

Genómica

La **genómica** es un campo interdisciplinario que estudia la función, estructura, evolución, mapeo y edición del genoma. La genómica tiene como objetivo la caracterización colectiva y la cuantificación de los genes, que dirigen la producción de proteínas con la ayuda de enzimas y moléculas mensajeras. La genómica también implica la secuenciación junto con el análisis de genomas. Los avances en la genómica han desencadenado una revolución en el ámbito de la investigación que ha ayudado a desentramar y entender los sistemas biológicos más complejos en la actualidad, como el cerebro. En contraste con la genética, que se refiere al estudio de los genes individuales y sus roles en la herencia, la genómica utiliza la secuenciación de ADN de alto rendimiento y la bioinformática para ensamblar y analizar la función y la estructura de genomas completos. El campo también incluye estudios de fenómenos intragenómicos (dentro del genoma) como heterosis (vigor híbrido), epistasia (efecto de un gen sobre otro), pleiotropía (un gen que afecta a más de un rasgo) y otras interacciones entre loci y alelos dentro del genoma.

Diferencias de la genómica y otras ramas de la biología

A diferencia de la genética clásica que a partir de un fenotipo —generalmente mutante— busca el o los genes responsables de dicho fenotipo, la genómica tiene como objetivo predecir la función de los genes a partir de su secuencia o de sus interacciones con otros genes. Así, la genómica tiene un enfoque distinto para responder preguntas biológicas cuando se compara con otras ramas de la biología más tradicionales. En lugar de un enfoque reduccionista, más comúnmente usado en otras ramas como lo son la biología molecular o la bioquímica, la genómica trata estos problemas de manera global. En el caso del estudio puro de genomas, la secuenciación de un genoma genera información sobre todos los genes presentes en un genoma. Distintas características de los genes como la posición en el genoma, la conservación de los genes observada entre distintas especies y las predicciones de la estructura de las proteínas o el ARN ahí codificados permiten inferir la función de algunos de los genes estudiados. En la genómica aplicada a estudios de transcriptómica se estudian los patrones de expresión de distintos genes a una escala global (véase Chip de ADN, PCR en tiempo real). De esta forma es posible sugerir posibles funciones e interacciones de genes observadas en un punto en el tiempo.

Dado el gran número de datos adquiridos en los estudios genómicos, ha sido necesaria la interdisciplinaria para aportar nociones biológicas, estadísticas e informáticas con el objetivo de conseguir integrar los datos para poder conseguir información útil para el conocimiento científico y la sociedad.

Por otra parte, los estudios en genómica utilizan una estrategia Top-Down para analizar preguntas en biología. Con este enfoque, primero se observa el comportamiento global de muchos genes o biomoléculas en un organismo (ARN mensajero, proteínas, metabolitos, etc.) y eventualmente se llega a conclusiones más particulares que conciernen solo a algunas biomoléculas. De este modo, la aplicación de las ciencias genómicas permite abordar preguntas de gran importancia en biología que requieren de una comprensión global del problema. Por ejemplo, para el estudio de distintas enfermedades genéticas complejas es necesario disponer de una lista completa de los genes participantes y luego estudiar sus interacciones. Para entender la evolución de los genomas también es necesario disponer de secuencias completas para poder inferir distintos eventos que pudieron dar lugar al estado actual del genoma.

Para abordar distintos problemas biológicos las ciencias genómicas se subdividen en distintas áreas de conocimiento, por ejemplo la genómica funcional, la genómica estructural y la genómica comparativa.

Aplicaciones de la genómica

Existen muchas áreas relacionadas con la genómica que se han ido desarrollando a lo largo de los años, algunas de las más importantes por su potencial tanto económico como social y ambiental son la medicina genómica, la genómica agropecuaria, la genómica forense, la genómica ambiental, la genómica industrial, etc. La genómica es de gran importancia en la investigación de enfermedades genéticas.

- Estudio de enfermedades genéticas:

Las enfermedades genéticas en el ser humano pueden ser de dos tipos: enfermedades mendelianas o enfermedades poligénicas. Las enfermedades mendelianas generalmente son causadas por un defecto en un solo gen, lo que dificulta su estudio debido a la penetrancia incompleta, aunque este factor también hace que existan distintos niveles de gravedad dependiendo del individuo. La mayoría de las enfermedades genéticas que afectan a humanos son poligénicas (enfermedades cardiovasculares, asma, cáncer, etc.), por lo que están producidas por distintos genes, la presión ambiental y las interacciones entre estos. Hay tres maneras diferentes de llevar a cabo el mapeo de las variantes genéticas implicadas en una enfermedad: clonación funcional, estrategia del gen candidato y clonación posicional.

- Respuesta a fármacos:

El medicamento perfecto sería aquel que, siendo efectivo contra una enfermedad, no produjera efectos secundarios. Ya que esto no se ajusta a la realidad, en la que un mismo fármaco puede causar efectos totalmente diferentes en dos individuos, el objetivo de la farmacogenómica es entender la variabilidad de unos pacientes a otros del medicamento e intentar definir el tratamiento que mejor se ajuste a cada individuo¹.

