

Revista mexicana de opinión pública

ISSN: 1870-7300

ISSN: 2448-4911

Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de
Ciencias Políticas y Sociales

Martínez-Martínez, Pedro Javier
La molécula de la vida en la prensa española

Revista mexicana de opinión pública, núm. 25, 2018, Julio-Diciembre, pp. 63-80
Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

DOI: 10.22201/fcpys.24484911e.2018.25.61495

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=487457855004>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

redalyc.org
UAEM

Sistema de Información Científica Redalyc
Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso
abierto

La molécula de la vida en la prensa española

The Molecule of Life in the Spanish Press

Pedro Javier Martínez-Martínez¹

Recibido el 16 de agosto de 2017.

Aceptado el 14 de mayo de 2018.

Resumen

Las consecuencias que Watson y Crick provocaron con el descubrimiento (en 1953) de la estructura del ADN impregnaron las vidas de todo el mundo. Aunque algo tarde, la prensa española difundió los acontecimientos relacionados de lo que supuso una de las mayores revoluciones en la historia del pensamiento humano. El objetivo de este estudio es analizar el contenido de las noticias sobre el hallazgo de la doble hélice en la prensa española, con objeto de conocer el enfoque y la orientación del tratamiento mediático. Para obtener la muestra, se utilizó la base de datos documental Dow Jones Factiva y las hemerotecas digitales de los dos periódicos más leídos de entonces: *ABC* y *La Vanguardia*. De las 167 noticias analizadas, se pudo concluir que 36.53% se publicó en el sexenio comprendido entre 1988 y 1993; 35.33% fue de artículos históricos que narraban los sucesos acontecidos con el paso de los años desde el descubrimiento de la estructura, mientras que tan sólo 2.99% explicaba el modelo. La asociación entre el contenido de las noticias de prensa y los acontecimientos científicos históricos puede ofrecernos una perspectiva más refinada sobre la influencia real de los medios acerca del conocimiento científico.

Palabras clave

ADN, doble hélice, Watson y Crick, genética, prensa, comunicación, prensa española.

Abstract

The consequences of the discovery of the DNA structure by Watson and Crick in 1953 permeated the lives of people around the whole world. Although somewhat late, the Spanish press disseminated the related events of what was one of the greatest revolutions in the history of human thought. The objective of this study was to analyse the content of the news about the discovery of the double helix in the Spanish press, to know the approach and orientation of the media treatment. To obtain the sample, the Dow Jones Factiva database was used along with the digital version of the newspapers of the two most widely read newspapers of the time: *ABC* and *La Vanguardia*. Of the 167 news analysed, 36.53% was published between 1988 and 1993, 35.33% was historical articles that narrated the events that happened with the passing of the years since the discovery of the structure, while only 2.99% explained the DNA model. The association between the content of press news and historical scientific events can provide us with a more refined perspective on the real influence of the media on scientific knowledge.

¹ Doctor en ciencias de la salud por la Universidad de Alicante, España. Actualmente se desempeña como profesor de biología e investigador en el Institut de la Comunicació (InCom) de la Universitat Autònoma de Barcelona. pedro.martinezbiologia@gmail.com.

Keywords

DNA, double helix, Watson and Crick, genetics, press, communication, Spanish press.

Introducción

En los albores del siglo xx, el ruso Phoebus Aaron Levene identificó los componentes fundamentales de los ácidos nucleicos y demostró que la ribosa y la desoxirribosa eran las pentosas de los ácidos nucleicos.² Poco después, los experimentos de Griffith establecieron la existencia de los dos tipos de ácidos nucleicos en las células animales: el ácido desoxirribonucleico (ADN) y el ácido ribonucleico (ARN), y que los cromosomas se constituyan de ADN y proteínas.³ Sin embargo, la atractiva complejidad de la teoría proteínica en el papel de la herencia frente a la aparente simplicidad del ADN era muy grande en la mente de los científicos de la época, lo que hizo muy difícil demostrar que esta era la molécula encargada de realizar dicha función.^{4,5}

