

Biología Sintética

y cultura abierta

Lic. Gerardo E. Schneider
gschneider@netium.com.ar



Grandes cambios

Tecnologías
Disruptivas

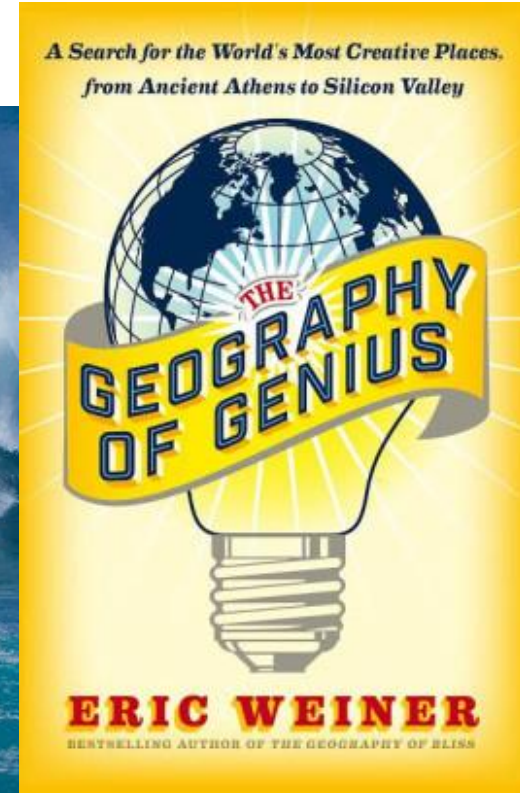
+

Conocimiento

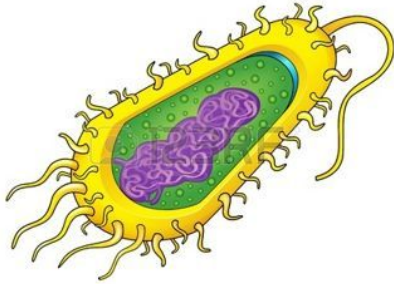
+

Ambiente
Colaborativo

+ Emprendedores

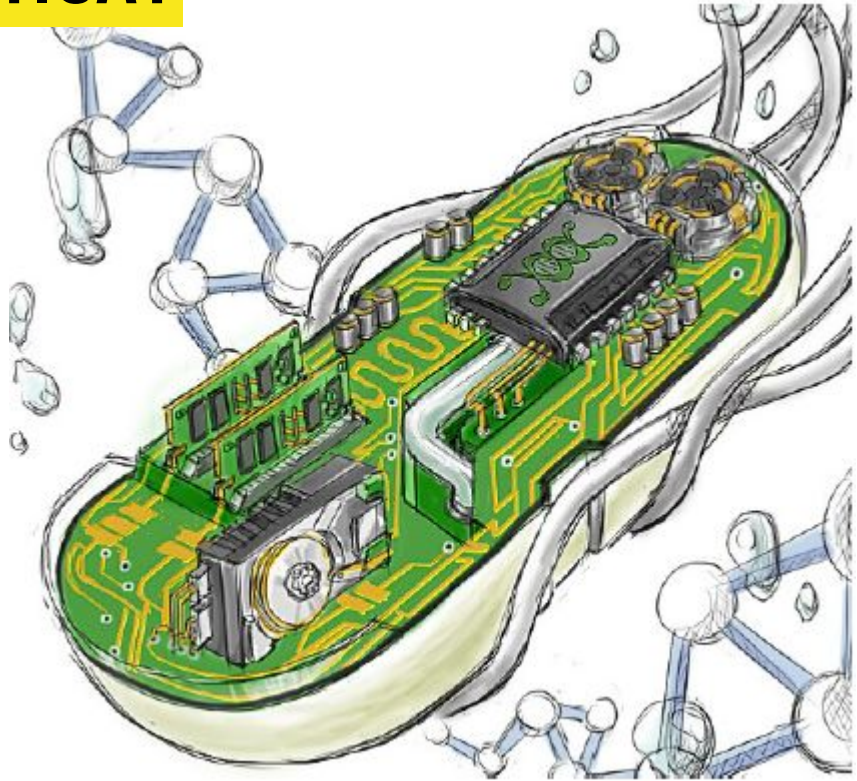


¿Qué es una célula?



¿Que es la BIOLOGIA SINTETICA?

