



**PLAN DE TRABAJO SUSPENSIÓN DE CLASES**

**DOCENTE: Mitzy Mella (mmella@colegiodelvalle.cl)**

**CURSO: DIFERENCIADO 1 ASIGNATURA: BIOLOGIA CELULAR Y MOLECULAR**

**OBJETIVO: Realizar lectura científica y evaluar avances y aportes científicos y tecnológicos en el estudio del funcionamiento celular.**

**INSTRUCCIONES Lea comprensivamente los dos artículos científicos anexados al final de esta guía. Y realice las actividades solicitadas a continuación en formato Word o pdf**

**Artículo1:**

- **Elabora una breve línea de tiempo que muestre el orden en que fueron descubiertos los organelos mencionados en el artículo.**
- **Construye un glosario con 10 conceptos que desconozcas**
- **Haz una síntesis con las ideas principales del artículo. Mínimo 30 líneas, letra calibri 14.**

**Artículo 2 (mitocondrias): Construye una infografía que explique de forma sencilla las particularidades de la mitocondria (enviar en formato pdf)**

**Debe contener imagen central (la más completa marca la pauta)**

**TAREA/ACTIVIDAD A REALIZAR:**

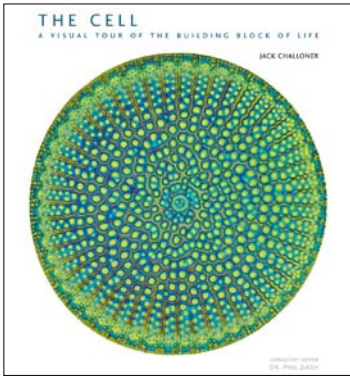
**Realizar lectura científica reconociendo mediante síntesis e infografía las ideas principales**

**FECHA/TIPO DE ENTREGA, REVISIÓN O EVALUACIÓN:**

**Nota acumulativa . (se promedia con anterior y va al libro)**

**Entregar hasta Jueves 02 de abril vía mail [mmella@colegiodelvalle.cl](mailto:mmella@colegiodelvalle.cl)**

**( incluir nombre y asignatura en el asunto)**



**THE CELL**  
**A VISUAL TOUR OF THE BUILDING BLOCK**  
**OF LIFE**

Jack Challoner  
 University of Chicago Press, 2015

**Célula**

*Unidad básica de la vida*

Los avances en técnicas de formación de imágenes registrados en los últimos quince años han revolucionado el campo de la biología celular. La microscopía de fluorescencia de superresolución nos permite observar la dinámica molecular y organular de la célula *in vivo* con una elevada resolución temporal y espacial. Gracias a la microscopía de fluorescencia sabemos que la actina propicia el desarrollo y la migración celular. Con esa herramienta, podemos abordar el estudio de los procesos con un detalle y una precisión sin precedentes. En el camino, este desarrollo ha dejado en evidencia el dogma de la biología molecular: que el ADN se transcribe en ARN que se traduce en proteína. De hecho, el conocimiento de la célula ha ido siempre de la mano de la técnica, de la microscopía, como recoge Challoner en este espléndido álbum de fotografías y diagramas espectaculares, con un texto nítido y completo y con recuadros que son compendios de la situación actual de nuestro conocimiento sobre la célula y su profunda transformación desde hace un par de décadas.

La teoría celular dotó de sentido al mundo de la vida, su desarrollo, reproducción y herencia. Pero la mayoría de las células son demasiado pequeñas para poder observarlas a simple vista; las más pequeñas, los micoplasmas, apenas miden una milésima de milímetro (una micra) de diámetro; la mayoría abarcan de 5 a 10 micras de diámetro. La microscopía óptica empezó en el siglo XVII con una sencilla disposición de lentes de aumento. El microscopista más influyente de ese momento fue Robert Hooke, encargado de realizar los experimentos en la Real Sociedad de Londres. En su *Micrographia*, publicada en 1665, aparecen dibujos puntillados de estructuras hasta entonces desconocidas. Llamó «células» a unos espacios cerrados por paredes de células vacías, muertas.

Con su microscopio de una sola lente, Antoni van Leeuwenhoek observó protozoos, algas unicelulares y bacterias.

