Imagínense una planta

que, como todas las plantas, capta energía del sol durante el día.

Pero a la noche, ilumina.

Imagínense un banco de sangre para transfusiones de emergencia,

pero de sangre artificial.

Y que de chapa no contagia enfermedades.

Imagínense un organismo

capaz de capturar el dióxido de carbono,

el del efecto invernadero, sacándolo de la atmósfera.

Pero no solo eso, sino que además lo convierte en una forma útil de energía.

No sueñen más.

Bienvenidos a la biología sintética.

La mayoría de ustedes seguramente no oyó hablar de biología sintética.

Pero la van a oír en los próximos años.

Biología es el estudio de la vida.

Y sintética no viene del "breve" o "resumido",

sino de artificial, que no está en la naturaleza.

Los biólogos sintéticos, diseñamos organismos

para que nos ayuden a hacer algo.

Puede ser algo abstracto, como estudiar la vida.

O palpable, urgente, como tratar una enfermedad,

generar energía limpia o detectar un contaminante.

Lo novedoso es cómo modificamos o generamos nuevos organismos vivos.

Y eso lo hacemos mediante el uso,

el diseño y la combinación de bloques biológicos.

Son biobloques como Rasti, Lego o Mis ladrillos.

Y cada biobloque representa una función.

Podemos diseñar un biobloque que, al ponerlo en una célula

genere el color rojo,

que genere olor a banana

o que genere hemoglobina, la de la sangre.

Todos los biobloques están hechos de ADN,

que es el material en que se guarda la información genética.

Y son fáciles de combinar unos con otros.

Entonces, un investigador hace diez, cien, diez mil biobloques,

y los comparte con la comunidad.

Y cada usuario los toma y los usa para hacer su propio organismo

con la función que desea.

Pero no solo los usa, también los modifica,

los combina, les da otros usos.

Puede crear.

Y lo más maravilloso para quienes nos apasiona

la complejidad de la biología es que funciona.

Okey, tenemos una bolsa llena de funciones

encerradas en biobloques, ¿y qué hacemos?

¡Jugamos!

Armamos, desarmamos, ponemos, sacamos, reciclamos.

La evolución recicla.

Lo biólogos sintéticos venimos a ser recicladores seriales

que reutilizamos y combinamos bloques biológicos

para hacer organismos con funciones a medida.

Esto puede generar un poco de miedo.

Entonces, ¿cada uno hace lo que quiere?

¡No! Hay muchos controles.

Por ejemplo, las empresas que fabrican ADN

tienen bloqueada la posibilidad de fabricar toxinas o patógenos,

para que no se hagan armas biológicas.

Y también los laboratorios que trabajan en biología sintética,

suelen abrir sus proyectos a la sociedad.

En mi laboratorio nos visitan diseñadores industriales,

artistas plásticos, sociólogos y exploramos con ellos

esto de la biología sintética.

El fuego quema.

El agua ahoga. Pero no por eso dejamos de usarlos.

Es solo cuestión de hacer un uso responsable y seguro.

Okey, pero ¿de qué hablamos cuando hablamos de organismos?

A los seres humanos nos gustan las mascotas.

A algunos nos gustan los perros, a otros los gatos o los potus.

A los biólogos sintéticos nos gustan las bacterias y las levaduras.

Que son microscópicas y tenemos muchas, muchísimas.

En la antigüedad domesticábamos microorganismos

para ayudarnos a producir alimentos.

Como el pan, el yogur, la cerveza.

Hoy también los usamos para fabricar remedios,

para producir energía, para estudiar la vida.

Pero no son todos los usos posibles.

También podríamos usarlos para ser más saludables,

para vivir mejor.

Por ejemplo, podríamos modificar

algunos de los organismos que viven adentro nuestro.

Sí, tenemos bacterias viviendo adentro nuestro.

De hecho, un ser humano sano,

tiene unas diez veces más bacterias adentro suyo que células humanas.

