

Genética

El término **genética** (del griego antiguo: γενετικός, *guennetikós*, ‘genetivo’, y este de γένεσις, *génesis*, ‘origen’;^{1 2 3} acuñado en 1905 por William Bateson) alude al área de estudio de la biología que busca comprender y explicar cómo se transmite la herencia biológica de generación en generación mediante el ADN. Se trata de una de las áreas fundamentales de la biología moderna, y abarca en su interior un gran número de disciplinas propias e interdisciplinarias que se relacionan directamente con la bioquímica, la medicina y la biología celular.

El principal objeto de estudio de la genética son los genes, formados por segmentos de ADN y ARN, tras la transcripción de ARN mensajero, ARN ribosómico y ARN de transferencia, los cuales se sintetizan a partir de ADN. El ADN controla la estructura y el funcionamiento de cada célula, tiene la capacidad de crear copias exactas de sí mismo tras un proceso llamado replicación.

Primeros estudios genéticos

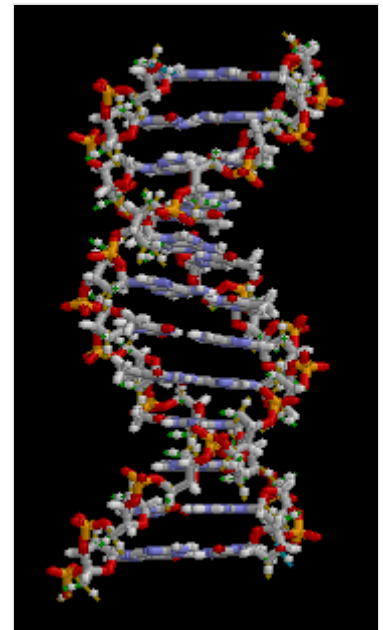
Gregor Johann Mendel (20 de julio de 1822⁴ -6 de enero de 1884) fue un monje agustino católico y naturalista nacido en Heinzendorf, Austria (actual Hynčice, distrito Nový Jičín, República Checa) que descubrió, por medio de la experimentación de mezclas de diferentes variedades de guisantes, chícharos o arvejas (*Pisum sativum*), las llamadas Leyes de Mendel que dieron origen a la herencia genética.

En 1941 Edward Lawrie Tatum y George Wells Beadle demostraron que los genes ARN mensajero codifican proteínas; luego en 1953 James D. Watson y Francis Crick determinaron que la estructura del ADN es una doble hélice en direcciones antiparalelas, polimerizadas en dirección 5' a 3', para el año 1977 Frederick Sanger, Walter Gilbert, y Allan Maxam secuencian ADN completo del genoma del bacteriófago y en 1990 se funda el Proyecto Genoma Humano.

La ciencia de la genética

Aunque la genética juega con un papel muy significativo en la apariencia y el comportamiento de los organismos, es la combinación de la genética, replicación, transcripción y procesamiento (maduración del ARN) con las experiencias del organismo la cual determina el resultado final.

Los genes corresponden a regiones del ADN o ARN, dos moléculas compuestas de una cadena de cuatro tipos diferentes de bases nitrogenadas (adenina, timina, citocina y guanina en ADN), en las cuales tras la transcripción (síntesis de ARN) se cambia la timina por uracilo —la secuencia de estos nucleótidos es la



Estructura del ADN



Gregor Mendel, monje y naturalista alemán considerado el padre de la genética

información genética que heredan los organismos. El ADN existe naturalmente en forma bicatenaria, es decir, en dos cadenas en que los nucleótidos de una cadena complementan los de la otra.

La secuencia de nucleótidos de un gen es traducida por las células para producir una cadena de aminoácidos, creando proteínas —el orden de los aminoácidos en una proteína corresponde con el orden de los nucleótidos del gen. Esto recibe el nombre de código genético. Los aminoácidos de una proteína determinan cómo se pliega en una forma tridimensional y responsable del funcionamiento de la proteína. Las proteínas ejecutan casi todas las funciones que las células necesitan para vivir.

El genoma es la totalidad de la información genética que posee un organismo en particular. Por lo general, al hablar de genoma en los seres eucarióticos se refiere solo al ADN contenido en el núcleo, organizado en cromosomas, pero también la mitocondria contiene genes y es llamada genoma mitocondrial.