En los años veinte del siglo XIX, Henri Dutrochet hirvió tejido vegetal en ácido nítrico para disolver el material que mantenía unida la célula: las células se separaban en numerosos glóbulos autocontenidos, idea confirmada en 1830 por Franz Meyer. En 1831, Robert Brown llamó «núcleo» a la mancha negra que aparecía en las células vegetales. Por su lado, Mathias Schleiden sugirió que los núcleos constituían la fuente de la que brotaban nuevas células. En 1839, Theodor Schwann establecía la primera teoría celular, basada en tres principios: toda parte de todo ser vivo consta de células, la vida de un organismo se debe a sus células vivas, y cada célula nace en otra célula. Este último principio quedó descartado muy pronto cuando se observó la fisión binaria o división en dos hijas.

Se disipó toda duda remanente sobre la presencia ineludible del núcleo cuando Joseph Jackson Lister introdujo, en esos años treinta del siglo XIX, lentes que corregían la aberración esférica (distorsión de la imagen) y la aberración cromática (enojadas líneas coloreadas en torno a la imagen). Cuarenta años más tarde, Ernst Abbe llevó el microscopio óptico hasta el límite de sus posibilidades sumergiendo lentes en aceite para maximizar aumentos, resolución, brillo y contraste. Entre uno y otro momento se registró un avance importante en la técnica de la tinción de los cortes histológicos: el uso de colorantes que eran absorbidos solo por determinadas estructuras de la célula, que de ese modo quedaban resaltadas. En 1858, Joseph von Gerlach advirtió que el pigmento carmín (cochinilla) era absorbido por el núcleo, pero no por el resto de la célula. La introducción de nuevos pigmentos sintéticos en el decenio siguiente expandió

la técnica y propició el descubrimiento de otros orgánulos.

Así, Julius von Sachs descubrió los cloroplastos (una estructura esencial en la fotosíntesis) en esos años sesenta. En los noventa se identificaron las mitocondrias; el aparato de Golgi en 1897; en 1902, el retículo endoplasmático. Santiago Ramón y Cajal observó la delicada arborización de las dendritas. Pero ya en 1855, Rudolf Virchow realizó sus propias observaciones y publicó la teoría celular moderna *omnis cellula e cellula* (toda célula procede de otra célula).

Pese a la mejora de la técnica microscópica, ciertas características de la célula resultaban opacas a la observación óptica. En 1931, Ernst Ruska y Max Knoll inventaron un nuevo tipo de microscopio que empleaba electrones para producir imágenes. Muy pronto, la microscopía electrónica resolvía objetos de 10 nanómetros de diámetro; a mediados de los cuarenta se resolvían ya los de 2 nanómetros. Uno de los primeros triunfos del nuevo útil fue el descubrimiento de los ribosomas, las máquinas moleculares de síntesis de proteínas. En 1959, la microscopía electrónica reveló la ramificación de las espinas de las dendritas; Edward George Gray estableció que las conexiones entre neuronas (sinapsis) acontecían en esos sitios.

La teoría celular establece que todos los seres vivos constan de células, unidades básicas de la vida. Declara también que las células proceden de otras células. Distingue entre células procariotas (bacterias y arqueobacterias), que carecen de membrana nuclear, y células eucariotas, con núcleo y orgánulos encerrados dentro de membranas. Todas las especies del dominio de las eucariotas (protistas, hongos, plantas y animales) poseen células eucariotas. Los organismos complejos, como los humanos, poseen células especiales para funciones especiales, como el transporte de oxígeno por el cuerpo, la digestión de los alimentos o la síntesis de huesos. En sus 3500 millones de años de existencia sobre el planeta, la célula ha demostrado ser una central energética que ha difundido la vida primero en el mar y luego en tierra firme para desarrollar la rica y compleja diversidad biológica que contemplamos.

La técnica que sirvió para su gradual descubrimiento se encamina ahora hacia su manipulación y creación *ex novo*. Lógicamente, del futuro no hay fotografías. Ni apenas texto.

—Luis Alonso

## ¿Por qué las mitocondrias cuentan con su propio ADN?

Un estudio propone que el material genético de estos orgánulos permite a la célula ejercer un control local sobre la producción de energía.

Uno de los grandes enigmas de la biología celular es por qué las mitocondrias, las estructuras ovaladas que aportan energía a nuestras células, tienen su propio ADN, y por qué lo siguen manteniendo, cuando la célula en sí cuenta ya con una gran cantidad de su propio material genético. Un estudio reciente puede haber dado con una respuesta.