- Reprogramar microorganismos
- Hackear vida en el garage
- Biotecnología con una visión ingenieril
- Implementar nuevas funciones biológicas
- Imaginación, creatividad, comunidad



¿Que puede resolver?



- **PRODUCIR BIOCOMBUSTIBLES**
- **BIORREMEDIAR AMBIENTES CONTAMINADOS**
- **CREAR COMPUTADORAS BIOLÓGICAS**
- **NUEVOS MATERIALES**
- **NUEVOS MEDICAMENTOS**
- **NUEVOS ALIMENTOS**

Analogías con la informática

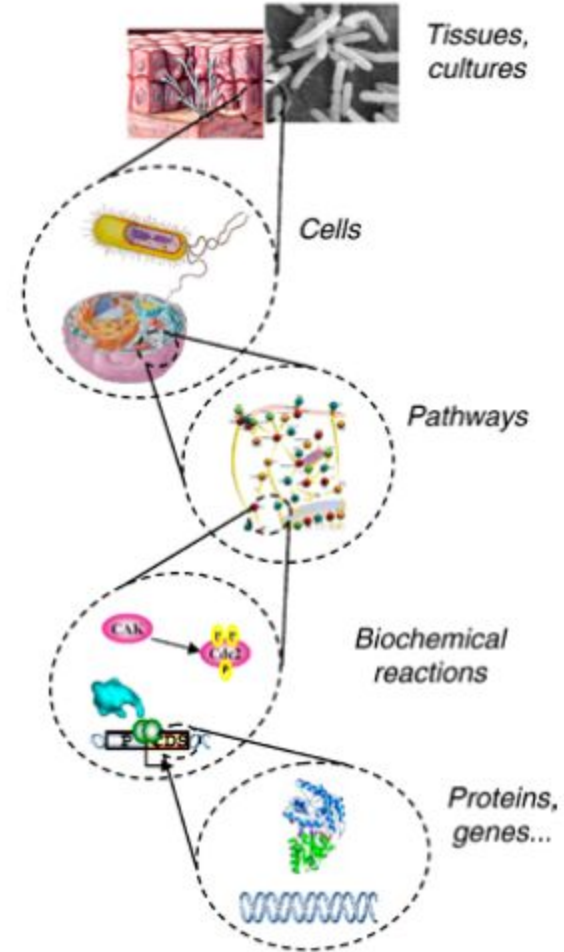
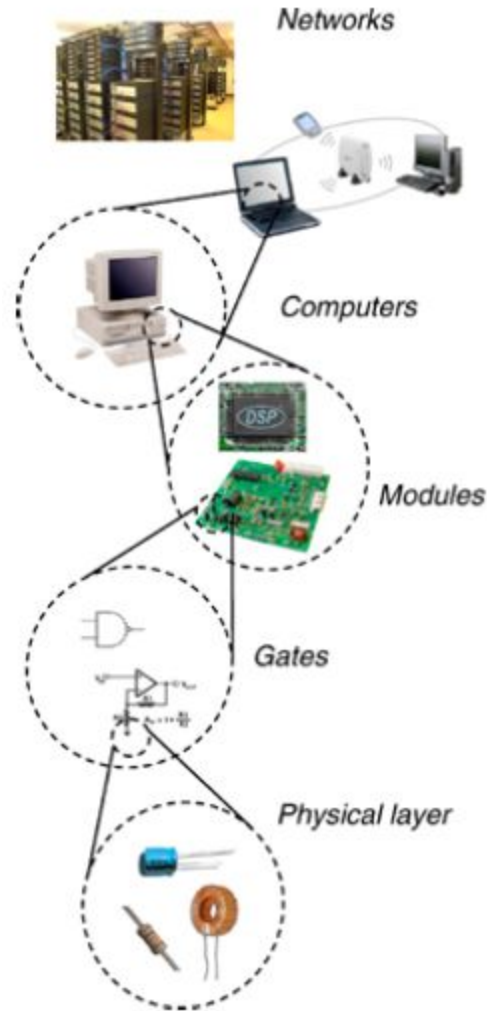
Componentes

