

08

Texto: Jae Sung Cho, So Young Choi, Dong Soo Yang y Sang Yup Lee
The International Microbiology Literacy Initiative
leesy@kaist.ac.kr

DesignerMicro: Ecoli

Escherichia coli

Salto a la fama: la fábrica celular más avanzada.

Cuando pensamos en *E. coli*, lo primero que nos viene a la mente son fuertes retortijones de estómago. Pero hay muchas cepas diferentes de *E. coli* viviendo en nuestros intestinos, la mayoría de las cuales no causan enfermedades.

Algunas de ellas son realmente útiles como fábricas celulares porque tenemos muchos conocimientos sobre ellas y potentes herramientas para mejorar sus actividades. Cuando el Ecoli se diseña y se somete a ingeniería metabólica puede convertirse en una potente fábrica química capaz de convertir azúcares en casi cualquier tipo de producto químico, combustibles e incluso plásticos!

Ecoli: el héroe de la fábrica celular. Las fábricas químicas utilizan recursos fósiles como el gas natural o el petróleo crudo para fabricar productos químicos, combustibles y materiales para nuestras necesidades cotidianas. Sin embargo, debido a la crisis climática y a la contaminación provocada por el uso intensivo de recursos fósiles, tenemos que pensar en una forma más sostenible de hacer funcionar las fábricas químicas. Con la ayuda de la ingeniería metabólica, los científicos pueden diseñar el metabolismo de Ecoli estableciendo las vías metabólicas pertinentes para que puedan comer carbohidratos y expulsar las sustancias químicas que nos gustaría que produjeran. Los carbohidratos, como la glucosa de las plantas, son renovables y el alimento favorito de Ecoli. Además, pueden desarrollarse en medios poco costosos y cultivarse en enormes tanques de fermentación que no utilizan productos químicos tóxicos perjudiciales para el medio ambiente (como hacen las fábricas químicas tradicionales). Esto hace que todo el proceso de producción química a partir de carbohidratos utilizando Ecoli manipuladas, sea sostenible y respetuoso con el medio ambiente. En la actualidad, estas diminutas fábricas vivientes pueden diseñarse para producir cientos de sustancias químicas y

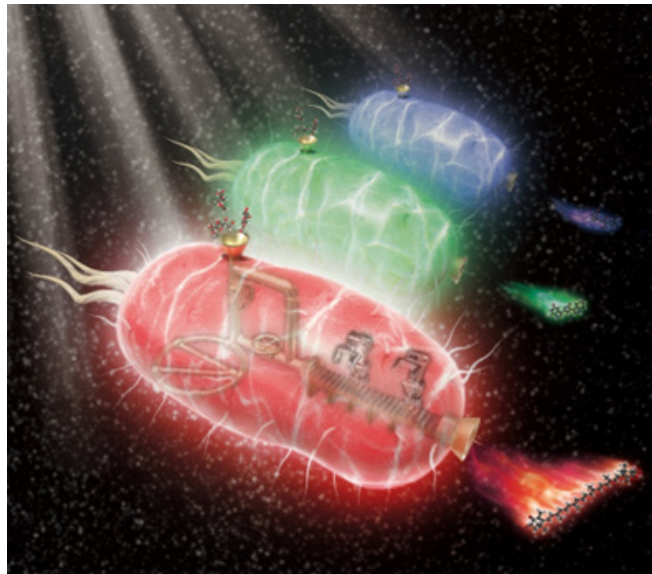


Fig. 1.- La *E. coli* modificada genéticamente puede diseñarse para que funcione como una fábrica química y produzca casi cualquier cosa.

materiales, como colorantes, medicamentos, plásticos e incluso gasolina.

Su hábitat natural y sus amigos. Ecoli y sus parientes cercanos son de los primeros tipos de microorganismos que colonizan los intestinos de las crías de animales, donde normalmente residen con sus muchos otros amigos microbianos para formar la microbiota intestinal. La primera Ecoli modificada genéticamente en 1973 abrió el campo de la ingeniería genética, y desde entonces Ecoli se ha convertido en uno de los organismos más caracterizados y comprendidos del planeta. A los científicos les encanta utilizar Ecoli porque crece mucho más rápido que la mayoría de los demás microorganismos, y hay muchas herramientas de manipulación genética disponibles para su ingeniería.