Subdivisiones de la genética

La genética se subdivide en varias ramas, como:

- Citogenética: El eje central de esta disciplina es el estudio del cromosoma y su dinámica, así como el estudio del ciclo celular y su repercusión en la herencia. Está muy vinculada a la biología de la reproducción y a la biología celular.
- Clásica o Mendeliana: Se basa en las leyes de Mendel para predecir la herencia de ciertos caracteres o enfermedades. La genética clásica también analiza como el fenómeno de la recombinación o el ligamiento alteran los resultados esperados según las leyes de Mendel.
- Cuantitativa: Analiza el impacto de múltiples genes sobre el fenotipo, muy especialmente cuando estos tienen efectos de pequeña escala.
- Filogenia: Es la genética que estudia el parentesco entre los distintos taxones de seres vivos.
- Genética clínica: Aplica la genética para diagnosticar patologías de origen genético.
- Genética preventiva: Hace uso de la genética para mostrar las distintas predisposiciones que se pueden tener a diversos factores.
- Genética de poblaciones: Se preocupa del comportamiento de los genes en una población y de cómo esto determina la evolución de los organismos.
- Genética del desarrollo: Estudia cómo los genes son regulados para formar un organismo completo a partir de una célula inicial.
- Genética molecular: Estudia el ADN, su composición y la manera en que se duplica. Así mismo, estudia la función de los genes desde el punto de vista molecular: Como transmiten su información hasta llegar a sintetizar proteínas.
- Mutagénesis: Estudia el origen y las repercusiones de las mutaciones en los diferentes niveles del material genético.

Ingeniería genética

La ingeniería genética es la especialidad que utiliza tecnología de la manipulación y transferencia del ADN de unos organismos a otros, permitiendo controlar algunas de sus propiedades genéticas. Mediante la ingeniería genética se pueden potenciar y eliminar cualidades de organismos en el laboratorio (véase *Organismo genéticamente modificado*). Por ejemplo, se pueden corregir defectos genéticos (terapia génica), fabricar antibióticos en las glándulas mamarias de vacas de granja o clonar animales como la oveja Dolly.

Algunas de las formas de controlar esto es mediante transfección (lisar células y usar material genético libre), conjugación (plásmidos) y transducción (uso de fagos o virus), entre otras formas. Además se puede ver la manera de regular esta expresión genética en los organismos.

Respecto a la terapia génica, antes mencionada, hay que decir que todavía no se ha conseguido llevar a cabo un tratamiento, con éxito, en humanos para curar alguna enfermedad. Todas las investigaciones se encuentran en la fase experimental. Debido a que aún no se ha descubierto la forma de que la terapia funcione (tal vez, aplicando distintos métodos para introducir el ADN), cada vez son menos los fondos dedicados a este tipo de investigaciones. Por otro lado, aunque este es un campo que puede generar muchos beneficios económicos, este tipo de terapias son muy costosas, por lo que, en cuanto se consiga mejorar la técnica y disminuir su coste, es de suponer que las inversiones subirán.

Genética muscular

Investigaciones actuales afirman que los marcadores metabólicos entre los distintos tipos de genética muscular pueden diferenciarse en un 7-18%. La diferencia principal se encuentra en la reacción del cuerpo ante la ingesta de carbohidratos y los niveles de las hormonas sexuales como la testosterona.

La genética muscular es un área de la ciencia con potenciales herramientas para mejorar los resultados en el deporte. Determinar la predisposición genética de un individuo: ectomorfo, mesomorfo o endomorfo, es una estrategia utilizada por los profesionales del deporte para incrementar el rendimiento. Se han diferencias en la concentración de creatina en los distintos tipos somatotipos corporales así como diferencias en las concentraciones de distintos marcadores metabólicos.^{5 6}