Se cree que las mitocondrias fueron en el pasado microorganismos unicelulares de vida libre hasta que, hace más de mil millones de años, fueron atrapados por células más grandes. En lugar de ser digeridos, se establecieron y desarrollaron una relación simbiótica con sus anfitriones, la cual, en última instancia, dio origen a organismos de vida más compleja, como las plantas y los animales actuales.

Con los años, el genoma mitocondrial se fue reduciendo. El núcleo alberga hoy la gran mayoría del material genético de la célula, incluso genes que contribuyen al funcionamiento de las mitocondrias. En los humanos, por ejemplo, el genoma mitocondrial contiene sólo 37 genes, frente a los más de 20.000 del núcleo. Con el tiempo, la mayoría de los genes mitocondriales se desplazaron al

núcleo. Luego entonces, ¿por qué retuvieron las mitocondrias esos genes móviles, sobre todo si se tiene en cuenta que las mutaciones en algunos de ellos pueden causar enfermedades raras pero graves que destruyen gradualmente el cerebro, el hígado, el corazón y otros órganos vitales de los pacientes? Los científicos han propuesto varias ideas, pero hasta el momento ninguna ha prevalecido sobre las demás.

De este modo, Iain Johnston, de la Universidad de Birmingham, y Ben Williams, del Instituto Whitehead para Investigación Biomédica en Cambridge, Massachusetts, compararon mediante un modelo matemático diferentes hipótesis. Analizaron más de 2.000 genomas mitocondriales de animales, plantas, hongos y protistas (como las amebas). Trazaron su camino evolutivo y crearon un algoritmo que calculaba las probabilidades de que los diferentes genes y combinaciones de genes se perdieran en determinados momentos de la evolución.

Las mitocondrias producen energía mediante una serie de reacciones químicas que conllevan el transporte de electrones a lo largo de una membrana. La clave de este proceso radica en una serie de complejos proteicos que se insertan en la membrana interna de la mitocondria. Todos los genes mitocondriales ayudan a producir energía de alguna manera u otra. Pero el equipo descubrió que un gen tendía a permanecer con mayor probabilidad en la mitocondria si codificaba una proteína principal de uno de estos complejos. Los genes responsables de funciones energéticas más secundarias, por su parte, tenían más probabilidades de saltar al núcleo.

## Control local

Mantener esos genes en la mitocondria ofrece a la célula la posibilidad de controlar individualmente estos orgánulos, opina Johnston, porque las proteínas esenciales pueden sintetizarse en las propias mitocondrias. Ese control local significa que la célula puede regular con mayor rapidez y eficacia la producción de energía en cualquier momento en cada una de las mitocondrias, en lugar de tener que hacer cambios drásticos en los cientos o miles de mitocondrias que contiene. Por ejemplo, una mitocondria que funcione mal puede ser reparada de forma individual, en lugar de desencadenar una respuesta en toda la célula que podría alterar su equilibrio.

La situación podría compararse al modo en que se hace frente a un incendio, comenta John Allen, biólogo del Colegio Universitario de Londres que no participó en el estudio. Si una habitación de un gran edificio se incendia, no llamaremos por teléfono al encargado del edificio para pedirle permiso para apagar el fuego. Agarraremos un extintor y lo dirigiremos al foco del incendio. En sus propias investigaciones, Allen ha hallado pruebas de que la

síntesis de ciertas proteínas mitocondriales justo donde se las necesita ayuda a la célula a regular mejor la producción de energía.

El modelo Johnston y Williams señala otros factores que también podrían ser importantes. Por ejemplo, los genes que codifican proteínas mitocondriales hidrófobas (que muestran repelencia al agua) tienden a ubicarse en la propia mitocondria, donde se las moléculas en cuestión son sintetizadas. Si estas proteínas se fabricaran en otro lugar de la célula podrían quedar atrapadas durante su transporte, por lo que resulta más eficiente producirlas en la mitocondria.

Los autores creen que el programa que han desarrollado resulta útil para otros aspectos, además de indagar en los genomas mitocondriales. El algoritmo puede analizar cualquier problema en el que se han ganado o perdido rasgos individuales con el tiempo, sean genes o síntomas de una enfermedad. Esperan que el modelo sirva para realizar futuras predicciones en estas líneas, como averiguar los mecanismos de progresión de distintas enfermedades.