Consecuencias de su fama. Gracias a su capacidad para producir casi cualquier cosa de forma sostenible y respetuosa con el medio ambiente, la Ecoli manipulada podría sustituir algún día a casi todas las fábricas químicas existentes basadas en

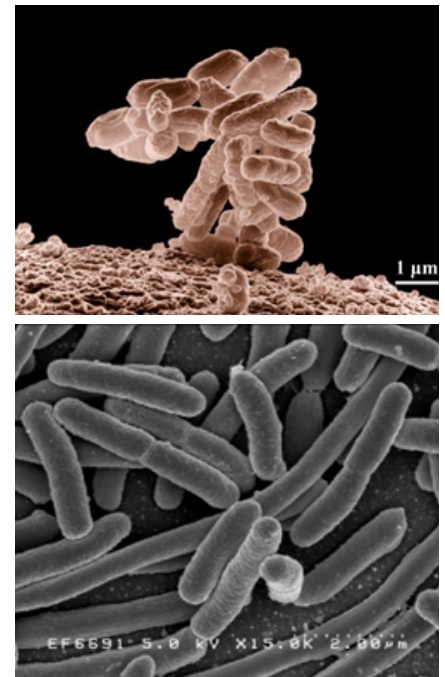


Fig. 2.- *E. coli* en su entorno natural (Imágenes de Wikimedia Commons).

petróleo fósil para ayudar a hacer frente al agotamiento de los recursos naturales y a la crisis climática.

La importancia de Ecoli para nosotros.

Como la Ecoli manipulada es capaz de producir casi cualquier cosa a partir de azúcares, con el tiempo tendremos que depender de estas fábricas microscópicas manipuladas para muchas de nuestras necesidades cotidianas. Puede producir alimentos, piensos y productos químicos medicinales para hacer frente a la pobreza, el hambre en el mundo y la salud y el bienestar humanos (Objetivos de Desarrollo Sostenible 1, 2 y 3). La producción de productos químicos, materiales y combustibles utilizando carbohidratos derivados de plantas es una gran contribución a nuestro esfuerzo hacia una energía limpia asequible para hacer frente al cambio climático, y la preservación de la vida en el agua y la vida en la tierra (Objetivos de Desarrollo Sostenible 7, 13, 14 y 15).

El futuro: fábricas vivientes avanzadas. Los avances en inteligencia artificial han permitido descubrir muchas rutas metabólicas con diseños de proteínas relevantes. Esto abre aún más posibilidades de cosas que pueden ser producidas por Ecoli. Y no sólo eso: en el futuro, las Ecoli diseñadas metabólicamente podrían utilizar directamente el CO₂ del aire como fuente de alimento (igual que las hojas de las plantas) en lugar de depender de los carbohidratos.

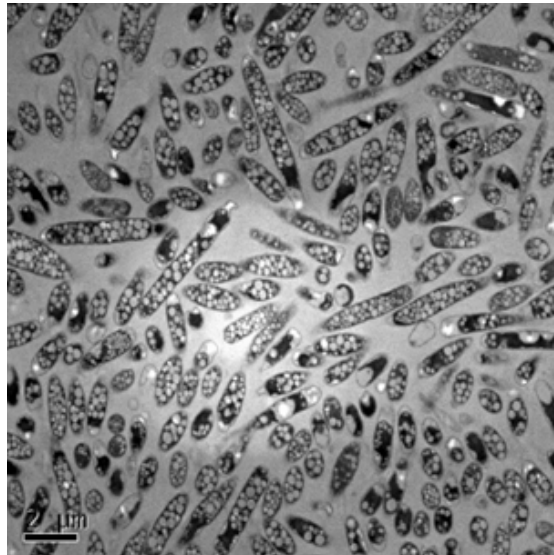


Fig. 3.- Ecoli modificada en acción: células de Ecoli que acumulan el bioplástico poli(ácido láctico), PLA, en su cuerpo (citoplasma). Micrografías electrónicas de transmisión que muestran células que contienen gránulos de PLA (cuerpos de inclusión blancos dentro de las células).

