

SEBBM DIVULGACIÓN

ACÉRCATE A NUESTROS CIENTÍFICOS



De biología de sistemas, genómica funcional y procesos genómicos

DOI: http://dx.doi.org/10.18567/sebbmdiv_ANC.2017.08.1

María Gómez Vicentefranqueira
Dpto. de Dinámica y Función del Genoma, Centro de Biología Molecular Severo Ochoa

Biografía *Resumen*

María Gómez es Científico Titular del CSIC. Licenciada (1992) y doctora (1998) en Ciencias Biológicas por la Universidad de Salamanca, ha trabajado como Research Fellow en el Clinical Sciences Centre (MRC) en Londres (2000-2004) y como investigador Ramón y Cajal en el Instituto de Microbiología Bioquímica (CSIC/USAL) (2004-2009), antes de incorporarse al Centro de Biología Molecular Severo Ochoa (CSIC/UAM) como líder del grupo de Organización Funcional del Genoma en el año 2010. Es madre de dos niños. Su laboratorio investiga la interrelación entre la replicación del DNA, la transcripción génica y la estructura de la cromatina, utilizando aproximaciones genómicas, computacionales y análisis de alta resolución en moléculas individuales. Entre sus principales aportaciones destacan la primera demostración de que los sitios de iniciación de la replicación coinciden con los de la transcripción en células de mamíferos, la existencia de un nuevo mecanismo de iniciación de la replicación que implica la síntesis de pequeñas moléculas de DNA abortivas o el acoplamiento entre la elongación de la transcripción y la especificación del inicio de la replicación.

La explosión de los datos “ómicos” de las últimas décadas ha generado el desarrollo de sofisticadas tecnologías experimentales y computacionales, así como de nuevas maneras de aproximarse a la complejidad de los sistemas biológicos, incluyendo el estudio de nuestro genoma.

Summary

The explosion of the “omics” data in recent decades has led to the development of novel and powerful experimental and computational tools, as well as new views to approach the complexity of biological systems, including the study of our genome.

<http://www.sebbm.es/>

HEMEROTECA: http://www.sebbm.es/ES/divulgacion-ciencia-para-todos_10/acercate-a-nuestros-cientificos_107

La biología de sistemas es una aproximación global al análisis de los procesos biológicos partiendo del concepto de que el todo es más que la suma de sus partes. Combina la pregunta biológica (el sistema de estudio) con el desarrollo de nuevas tecnologías (que permiten medir el comportamiento de componentes individuales del sistema) y complejos análisis computacionales (bioinformática avanzada para extraer información sobre las interacciones entre los elementos del sistema y con otros sistemas que generan la aparición de nuevas propiedades emergentes). Esta aproximación holística es conocida como “la nueva Biología” y se aplica al estudio de procesos biológicos tan distintos como pueden ser las interacciones entre los microorganismos de nuestro intestino o el cambio climático.

El genoma contiene las instrucciones estructurales y regulatorias necesarias para construir un organismo. Es un sistema complejo y, como tal, está compuesto por numerosos elementos que interactúan entre sí. Por tanto, para entender el funcionamiento del genoma, es necesario estudiar no sólo el funcionamiento de sus componentes individuales (los genes), sino también las interacciones entre estos componentes. Esta aproximación sistémica al estudio del genoma se conoce como genómica funcional; es la utilización de datos genómicos para estudiar a escala global la función de los genes y de las proteínas, así como sus interacciones dinámicas, para intentar entender las complejas relaciones existentes entre genotipo y fenotipo. La vastedad de la información obtenida en los experimentos “*high-throughput*” (que permiten medir en paralelo los genes, las proteínas, la información epigenética, el posicionamiento de los nucleosomas, la localización de complejos proteicos en los cromosomas, etc., en distintas condiciones experimentales o ambientales), no sólo está incrementando nuestro conocimiento de los efectos del genoma de un organismo en su función, sino que tiene el potencial de impactar en el modo en el que en el futuro se traten las enfermedades genéticas humanas.

El genoma, además, es el sustrato común a los distintos procesos que decodifican, reparan y duplican la información contenida en él. El interés de nuestro laboratorio es

precisamente entender las interacciones entre estos procesos cuya base es el genoma, así como entre las maquinarias moleculares que los llevan a cabo, ya que las interrelaciones entre las actividades metabólicas que ocurren en el genoma son las que lo modelan, con el consiguiente impacto en los procesos celulares. Por ejemplo, una de las líneas de investigación de nuestro grupo está enfocada al estudio de la respuesta celular a alteraciones en la arquitectura de la cromatina. Estas alteraciones en la estructura de la cromatina afectan a la velocidad a la que se desplazan las horquillas de replicación cuando duplican el genoma, pero también a la de las maquinarias de transcripción y, por tanto, también afectan al *splicing* génico, lo que genera variaciones en el transcriptoma y proteoma de estas células. Además, las alteraciones en la velocidad de translocación de las maquinarias de replicación y transcripción varían a lo largo del genoma, provocando conflictos entre ambos complejos macromoleculares e inestabilidad genómica.

La complejidad de los sistemas biológicos es inmensa, lo que hace que el camino para descifrarla sea muy difícil, pero también impredecible y fascinante. Por la misma razón, garantiza el descubrimiento.

Para más información sobre centros de investigación en Biología de Sistemas o Genómica Funcional:

1. <http://www.cnb.csic.es/index.php/es/investigacion/departamentos-de-investigacion/biologia-de-sistemas>
2. <http://www.crg.eu/es/programme/programmes-groups/systems-biology>
3. <https://www.systemsbio.org/>
4. <https://sysbio.med.harvard.edu/>
5. <http://www.bio.cam.ac.uk/research/genomics>
6. <http://www.moleculargenetics.utoronto.ca/functional-genomics-and-proteomics/>
7. <http://www.fgcz.ch/>



Figura: Joan Miró, serie Constelaciones. © Successió Miró.