La Genética Química es una potente herramienta basada en el empleo de moléculas para estudiar funciones génicas conocidas o descubrir nuevas funciones, mediante la identificación de compuestos químicos que interfieran o promuevan ciertos procesos biológicos de interés. En esta Tesis se ha explorado el uso de la genética química con el fin de diseccionar rutas de señalización en plantas, tanto con un objetivo de generar conocimiento fundamental, como con un objetivo más aplicado. En ambos casos, el abordaje ha consistido en el rastreo de una quimioteca de 10 mil compuestos, para encontrar aquéllos con las propiedades deseadas.

Las giberelinas son hormonas vegetales que regulan distintas transiciones del desarrollo de las plantas, y permiten optimizar el patrón de crecimiento en función de las condiciones ambientales. La señalización por giberelinas supone la inducción de la degradación de las proteínas DELLA, proteínas de localización nuclear que regulan la expresión génica mediante la interacción física con más de 100 factores de transcripción. El hecho de que estas hormonas generen efectos tan amplios nos ha impulsado a la búsqueda de compuestos equivalentes a las giberelinas pero que afecten sólo a algunos procesos en concreto, sin alterar el resto. Para ello hemos realizado dos rastreos: el primero buscando compuestos agonistas de giberelinas en la expansión celular en Arabidopsis, y el segundo buscando compuestos que impidan de forma selectiva la interacción entre DELLAs y sólo un subgrupo reducido de factores de transcripción mediante el ensayo de doble híbrido en levadura. En ambos casos, los rastreos han permitido identificar moléculas con el comportamiento deseado: moléculas que activan la ruta de giberelinas de forma independiente de su receptor (es decir, en etapas posteriores de la señalización), y moléculas que inhiben la interacción de DELLAs preferentemente con ARR1, BZR1, PIF4 y KAN1.

El fósforo es un componente esencial para las plantas, y éstas lo toman en forma de fosfato inorgánico, cuya fuente, la roca fosfórica, es un recurso limitado, no renovable y del que no se dispone alternativa. Debido a ello la fertilización fosfatada sufre un encarecimiento sostenido. En colaboración con Dadelos Agrosolutions S.L. se han buscado compuestos que mejoren la capacidad de asimilación de fosfato, mediante el rastreo de la quimioteca y la selección de moléculas que permitan reprimir la expresión del marcador IPS1::GUS en Arabidopsis en condiciones subóptimas de fosfato en las que este testigo está normalmente encendido. Se han podido encontrar tres compuestos que aumentan la capacidad del fosfato de reprimir la expresión génica, a la vez que aumentan la capacidad de crecimiento de las plantas en presencia de concentraciones subóptimas de fosfato.