

Organismos, organismos modelo, y su rol

Martín Gutiérrez

August 13, 2024

Durante la clase pasada nos centramos en definir ciertos elementos fundamentales que participan en funciones generales y básicas para la vida. De hecho, estas definiciones se hicieron sin contextualizar en la “escala”. Esto quiere decir que simplemente se abordó su revisión de forma aislada.

Eso sí, durante la discusión de una clase anterior, mencionamos el término “escala”, referido específicamente a “escala de abstracción”. Establece el marco de referencia de observación según el cual se expresa/estudia un sistema biológico.

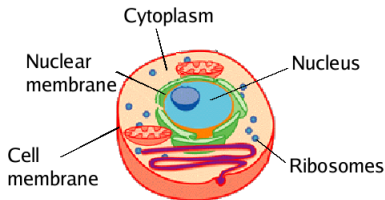
En esta sesión, procederemos a subir un escalón en niveles de abstracción, presentando la célula (bacteria) como elemento de procesamiento.

Es un consenso generalizado que la unidad mínima de ser vivo es una célula (existen otros actores que se puede cuestionar si están vivos - los fagos - por ejemplo).

La célula está compuesta de una membrana, un núcleo y el citoplasma. Estos llevan a cabo funciones que mantienen al ente vivo. Se relacionan directamente con el lenguaje “universal” de los seres vivos (el ADN).

Composición de una célula

De manera general, las células se pueden ver como contenedores que incluyen las partes mencionadas en la slide pasada.



Los procesos vitales de cada célula depende de su tipo, pero además de su “información”.

Así entonces, hay que ver a estos organismos también como unidades de procesamiento: de la clase anterior, sabemos que dentro del marco del Dogma Central de la Biología, la síntesis de proteínas juega un papel fundamental (recordemos que ello se lleva a cabo en la secuencia: ADN \rightarrow ARN \rightarrow Proteína).

Sumado a esto, se destaca que **las proteínas son las responsables de la función celular** y de gatillar/llevar a cabo funciones celulares.

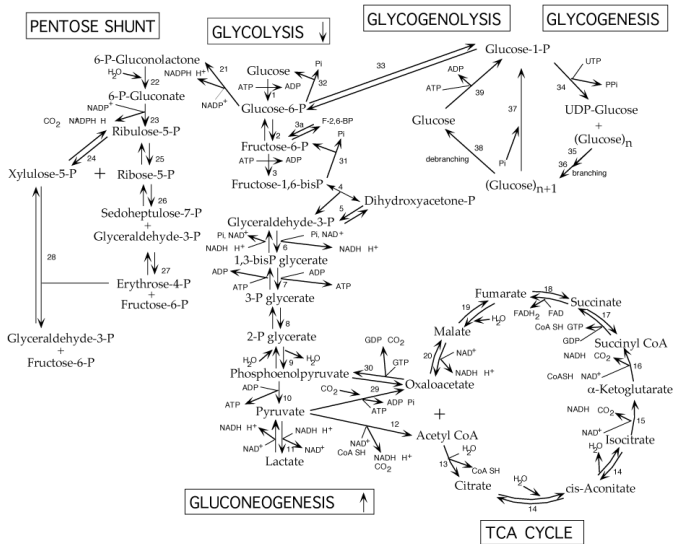
Ejemplos de funciones celulares (I)

El Repressilator es uno de los circuitos sintéticos fundacionales que veremos un poco más adelante en la asignatura.

A continuación se muestra un video de dicho circuito operando.

Ejemplos de funciones celulares (II)

Otro ejemplo (complejo) puede ser la ruta metabólica de la glucosa.



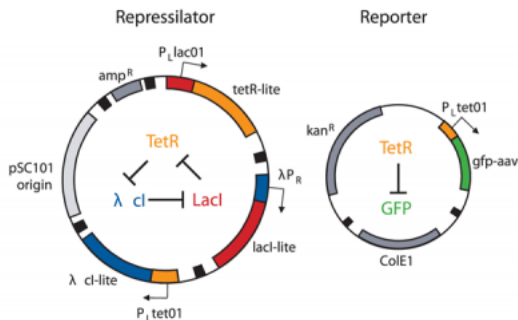
Ejemplos de funciones celulares (III)

Un tercer ejemplo a mostrar es el desplazamiento de bacterias inducido por propulsión flagelar.

