Los microbiomas como capital del productor

JULIO CALZADA - SOFIA CORINA

Los microbiomas son la comunidad más diversa del planeta. Los microbios están presentes en todas partes: en el cuerpo humano, en el suelo, en las plantas, en el agua y particularmente en el agro cumplen un rol crucial en la producción de alimentos.

El universo del suelo

'Ciento treinta y siete mil millones de dólares se pierden por año a causa de enfermedades en las plantas', fue la frase de impacto con la que comenzó la presentación Diane WU, Co-fundadora y CEO de Trace Genomics en el Foro de Silincon Valley en Rosario. Muchas de las enfermedades de la plantas presentan su origen en patógenos del suelo. Sin embargo, en el suelo también hay microrganismos beneficiosos para los cultivos como los grupos que solubilizan el fósforo, los fijadores de nitrógeno o los que producen hormonas, entre otros, que colaboran en la nutrición y bienestar de la planta generando una relación simbiótica con la misma.

La diversidad de microbios asociados a las raíces de las plantas se encuentra en el orden de cientos de miles de especies diferentes. Además, cada ambiente agroclimático posee un microbioma diferente. La importancia de conocer el universo de microrganismos del suelo radica a la hora de tomar decisiones de manejo agronómicos para potenciar los rindes. Dichas decisiones serán diferentes según las características del lote, dejando atrás la estandarización del tratamiento fúngico o inoculantes.

Trace Genomics se dedica a descubrir el 'ADN del suelo' mediante el estudio del microbioma para adelantarse a posibles amenazas antes de que sean visibles en el campo. A partir de tomas de muestra de suelo, se aíslan los microrganismos, se les extrae el ADN, se secuencia el mismo generando un gran volumen de datos en 2 a 3 semanas y luego se identifica la especie. La información se sube a la nube donde el productor tiene acceso y se combinan con otras capas de información para generar mapas de riesgo de enfermedades, de carbono y nutrientes



Conocer la especie es importante para saber si el microrganismo es beneficioso o perjudicial para el cultivo en cuestión. A partir de estos datos, se pueden tomar mejores decisiones sobre la rotación de cultivos, qué variedad de semilla conviene sembrar según su susceptibilidad, cómo incentivar el crecimiento de los microrganismo benéficos, cuál es el fungicida específico para los patógenos presentes, en qué lugar específico hay que aplicarlo y cuándo es el momento oportuno del tratamiento.

En esta línea, la FAO advierte que el uso excesivo o erróneo de antimicrobianos en la agricultura puede conducir a la resistencia antimicrobiana. Si bien su uso es necesario para el tratamiento de enfermedades en animales y plantas, deben usarse de manera responsable y sólo cuando es necesario ya que además de crear resistencia, también afecta a los microbios benéficos. Los microbios resistentes pueden propagarse a través de la cadena alimentaria o el ambiente exponiendo a otros seres vivos a contraer enfermedades.

En Argentina, en el año 2010, el consorcio Soilgene, constituido por 11 grupos de investigación de diferentes instituciones públicas, estudió la biodiversidad de microrganismos de los suelos de la Pampa húmeda. Se generó un set de datos denominado PAMPA Dataset compuesto por más de 19 millones de secuencias de ADN y casi 8 mil millones de pares de bases, el equivalente a casi 3 mil genomas bacterianos completos. Los datos del PAMPA Dataset se encuentran públicamente disponibles en la base de datos NCBI SequenceRead Archive (SRA) y en la plataforma de análisis metagenómico MG-RAST para que otros investigadores contribuyan a la productividad agronómica.

A raíz de este trabajo se creó una alianza entre Indear Bioceres y Rizobacter bajo el nombre de Semya. Semya combina la biotecnología de Bioceres con la microbiología de Rizobacter para la investigación, desarrollo y comercialización de productos biológicos con alto valor tecnológico.

Microbiomas que habitan en los cultivos y los potencian

Las plantas, al igual que el suelo y todos los seres vivos, presentan microbiomas. Los microbios intervienen en los aspectos fisiológicos del cultivo, como por ejemplo, el comportamiento ante factores climáticos, nutrientes en el suelo, enfermedades, insectos u otras plantas vecinas.

Actualmente, los cultivos mejorados genéticamente han potenciado ciertas características productivas pero el mismo procedimiento provocó que se pierdan otros componentes, entre ellos algunos microbios que habitaban en el interior de la planta. Así mismo, la intensificación de la agricultura, especialmente el monocultivo, extinguió comunidades de microrganismo que del suelo que beneficiaban a las plantas. A raíz de esto, se debe recurrir cada vez más a insumos químicos como fertilizantes y otros agroquímicos.

El restablecimiento de la relación entre los microorganismos y los cultivos es de suma importancia para incrementar la productividad de los cultivos y reducir la dependencia de agroquímicos. Esta es la propuesta de Indigo, una *startup* que nació en 2014 en Estados Unidos y eligió a Argentina como primer equipo fuera del país de origen.

Indigo busca microrganismos que beneficien al cultivo, por ejemplo, aquellos que les confieren resistencia a sequía y calor. Para ello, van a los ambientes donde sucedió una sequía e identifican las plantas que sobreviven de las que no lo hacen frente al mismo estrés. Con poderosas herramientas de bioinformática, análisis metagenómicos y teniendo en cuenta las características agroclimáticas, se secuencia el ADN de los microrganismos de las plantas sobrevivientes y se lo compara con las marchitas. Con *machine learning* se predice el grupo de microrganismos benéficos, se aíslan y se incorporan al cultivo mediante una cobertura que protege a las semillas.



Actualmente, seleccionan a los microrganismos que generan mayores desarrollos radiculares brindando una mayor tolerancia a la sequía. En un futuro, se evolucionará a descubrir microorganismos que mejoren el perfil nutricional de las plantas, que confieran protección a las enfermedades, que aumenten la calidad de grano, etc.

Menos antibiótico y más probiótico

El desafío de alimentar a una población mundial proyectada de 9000 millones para 2050 exige un cambio de paradigma. Desde la agricultura microbiana se propone el estímulo de microrganismos que beneficien a los cultivos para incrementar sus rindes (probióticos) y se complemente con el tradicional manejo (antibiótico) mitigando su dependencia.

Los microorganismos son de gran utilidad para el desarrollo de cultivos sanos y vigorosos. Son imprescindibles para mantener la fertilidad del suelo y deben considerarse como un capital en las empresas agrícolas. Cuidarlos y potenciarlos es parte de nueva revolución agrícola.