Compuertas lógicas

Módulos

Computadoras

Redes



Código fuente, lenguajes...

```

        'role_id' => $role_details['id'],
        'resource_id' => $resource_details['id'],
    );
}

if ( $this->rule_exists( $resource_details['id'], $role_details['id'] ) ) {
    if ( $access == false ) {
        // Remove the rule as there is currently no need for it
        $details['access'] = false;
        $this->sql->delete( 'acl_rules', $details );
    } else {
        // Update the rule with the new access value
        $this->sql->update( 'acl_rules', array( 'access' => $access ) );
    }
}

foreach( $this->rules as $key=>$rule ) {
    if ( $details['role_id'] == $rule['role_id'] && $details['resource_id'] == $rule['resource_id'] ) {
        if ( $access == false ) {
            unset( $this->rules[ $key ] );
        } else {
            $this->rules[ $key ] = $rule;
        }
    }
}

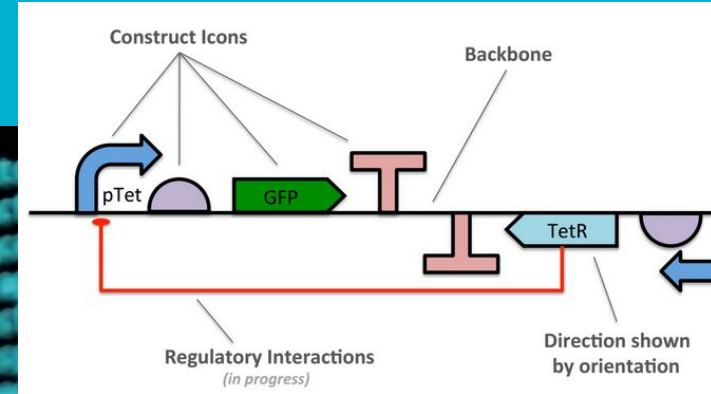
```

```

the rule as there is currently no need for it
'access' ] = $access;
ql->delete( 'acl_rules', $details );

the rule with the new access value
ql->update( 'acl_rules', array( 'access' => $
s->rules as $key=>$rule ) {
ails['role_id'] = $rule['role_id'] && $details
$access = false } {
nset( $this->rules[ $key ] );
{
001110011111111111100111100001111101111111000100110010001
111111101111111111100111111011111111111111011111110111111001
111111101111111111100100110110011111101111110111110000000111
00100000111111111000000100111000111111101111111111111000010
11000111111111111000001100111000100011111111111111111100110000

```



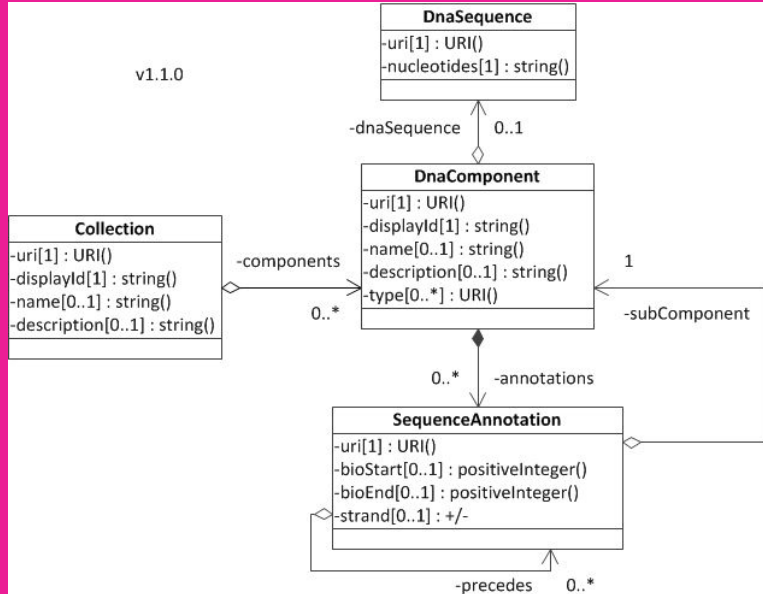
Secuencias de bits en disco

Secuencias de bases en el ADN



Lenguaje SBOL






















SBOL introduce un formato estándar para el intercambio electrónico de información sobre aspectos funcionales y estructurales de diseños biológicos