¿A quién se le hubiese ocurrido hace unos años

el tomar una bacteria para curarse de algo?

Hoy estamos aprendiendo

a entender esas comunidades de microbios que viven adentro nuestro

y a cómo usarlos para vivir mejor.

Les quiero contar mi historia con la biología sintética.

La primera vez que escuché biología sintética,

pensé que estos son unos chantas.

Inventan un nombre para conseguir plata o hacerse los interesantes.

Pero cuando entendí de qué se trataba

me deslumbró.

Si con la biotecnología vieja

podíamos recortar palabras de un organismo y pegarlas en otro

de una forma artesanal y laboriosa,

con la biología sintética

podemos escribir, rescribir y editar un libro entero.

Tenemos todo el diccionario o, más bien, toda una biblioteca

en la computadora.

Y podemos combinar las palabras a voluntad.

Uno de los grandes hitos de la biología sintética,

fue la fabricación del primer genoma artificial.

Muchos sabrán que la información genética

está en el genoma y que se puede fabricar ADN en el laboratorio.

Hace cuatro años, en un laboratorio,

fabricaron, a partir de cuatro botellas de componentes químicos

un genoma completo.

Después lo introdujeron dentro de una bacteria

transformándola en una nueva especie.

Es como cambiar el disco rígido a una computadora

y ponerle otro sistema operativo.

Flor de herramienta.

Y no hay que ser un supergenio para usarla.

La mayoría de los proyectos de biología sintética

están motorizados por estudiantes.

De su entusiasmo y su ingenuidad surgen proyectos impresionantes.

En el 2013, con un grupo de estudiantes de la Universidad de Buenos Aires,

decidimos estudiar un problema que le doliera a la sociedad

y que pudiéramos abordar con herramientas de biología sintética.

Nos decidimos por el problema gravísimo del acceso al agua potable.

Cerca de cuatro millones de argentinos

consumen diariamente agua contaminada con arsénico,

principalmente los que toman agua de pozo, y no lo saben.

O quien sí lo sabe no tiene una forma fácil de medirlo.

Nos propusimos entonces diseñar un kit de fácil uso,

tipo un test de embarazo,

que le permita al usuario saber si el agua de su pozo

tiene arsénico o no.

¿Se acuerdan de los biobloques?

Bueno, combinamos la función detectar arsénico

con la función generar color.

Los juntamos, los pusimos adentro de una bacteria

y la transformamos

en un sensor de arsénico, un biosensor.

Este proyecto lo hicimos

en el contexto de una competencia internacional de biología sintética

donde nuestro equipo ganó

una medalla de oro y el premio al mejor modelo teórico.

Pero no nos quedamos solo en el modelo.

Tomamos muestras de campo, reales, y funcionó.

El paso siguiente es generar una carcasa que permita contener esas bacterias

y poder distribuir este dispositivo.

Este es el prototipo actual.

Uno pone unas gotas de agua en un pocillo...

(Aplausos)

(Fin de aplausos)

Uno pone unas gotas de agua en un pocillo, espera unas horas,

y compara el color que desarrolla ese pocillo

con otros colores de referencia

y así sabe cuánto arsénico tiene su pozo.

Me gusta verlo como un modelo inspirador.

Cuando uno no sabe que algo no se puede hacer, lo intenta.

Pero cuando sabe que se puede, se anima a más.

Hoy en día hay empresas usando biología sintética,

para fabricar esencia de vainilla.

Usando biología sintética para fabricar un remedio contra la malaria.

O hasta para fabricar tela de araña.

Hoy en día podemos diseñar organismos que nos ayuden a resolver problemas.

Es solo cuestión de imaginar.

Imaginar un organismo que nos ayude a cuidar el ambiente.

Imaginar un organismo que nos ayude a estar más saludables.

Imaginar un organismo que nos ayude a generar energía limpia.

Porque ya sabemos, en biología sintética,

imaginar es poder.

Gracias.