Cronología de descubrimientos genéticos notables

Año	Acontecimiento
1865	Se publica el trabajo de <u>Gregor Mendel</u>
1900	Los botánicos <u>Hugo de Vries</u> , <u>Carl Correns</u> y <u>Erich von Tschermak</u> redescubren el trabajo de Gregor Mendel
1903	Se descubre la implicación de los <u>cromosomas</u> en la herencia
1905	El biólogo británico <u>William Bateson</u> acuña el término "Genetics". ⁷
1910	Thomas Hunt Morgan demuestra que los genes residen en los cromosomas. Además, gracias al fenómeno de <u>recombinación genética</u> consiguió describir la posición de diversos genes en los <u>cromosomas</u> .
1913	<u>Alfred Sturtevant</u> crea el primer <u>mapa genético</u> de un cromosoma
1918	<u>Ronald Fisher</u> publica <i>On the correlation between relatives on the supposition of Mendelian inheritance</i> — la <u>síntesis moderna</u> comienza.
1923	Los mapas genéticos demuestran la disposición lineal de los genes en los cromosomas
1928	Se denomina <u>mutación</u> a cualquier cambio en la secuencia nucleotídica de un gen, sea esta evidente o no en el <u>fenotipo</u>
1928	Fred Griffith descubre una molécula hereditaria transmisible entre <u>bacterias</u> (véase <u>Experimento de Griffith</u>)
1931	El <u>entrecruzamiento</u> es la causa de la <u>recombinación</u>
1941	<u>Edward Lawrie Tatum</u> y <u>George Wells Beadle</u> demuestran que los genes codifican <u>proteínas</u> ; véase el <u>dogma central de la Biología</u>
1944	<u>Oswald Theodore Avery</u> , <u>Colin McLeod</u> y <u>Maclyn McCarty</u> demuestran que el ADN es el material genético (denominado entonces principio transformante)
1950	<u>Erwin Chargaff</u> demuestra que las proporciones de cada nucleótido siguen algunas reglas (por ejemplo, que la cantidad de adenina, A, tiende a ser igual a la cantidad de <u>timina</u> , T). <u>Barbara McClintock</u> descubre los <u>transposones</u> en el <u>maíz</u>
1952	El <u>experimento de Hershey y Chase</u> demuestra que la información genética de los <u>fagos</u> reside en el ADN
1953	<u>James D. Watson</u> y <u>Francis Crick</u> determinan que la estructura del ADN es una <u>doble hélice</u>
1956	<u>Joe Hin Tjio</u> y <u>Albert Levan</u> establecen que, en la especie humana, el número de <u>cromosomas</u> es 46
1958	El experimento de <u>Meselson y Stahl</u> demuestra que la <u>replicación del ADN</u> es replicación semiconservativa
1961	El <u>código genético</u> está organizado en tripletes
1964	<u>Howard Temin</u> demuestra, empleando virus de ARN, excepciones al <u>dogma central</u> de Watson
1970	Se descubren las <u>enzimas de restricción</u> en la bacteria <i>Haemophilus influenzae</i> , lo que permite a los científicos manipular el ADN
1973	El estudio de linajes celulares mediante análisis clonal y el estudio de mutaciones homeóticas condujeron a la <u>teoría de los compartimentos</u> propuesta por <u>Antonio García-Bellido et ál.</u> Según esta teoría, el

	organismo está constituido por compartimentos o unidades definidas por la acción de genes maestros que ejecutan decisiones que conducen a varios clones de células hacia una línea de desarrollo.
1977	Fred Sanger, Walter Gilbert, y Allan Maxam, secuencian ADN por primera vez trabajando independientemente. El laboratorio de Sanger completa la secuencia del genoma del <u>bacteriófago Φ-X174</u>
1983	Kary Banks Mullis descubre la <u>reacción en cadena de la polimerasa</u> , que posibilita la amplificación del ADN
1989	Francis Collins y Lap-Chee Tsui secuencian un gen humano por primera vez. El gen codifica la proteína CFTR, cuyo defecto causa <u>fibrosis quística</u>
1990	Se funda el <u>Proyecto Genoma Humano</u> por parte del Departamento de Energía y los Institutos de la Salud de los Estados Unidos
1995	El genoma de <u><i>Haemophilus influenzae</i></u> es el primer genoma secuenciado de un organismo de vida libre
1996	Se da a conocer por primera vez la secuencia completa de un <u>eucariota</u> , la levadura <u><i>Saccharomyces cerevisiae</i></u>
1998	Se da a conocer por primera vez la secuencia completa de un <u>eucariota</u> pluricelular, el nematodo <u><i>Caenorhabditis elegans</i></u>
2001	El <u>Proyecto Genoma Humano</u> y <u>Celera Genomics</u> presentan el primer borrador de la secuencia del genoma humano
2003	(14 de abril) Se completa con éxito el <u>Proyecto Genoma Humano</u> con el 99 % del genoma secuenciado con una precisión del 99,99 % ⁸