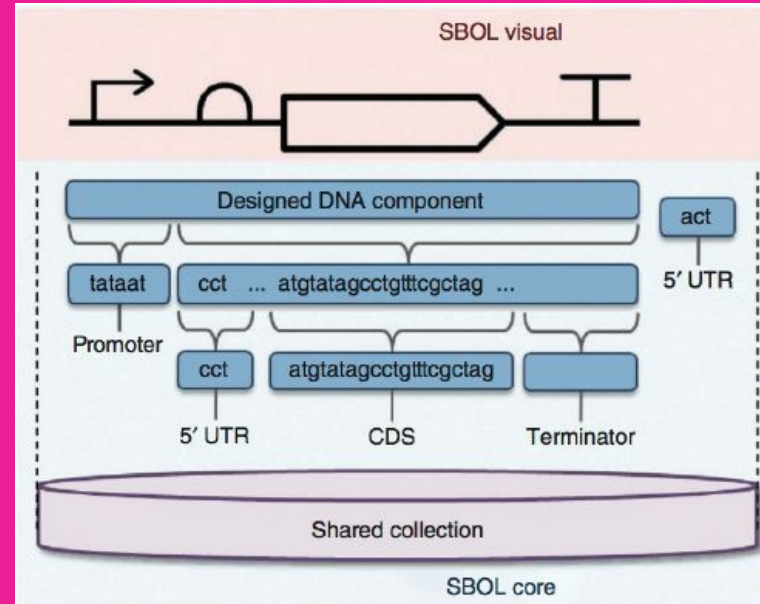


SBOL core data model

- Representa componentes estructurales no-DNA como proteínas, pequeñas moléculas, etc.
- Describe el comportamiento de diseños biológicos, como interacciones moleculares y modelos matemáticos.
- Asocia estructura y función de modo que un diseño puede ser entendido en términos de su estructura, comportamiento, o ambos.
- Soporta anotación enriquecida de diseños biológicos.

Lenguaje SBOL Visual

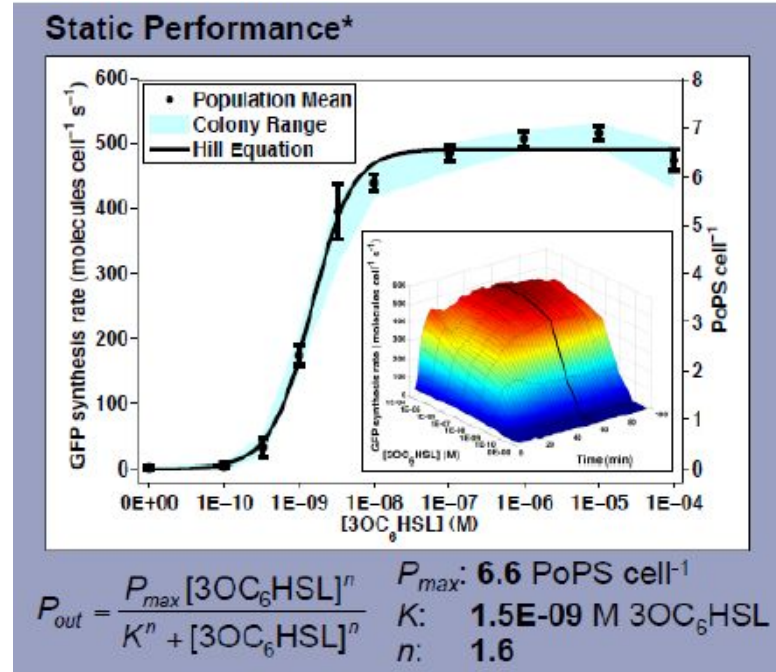
	promoter		primer binding site
	cds		restriction site
	ribosome entry site		blunt restriction site
	terminator		5' sticky restriction site
	operator		3' sticky restriction site
	insulator		5' overhang
	ribonuclease site		3' overhang
	rna stability element		assembly scar
	protease site		signature
	protein stability element		user defined
	origin of replication		



Parte biológica estándar: es una unidad de ADN que tiene una función biológica específica
Dispositivo: son colecciones de partes que implementan una función definida

Se incorporan Principios ingenieriles

- Abstracción
- Modularidad
- Estandarización
- Modelado
- Chasis
- Comunidad



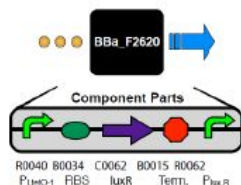
Función de transferencia de una parte
biológica estándar

Abstracción



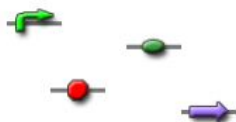
Sistemas: Combinación de dispositivos con una función diseñada (Aplicación)

BARRERA DE ABSTRACCIÓN – NO CRUZAR – BARRERA DE ABSTRACCIÓN – NO CRUZAR – BARRERA DE ABST



Dispositivos: Combinación de partes con una función “diseñada”

