

Expresión genética: procesos y actores asociados

Martín Gutiérrez

March 12, 2023

Ya tenemos a nuestro protagonista...

Durante la última clase, observamos algunos ejemplos de sistemas biológicos y pusimos al centro de su operación a la célula.

Sin perjuicio de ello, se debe indicar que a veces no se requiere de células para que los sistemas funcionen.

Hoy vamos a analizar, con un grado de abstracción más alto que el de las primeras clases, la acción del ADN, ARN y proteínas en la biología programable.

Deberíamos estar rezando el Dogma Central de la Biología todas las noches antes de acostarnos y al levantarnos.

Este postulado esboza una inferencia desde el ADN que definimos como lenguaje base a las proteínas, responsables de las funciones celulares. En definitiva, hoy definiremos el nivel de abstracción requerido para poder entender y programar nuestros primeros circuitos genéticos.





Del Dogma Central de la Biología a programación

Una de las promesas es de esta clase es enseñar los elementos básicos en un nivel de abstracción adecuado para que se pueda vincular a una lógica computacional/electrónica.

Así entonces, debemos introducir ciertos conceptos (partes) importantes para la construcción de circuitos genéticos.



Glosario... segundo intento (I)

Teniendo en cuenta que el trasfondo es el Dogma, presentamos ahora una serie de términos que nos serán útiles en la construcción de sistemas biológicos:

Parte	Descripción	Símbolo
Promotor	Es una región de ADN a la que se une la ARN polimerasa y desde donde empieza a transcribirse el ADN a ARN.	
Ribosome Binding Site (RBS)	Es un área en ARN al que los ribosomas se unen y que inicia la traducción del ARN	
Coding Sequence (CDS)	Secuencia de ADN que sirve de plantilla para su transcripción a ARN y posterior traducción.	
Terminador	Secuencia de ADN que marca el término de la región a transcribir a ARN.	

Glosario... segundo intento (II)

Asimismo, existen interacciones que nos son útiles para representar la dinámica entre los componentes presentados:

Interacción	Descripción	Símbolo
Represión	Representa una interacción que impide que se inicie la transcripción en un promotor.	
Activación	Es aquella interacción que promueve la transcripción y posterior traducción de una secuencia de ADN.	

Cabe destacar que estas interacciones se producen entre una o varias proteínas y un “promotor”. Las proteínas que desencadenan estas interacciones se denominan **factores de transcripción**.

El marco que se le da a estos elementos son de construcciones de circuitos. Para ello, existe un orden típico en que se agrupan los elementos presentados, pero también se ubican en lugares determinados. Así entonces, definimos unos términos más referentes a agrupaciones para construcción de circuitos genéticos:

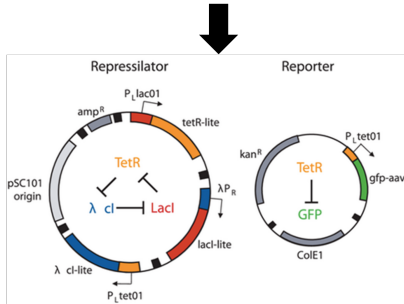
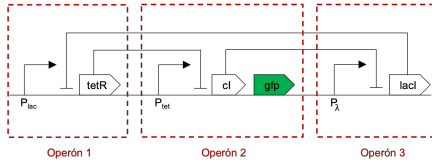
- Operón: Se refiere a un conjunto de genes cuya transcripción y posterior traducción está regulado por un único promotor.
- Plásmido: Es un fragmento circular de ADN que agrupa operones y que generalmente aísla funcionalidades específicas. Estos fragmentos son móviles y típicamente están presentes en la célula en varias copias.

Entonces, con conocimiento previo y lo visto recién... (I)

Con estos elementos definidos y nuestro paradigma de partida - Computacional/Electrónico - ya podemos establecer un símil para la biología programable:

- Por el momento, nos limitaremos a las herramientas vistas desde el lado de la biología: esto es, expresión genética.
- La construcción de circuitos (de origen) se efectúa bottom-up, primero diseñando operones, colocando los operones en un plásmido y luego insertando dicho plásmido en la célula. En términos computacionales, esto corresponde a la secuencia de implementar, compilar y ejecutar en una máquina.

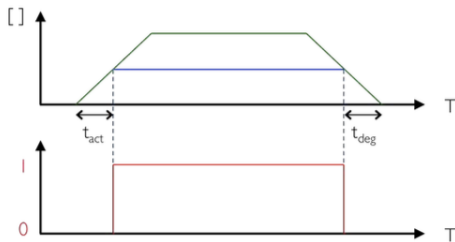
Entonces, con conocimiento previo y lo visto recién... (I.5)



Entonces, con conocimiento previo y lo visto recién... (II)

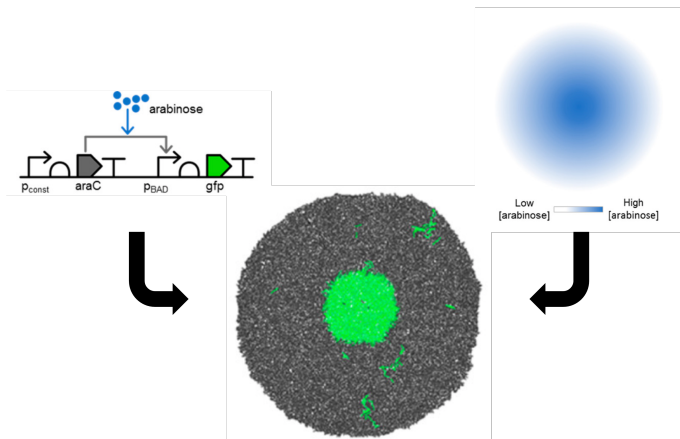
Con estos elementos definidos y nuestro paradigma de partida - Computacional/Electrónico - ya podemos establecer un símil para la biología programable:

- En la realidad, los sistemas biológicos tienen una representación analógica en términos de su expresión de proteínas, sin embargo, para efectos de la asociación con paradigmas conocidos y el entendimiento desde nuestro lado, se puede aproximar y digitalizar a 0s y 1s.



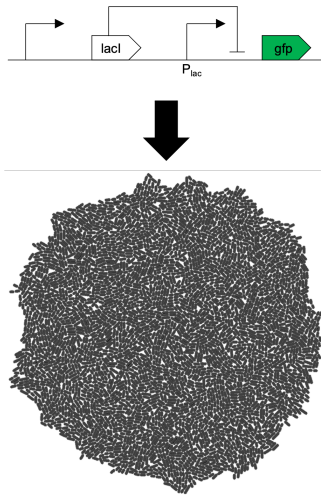
Veamos un par de ejemplos... (I)

Circuito 1:



Veamos un par de ejemplos... (II)

Circuito 2:



¡¡¡ Ya tenemos las herramientas de diseño y conocemos cómo se estructura un circuito (sintético).

Durante la próxima clase, agregaremos algunas herramientas y procesos importantes a considerar y se reforzará la interpretación electrónica de las piezas de biología que hemos aprendido hoy.