Adaptaciones genéticas

Los cambios genéticos pueden dotar a las especies de rasgos complejos que les permita expandirse y ocupar nuevos nichos. Estos cambios son claves para la especiación y diversificación. Por ejemplo, para adaptarse a la vida en las alturas de los árboles, diferentes especies de ranas han adquirido evolutivamente rasgos complejos para escalar y planear.⁹

Véase también

- Ácido desoxirribonucleico
- Alimento transgénico
- Amplificación génica
- Consejo genético
- Cuadro de Punnett
- Diversidad genética
- Elementos funcionales del ADN
- Genealogía
- Genética clásica
- Genética humana
- Genética inversa
- Genoma humano
- Genotipo
- Medicina genómica
- Meiosis
- Mitosis
- Rasgos mendelianos en humanos
- Receptor intracelular
- Enrique Villanueva Cañadas

Referencias

1. <http://www.perseus.tufts.edu/cgi-bin/ptext?doc=Perseus%3Atext%3A1999.04.0057%3Aentry%3D%2321880>
2. <http://www.perseus.tufts.edu/cgi-bin/ptext?doc=Perseus%3Atext%3A1999.04.0057%3Aentry%3D%2321873>
3. <http://www.etymonline.com/index.php?search=Genetic&searchmode=none>

4. El 28 de junio es su cumpleaños; aunque frecuentemente se menciona como el 22 de julio, día de su bautismo. Biografía de Mendel en el Museo Mendel (<https://web.archive.org/web/20140129032231/http://www.mendelmuseum.muni.cz/de/biografie/>)
5. «Some important metabolic markers in blood of Trained Endomorph, Mesomorph and Ectomorph male athletes» (<http://www.journalofsports.com/pdf/2017/vol2issue1/PartF/2-1-76-573.pdf>). *Interational Journal of Physiology*.
6. Nutricion360 (16 de julio de 2019). «Genética muscular – ¿Qué es y como determinar el potencial genético?» (<https://nutricion360.es/salud/genetica-recuperacion-muscular/genetica-muscular-potencial-genetico>). *Nutricion360*. Consultado el 16 de julio de 2019.
7. (en inglés) «The Bateson Lecture.» (<https://www.jic.ac.uk/get-involved/friday-seminars/bateson-lecture/>) Archivado (<https://web.archive.org/web/20141105131601/https://www.jic.ac.uk/get-involved/friday-seminars/bateson-lecture/#>) el 5 de noviembre de 2014 en *Wayback Machine*. John Innes Centre. Consultado el 5 de noviembre de 2014.
8. Secuenciación del genoma humano (https://web.archive.org/web/20070709052448/http://www.genoscope.cns.fr/externe/English/Actualites/Presse/HGP/HGP_press_release-140403.pdf)
9. Wu, Wei; Gao, Yue-Dong; Jiang, De-Chun; Lei, Juan; Ren, Jin-Long; Liao, Wen-Bo; Deng, Cao; Wang, Zeng *et al.* (29 de marzo de 2022). «Genomic adaptations for arboreal locomotion in Asian flying treefrogs» (<https://pnas.org/doi/full/10.1073/pnas.2116342119>). *Proceedings of the National Academy of Sciences* (en inglés) **119** (13): e2116342119. ISSN 0027-8424 (<https://portal.issn.org/resource/issn/0027-8424>). PMID 35286217 (<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35286217>). doi:10.1073/pnas.2116342119 (<https://dx.doi.org/10.1073/pnas.2116342119>). Consultado el 31 de enero de 2023.