BARRERA DE ABSTRACCIÓN – NO CRUZAR – BARRERA DE ABSTRACCIÓN – NO CRUZAR – BARRERA DE ABS



Partes: Función biológica básica

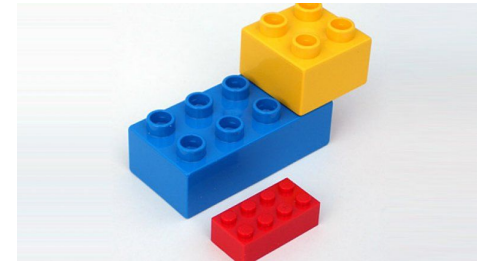
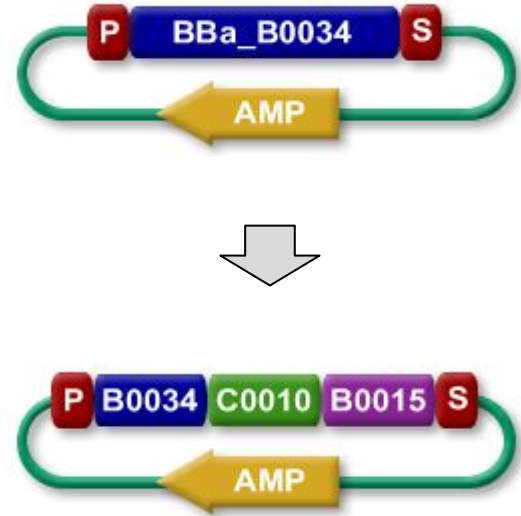
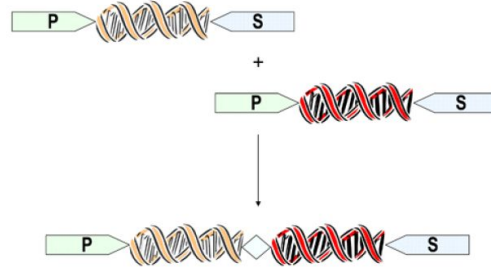
BARRERA DE ABSTRACCIÓN – NO CRUZAR – BARRERA DE ABSTRACCIÓN – NO CRUZAR – BARRERA DE ABS

3ACTCACTATAGGGAGA

ADN: Secuencia primaria y material

Modularidad

Las partes biológicas se implementan en módulos llamados **BioBricks**, los que pueden adherirse unos con otros para formar un nuevo BioBricks



Cultura Abierta

Repositorio abierto de BioBricks

- Repositorio de partes biológicas usables gratuitamente <http://parts.igem.org>
- API para poder interactuar con el registro

BioBricks



La BioBrick™ Public Agreement (BPA) es una herramienta legal “free-to-use” que permite que individuos, companies, e instituciones hagan que sus partes biológicas estándar sean usables gratuitamente por terceros.

Cultura Abierta

Syntethic Biological Open Language

- Gratis para todos
- Open Source
- Creative Commons 4.0 con atribución
- SBOL no es patentado, no tiene regalías, y no hay costo para usarlo



Grupos de BioHacking



DIYbioBA

Bienvenid@



TECNOX



Cultura Abierta

Catálogo abierto de partes biológicas

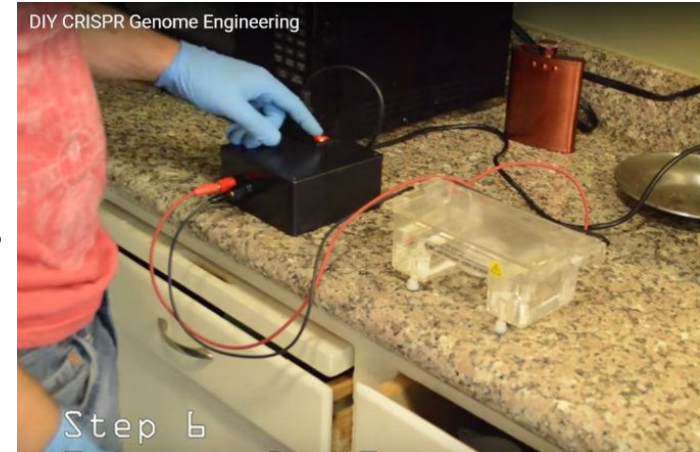
La distribución IGEM contiene más de 1200 partes (plásmidos liofilizados) de ADN. Son componentes estandarizados y reutilizables, de alta calidad y claramente documentados.



