el consumo de arroz está aumentando un 12% al año en comparación con los principales cultivos básicos de maíz con un crecimiento anual del 1% y el trigo con un 4% anual. Se espera que continúe esta tendencia, debido a la preferencia del consumidor y la rápida urbanización, y ahora hay una brecha constante entre la producción y el consumo de arroz. Ahora, se han desarrollado los cultivares de arroz adaptados a nivel local en un proyecto denominado el "Nuevo Arroz para África (NERICA)" y estas nuevas variedades de arroz NERICA ahora se cultivan de forma extendida. Sin embargo, son muy susceptibles a la piriculariosis, que es ahora la mayor limitación para la producción. En los últimos cuatro años, con la financiación de la Fundación Bill y Melinda Gates, hemos recogido más de 1000 aislados de *M. oryzae* de 9 países: Kenia, Burkina Faso, Ghana, Tanzania, Mali, Nigeria, Benín, Togo y Uganda. Los hemos utilizado para realizar estudios genéticos de población y análisis de tipificación de la enfermedad que pueden revelar la estructura de la población de piriculariosis en África. Hemos utilizado esta información con los obtentores en Kenia, Burkina Faso, Costa de Marfil y en el Instituto Internacional de Investigación del Arroz en Filipinas, para orientar el desarrollo de nuevas variedades de arroz en las que hemos piramidado varios tipos de genes resistentes a la piriculariosis. Actualmente estamos probando estas nuevas variedades en 19 lugares a lo largo de 7 países africanos. Una vez establezcamos qué variedades funcionan mejor, nuestro objetivo es hacerlas llegar a los agricultores a través de organismos gubernamentales locales por todo el continente.

En resumen, mi motivación para estudiar la piriculariosis es entender cómo funcionan las enfermedades vegetales a nivel molecular, para poder diseñar estrategias totalmente nuevas con el fin de controlar las enfermedades más devastadoras que afectan a la agricultura mundial. Sin embargo, estos problemas son graves y urgentes, por lo que también tenemos que trabajar, donde sea posible, en estrategias de control inmediato

como nuestro trabajo en África. Mi futura carrera, en la que en breve me trasladaré a The Sainsbury Laboratory, se centrará en estos objetivos, intentando marcar la diferencia en el mundo.

Muchas gracias de nuevo por este gran honor y me gustaría también dar las gracias a mi familia por su apoyo incondicional. Mi mujer Catherine está aquí, con mi hijo menor Euan. Mi mujer y mis tres hijos, Sam, Caitlin y Euan son grandes fuentes de apoyo y ánimo, al igual que lo es mi madre, Rosita, y el resto de familiares. Aprovecho esta oportunidad para agradecerles todo lo que han hecho por mí.