¿Qué hay detrás de estos mecanismos?

Realmente, y como habíamos indicado anteriormente, la responsabilidad de la operación de estas funcionalidades recae sobre la producción de proteínas específicas (o secuencias/conjuntos/cascadas de ellas) que inducen a esas funciones celulares.

Veremos, de manera muy precisa en una clase posterior, cómo se diseña el primero de los ejemplos que hemos visto hoy: el Repressilator.



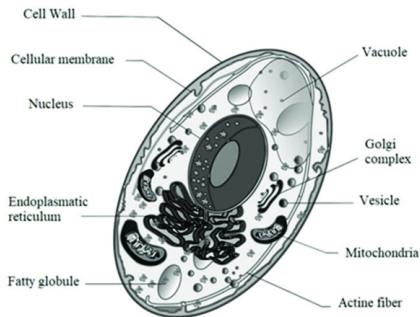
No se debe perder de vista que ya en los ejemplos mostrados hoy, se toma a la célula como unidad de operación/procesamiento.

Esto significa que es necesario simplificar la representación de maquinaria asociada a dicha célula, y por ende, establecer una nueva abstracción de nivel más alto que permita definir la implementación de funcionalidad (basado en proteínas, principalmente).

¿Qué célula? (I)

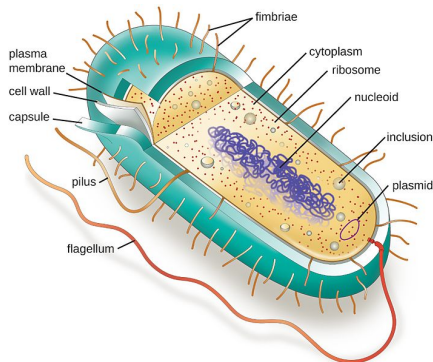
Es preciso además recordar que hay varios tipos de células, y no todas funcionan igual. Se identifican las siguientes clases de células:

- Eucariotas: Son aquellas que dentro de su membrana exterior poseen orgánulos que cumplen funciones específicas para la vida de la célula. Hay un núcleo definido, en una membrana interior, y que se aloja el genoma. Este tipo de células comprende a las células animales y buena parte de organismos pluricelulares. Como organismo modelo de estudio para esta clase de células, se usa *S. Cerevisiae*.



¿Qué célula? (II)

- Procariotas: Son células que presentan una estructura más simple: generalmente, no tienen membrana interior y su material genético se encuentra en el citoplasma. Dentro de esta clase de células caen las bacterias y las arqueas. Estos organismos pueden también vivir en consorcios y coordinadamente, sin embargo, (aunque complejo) su funcionamiento es menos complejo que el de las eucariotas. El organismo modelo de estudio para las procariotas es E. Coli.



¿Qué funciones celulares nos interesan para nuestros fines?

Sabiendo entonces la clasificación de las células, resta identificar aquellas funciones principales que se deben tomar en cuenta, y posiblemente usar como herramientas:

- **Expresión genética:** aplicación del Dogma Central de la Biología y constituye el origen y operatoria fundamental detrás de la biología programable para nuestros fines.
- Crecimiento y división: supone un ciclo mediante el cual la célula crece (producto de la absorción de nutrientes), y se reproduce.
- Señalización: es la forma según la cual células se comunican entre ellas o bien con el entorno.
- Evolución: las células cambian a lo largo del tiempo, recogiendo aquellas características externas y adaptándose, efectuando cambios necesarios para su propia supervivencia.

Habiendo entonces caracterizado a nuestras unidades de “procesamiento” - células - nos quedaremos con aquella más simple y de más amplio estudio, la E. Coli.

Durante la próxima sesión nos adentraremos en lo que es la expresión genética y daremos un paso más en su vinculación con el paradigma computacional digital, así como la introducción de algunos actores adicionales que son clave para la biología programable.