Cultura Abierta

Algunas funciones de las 1200+ partes disponibles

- SENSORES (moléculas, luz, magnetismo, etc)
- REPORTEROS (color, olor, fluorescencia, luz, etc)
- SISTEMAS DE UTILIDAD MÉDICA (drogas, etc.)
- BIORREMEDIACIÓN (reparación ambiental)
- HARDWARE (producción de materiales, etc.)
- OTROS



Cultura Abierta

Competencia internacional



INTERNATIONAL
GENETICALLY
ENGINEERED
MACHINE



Cultura Abierta



Estudiantes latinoamericanos
articulando tecnologías

TecnoX - Competencia latinoamericana

Es una competencia similar a i-GEM, que busca abordar problemas de relevancia social en latinoamérica. Se origina en la FCEN-UBA como iniciativa de los Dres. Alejandro Nadra e Ignacio Sánchez.

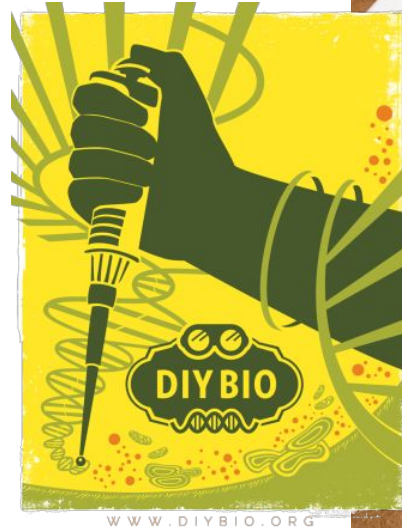
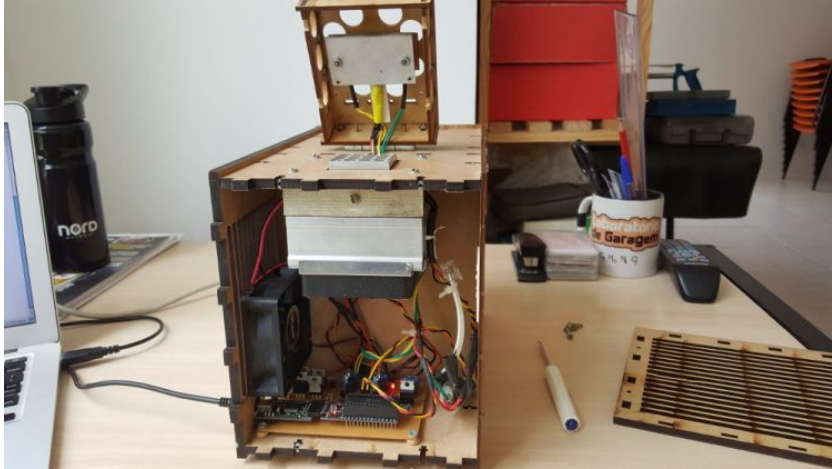


Becarios CELFI 2015 - Biología Sintética

Cultura Abierta

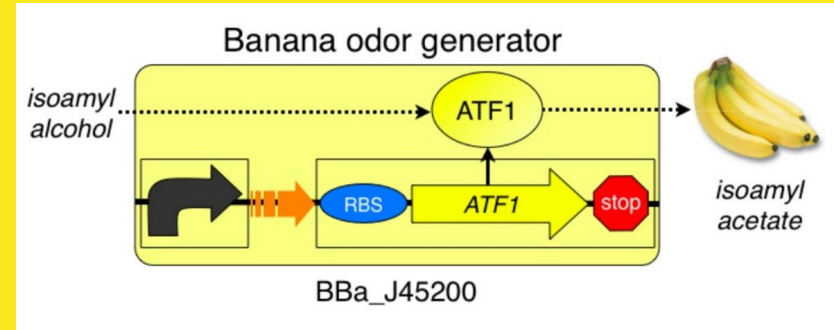
Do It Yourself Biologist

<https://diybio.org> <http://collections.plos.org/open-source-toolkit-hardware>
<http://openpcr.org/>