Bibliografía





- GRIFFITHS, A.J.F., S. R. WESSLER, R.C. LEWONTIN & S. B. CARROLL (2008). *Genética*. McGraw-Hill Interamericana. Novena edición.
- KLUG, W.S. & CUMMINGS, M.R. (1998). *Conceptos de Genética*. 5.^a Edición. Prentice Hall. España.
- BENITO-JIMÉNEZ, C. (1997). *360 Problemas de Genética. Resueltos paso a paso*. 1.^a Edición. Editorial Síntesis. España.
- MENSUA, J.L. (2002). *Genética: Problemas y ejercicios resueltos*. Prentice.

Bibliografía adicional

- Alberts, Bruce; Bray, Dennis; Hopkin, Karen; Johnson, Alexander; Lewis, Julian; Raff, Martin; Roberts, Keith; Walter, Peter (2013). *Essential Cell Biology, 4th Edition* (<https://books.google.com/books?id=Cg4WAgAAQBAJ&pg=PP1>) (en inglés). Garland Science. ISBN 978-1-317-80627-1.
- Griffiths, Anthony J.F.; Miller, Jeffrey H.; Suzuki, David T.; Lewontin, Richard C.; Gelbart, eds. (2000). *An Introduction to Genetic Analysis* (https://archive.org/details/introductiontoge0000unse_v1d3) (en inglés) (7th edición). New York: W. H. Freeman. ISBN 978-0-7167-3520-5.
- Hartl D, Jones E (2005). *Genetics: Analysis of Genes and Genomes* (<https://archive.org/details/genetics00dani>) (en inglés) (6th edición). Jones & Bartlett. ISBN 978-0-7637-1511-3.
- King, Robert C; Mulligan, Pamela K; Stansfield, William D (2013). *A Dictionary of Genetics* (en inglés) (8th edición). New York: Oxford University Press. ISBN 978-0-19-976644-4.

- Lodish H, Berk A, Zipursky LS, Matsudaira P, Baltimore D, Darnell J (2000). *Molecular Cell Biology* (<https://archive.org/details/molecularcellbio00lodi>) (en inglés) (4th edición). New York: Scientific American Books. ISBN 978-0-7167-3136-8.

Enlaces externos

-  Wikcionario tiene definiciones y otra información sobre **genética**.
-  Wikiversidad alberga proyectos de aprendizaje sobre **Genética**.
-  Wikinoticias tiene noticias relacionadas con **Genética**.
-  Wikimedia Commons alberga una categoría multimedia sobre **Genética**.
- Sociedad española de genética. (<http://www.segenetica.es/>)
- Sociedad de Genética de Chile. (<http://www.sochigen.cl/>)
- Centro de Genética Humana, Facultad de Medicina CAS-UDD. (<https://web.archive.org/web/20110419023737/http://medicina.udd.cl/centro-genetica-humana/>)
- Asociación Española de Genética Humana. (<http://www.aegh.org>)
- Instituto de Genética Humana. (<http://www.javeriana.edu.co/Genetica/html/index.html>)
- Grado de genética de la Universidad Autónoma de Barcelona. (<http://www.uab.es/servlet/Satellite/estudiar/listado-de-grados/informacion-general/genetica-1216708258897.html?param1=1231491110582¶m10=6¶m11=10>)
- La genética al alcance de todos. (<http://lagenetica.info>)
- Citología y Genética. (<http://cytgen.com/>) Revista científica.
- Genética de poblaciones y gráficos de distancias genéticas. (<https://web.archive.org/web/20101129030640/http://ecob.webs.com/genetica/>)
- Centro de Regulación Genómica. (<http://www.crg.es>)
- Leyendo el libro de la vida: Museo Virtual Interactivo sobre la Genética y el ADN. (<https://web.archive.org/web/20100308022745/http://oliba.uoc.edu/adn/>)
- Curso genética de la UAB. Plataforma Web 2.0 para la docencia universitaria (http://genetica.uab.cat/base/base3.asp?sitio=genetica_gen&anar=inicio)
- Genética Médica News. (<http://revistageneticamedica.com/>)
- Noticias de actualidad sobre genética (<https://web.archive.org/web/20200303101641/https://starvingneuron.com/es/category/genetica/>)

Obtenido de «<https://es.wikipedia.org/w/index.php?title=Genética&oldid=154475301>»

▪