- Estudios de domesticación: Actualmente con el uso de las herramientas genéticas se ha iniciado el estudio de los cambios fenotípicos que los animales han debido atravesar durante procesos de domesticación, para lo cual, por ejemplo, se pueden usar elementos como SNPs en sitios conservados no codificantes y secuencias codificantes, así como diversidad de nucleótidos dentro de las poblaciones de animales, como el caso del conejo. Estos datos podrían proveer información sobre polimorfismos o reducciones de la diversidad genética durante la colonización de nuevos sitios por parte de los animales.

La genómica en el futuro

Los genomas que han sido secuenciados han sido muy útiles para la humanidad, pero son una mínima parte del total de genomas existentes. La secuenciación de estos genomas aportará información muy valiosa para el tratamiento de enfermedades, la agricultura y la biotecnología. Las secuencias genómicas completas de mamíferos ayudarán al entendimiento de la evolución y función del genoma humano.² En el futuro, la información sobre la secuencia genómica completa podrá aplicarse en el tratamiento individual de pacientes, incluso en recién nacidos, dando lugar a una medicina más individualizada. El conocimiento de

secuencias completas también tiene un aspecto negativo, ya que puede llevar a la discriminación de algunas personas identificadas como portadores de secuencias que determinen enfermedades, trastornos y rasgos físicos.

Herramientas de uso genómico

Para los análisis genéticos del desarrollo de la domesticación en los animales se podrían emplear programas de secuenciación genética como el caso de OryCun 2.0, así como también de Ensembl tomando en cuenta UTR, regiones no codificantes de ARN, y regiones no codificantes conservadas con el fin de poder determinar aquellas regiones genómicas bajo selección durante la domesticación. Estos parámetros de análisis también se pueden complementar con análisis de diversidad genética y heterociguidad entre conejos salvajes y domésticos, al igual que con otro tipo de animales.

Véase también

- [Centro de Ciencias Genómicas \(UNAM, México\)](#)
- [Fenoma](#)
- [Instituto de Genómica de Pekín](#)
- [Metagenómica](#)
- [Nutrigenómica](#)
- [Proteómica](#)
- [Wellcome Trust Sanger Institute](#)


Referencias

1. Arturo Prior-González, Oscar; Garza-González, Elvira; Fuentes de la Fuente, Hugo Alejandro; Rodríguez-Leal, Celina; Maldonado-Garza, Héctor J.; Bosques-Padilla, Francisco Javier (1 de enero de 2011). «Farmacogenética y su importancia clínica: hacia una terapia personalizada segura y eficiente» (<https://www.elsevier.es/en-revista-medicina-universitaria-304-articulo-farmacogenetica-su-importancia-clinica-hacia-X1665579611026775>). *Medicina Universitaria* (en inglés) **13** (50): 41-49. ISSN 1665-5796 (<https://portal.issn.org/resource/issn/1665-5796>). Consultado el 17 de julio de 2023.
2. «Secuencian el genoma de 240 mamíferos para luchar contra ciertas enfermedades» (http://www.nationalgeographic.com.es/ciencia/genoma-humano-a-traves-240-mamiferos_16091). *www.nationalgeographic.com.es*. 16 de noviembre de 2020. Consultado el 14 de julio de 2023.

Bibliografía

- PRIMROSE, S. B.; TWYMAN, R. M. *Principles of Genome Analysis and Genomics*. 3.^a ed. Blackwell Publishing, 2003.
- PIERCE. *Genética, un enfoque conceptual*. 3.^a ed. Editorial Médica Panamericana, 2009.

Enlaces externos

-  [Wikimedia Commons](#) alberga una categoría multimedia sobre **Genómica**.
- [ActionBioscience.org](http://www.actionbioscience.org/spanishdirectory.html) (<http://www.actionbioscience.org/spanishdirectory.html>) Archivado (<https://web.archive.org/web/20080517042706/http://www.actionbioscience.org/spanishdirector>

y.html) el 17 de mayo de 2008 en [Wayback Machine](#). *asuntos críticos de la genómica*

- [Unidad de Genómica UCM - PCM \(https://web.archive.org/web/20071217221153/http://www.ucm.es/info/gyp/genomica/\)](https://web.archive.org/web/20071217221153/http://www.ucm.es/info/gyp/genomica/)
 - [Centro de Ciencias Genómicas, UNAM \(http://www.ccg.unam.mx/\)](http://www.ccg.unam.mx/)
 - [Licenciatura en Ciencias Genómicas, UNAM \(http://www.lcg.unam.mx/\)](http://www.lcg.unam.mx/)
 - [Genómica Perú \(http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172006000300011&script=sci_arttext\)](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1728-59172006000300011&script=sci_arttext)
 - [Módulo Genómica y Proteómica, UAB \(http://bioinformatica.uab.cat/mastergp\)](http://bioinformatica.uab.cat/mastergp)
 - [Nuevo Máster en Bioinformática para la Genómica y el Diseño de Fármacos, UAB \(http://mscbioinformatics.uab.cat/base/base3.asp?sitio=msbioinformatics&anar=presen\)](http://mscbioinformatics.uab.cat/base/base3.asp?sitio=msbioinformatics&anar=presen)
 - [EE UU ordena a la firma líder de test genéticos que los deje de vender \(http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/11/26/actualidad/1385495859_998756.html\)](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/11/26/actualidad/1385495859_998756.html)
-

Obtenido de «<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Genómica&oldid=155657518>»

■