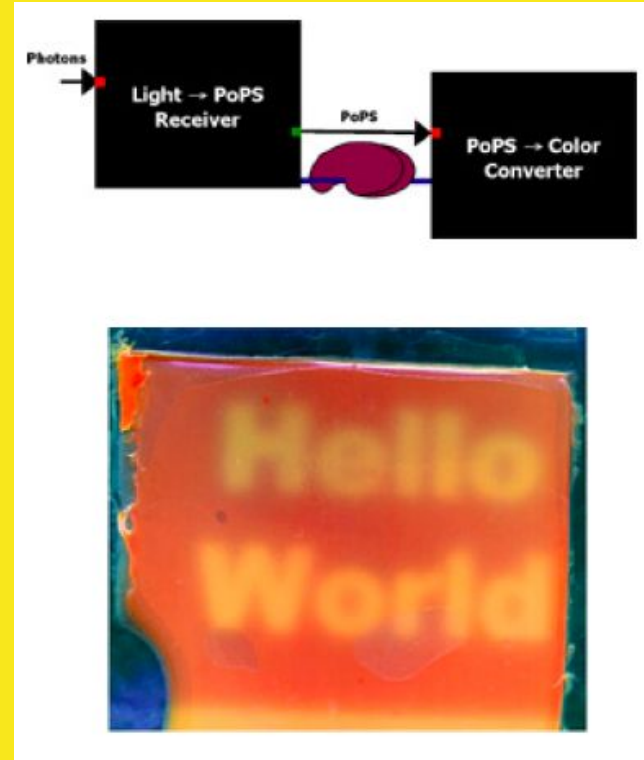
¿Qué podemos hacer?

Bacteria que emana olor a
banana
iGEM -MIT 2006



¿Qué podemos hacer?

Film bacteriano fotosensible
iGEM -UT Austin 2004



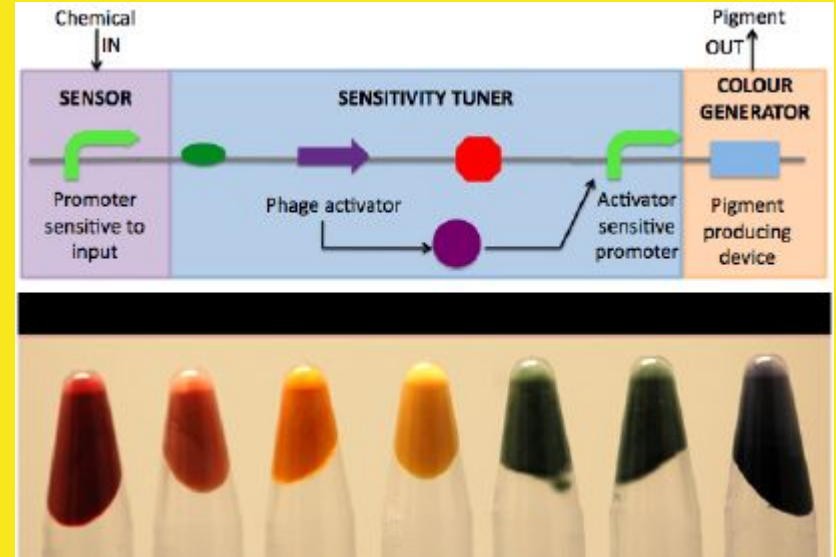
¿Qué podemos hacer?

BactoBlood, una fuente de
hierro
iGEM -UC Berkeley 2007



¿Qué podemos hacer?

Biosensores
iGEM -Cambridge 2009



¿Qué podemos hacer?

Biosensor de Arsénico
iGEM -Buenos Aires 2012



Equipamiento

materials

consumables

- A Restriction enzymes (EcoRI-HF, XbaI, SpeI, PstI), NEBuffer 2, BSA
- B 10X T4 DNA Ligase Reaction Buffer, T4 DNA Ligase
- C H₂O (not shown)
- D Small PCR tubes
- E 2 µl, 200µl pipet tips
- F Destination plasmid as purified DNA
- G Upstream and downstream parts as purified DNA

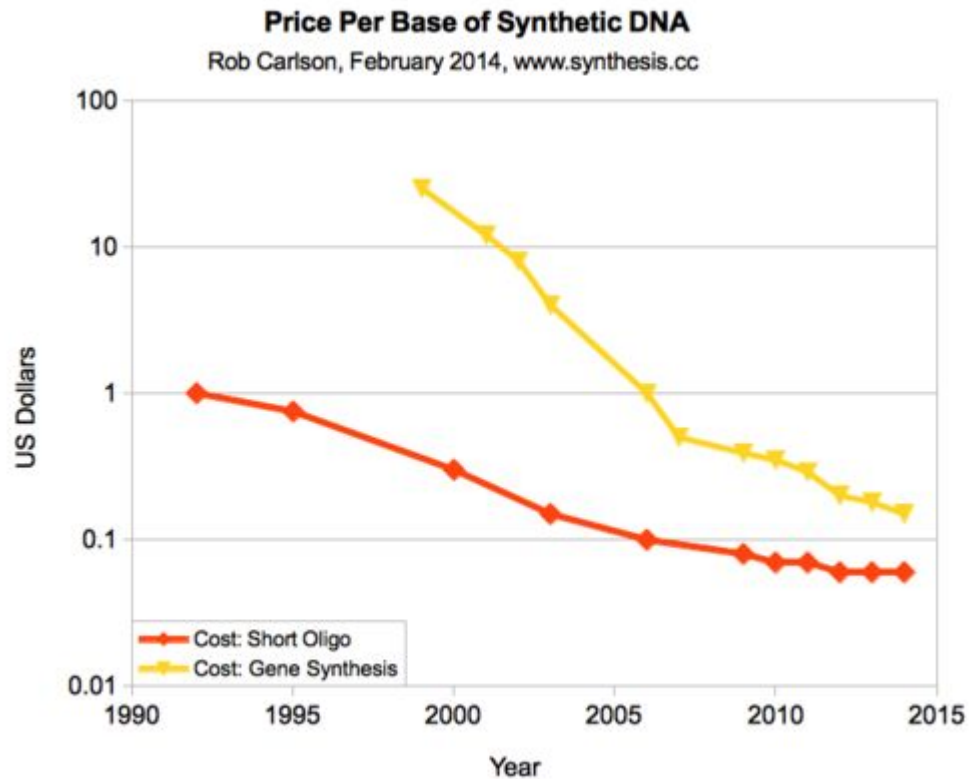
equipment

- H 2 µl and 20 µl pipet
- I Incubator/water bath/thermocycler capable of holding 37°C and 80°C (not shown)
- J Timer
- K Rack for small PCR tubes
- L -20°C freezer (not shown)
- M Freezer box



! Safety note: While harmless, these protocols involve re-combinant DNA techniques that should only be performed in a laboratory with suitable recombinant DNA and safety permits as required by your local, state, or federal regulations.

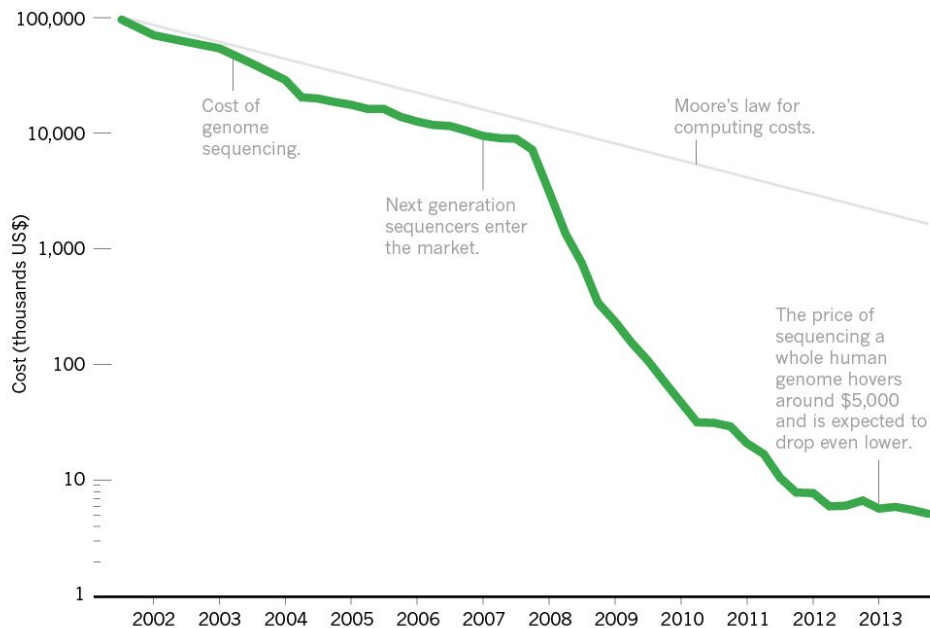
Síntesis de ADN



Secuenciación de ADN

Falling fast

In the first few years after the end of the Human Genome Project, the cost of genome sequencing roughly followed Moore's law, which predicts exponential declines in computing costs. After 2007, sequencing costs dropped precipitously.



(Nature)

Secuenciación de ADN



MinION, a nanopore sequencer
built by Oxford Nanopore
Technologie



¿Preguntas?