En noviembre de 1951, los físicos Maurice Wilkins y Rosalind Franklin consiguieron datos experimentales suficientes mediante rayos X para proponer que el ADN tenía una conformación helicoidal, en la que el esqueleto de azúcar-fosfato se disponía hacia el exterior y las bases nitrogenadas se acomodaban en el interior de la molécula.⁶ A pesar de las diferencias que estos mantuvieron con Watson y Crick, su contribución —no exenta de controversia— fue clave para el descubrimiento de la estructura del ADN. No obstante, para llegar a este hito histórico, tras las orientaciones del cristalógrafo Jerry Donohue,⁷ tuvieron que recurrir a los trabajos del austriaco Edwin Chargaff, quien comprobó que las cantidades de bases nitrogenadas variaban de un organismo a otro y que, sorprendentemente, la cantidad de purinas y la de pirimidinas se mantenían entre organismos de la misma especie.⁸

El artículo original de Watson y Crick fue publicado el 25 de abril de 1953 en la prestigiosa revista *Nature*, con el título “Molecular Structure of Nucleic Acids”.⁹ Por estas fechas, la comu-

- 2 Phoebus Levene, “The Structure of Yeast Nucleic Acid”, *Journal of Biology Chemistry*, Sociedad Americana de Bioquímica y Biología Molecular, 1919, vol. 40, núm. 2, pp. 415-424.
- 3 Frederick Griffith, “The Significance of Pneumococcal Types”, *Journal of Hygiene*, Londres, 1928, vol. 27, núm. 2, pp. 113-159.
- 4 Alfred Day Hershey y Martha Chase, “Independent Functions of Viral Protein and Nucleic Acid in Growth of Bacteriophage”, *Journal of General Physiology*, 1952, vol. 36, núm. 1, pp. 39-56.
- 5 Oswald Theodore Avery, Colin Munro MacLeod y Maclyn McCarty, “Studies on the Chemical Nature of the Substance Inducing Transformation of Pneumococcal Types: Induction of Transformation By a Desoxyribonucleic Acid Fraction Isolated From Pneumococcus Type III”, *Journal of Experimental Medicine*, Rockefeller University Press, Alabama, 1944, vol. 79, núm. 2, pp. 137-158.
- 6 Gregory Braun, Dennis Tierney y Heidrun Schmitzer, “How Rosalind Franklin Discovered the Helical Structure of DNA: Experiments in Diffraction”, *The Physics Teacher*, AIP Publishing, Melville, Nueva York, 2011, vol. 49, núm. 3, pp. 140-143.
- 7 Jerry Donohue y Kenneth Nyitray Trueblood, “Base Pairing in DNA”, *Journal of Molecular Biology*, Elsevier, 1960, vol. 2, núm. 6, pp. 363-371.
- 8 Ernst Vischert y Erwin Chargaff, “The Separation and Quantitative Estimation of Purines and Pyrimidines in Minute Amounts”, *Journal of Biological Chemistry*, Sociedad Americana de Bioquímica y Biología Molecular, 1948, vol. 176, núm. 2, pp. 703-714.
- 9 James Dewey Watson y Francis Harry Compton Crick, “Molecular Structure of Nucleic Acids”, *Nature*, Nature Publishing Group, Londres, 1953, vol. 171, núm. 4356, pp. 737-738.

nidad científica no mostró ningún interés por el modelo propuesto, hasta que en 1958, Matthew Meselson y Franklin Stahl, científicos estadounidenses, demostraron la naturaleza semiconservativa de la replicación de la molécula de ADN a partir de la estructura planteada por Watson y Crick.¹⁰ El hallazgo empezó a valorarse notablemente. El descubrimiento de la estructura del ADN originó una discontinuidad en el conocimiento humano, engañó a generaciones de científicos y a los medios de comunicación, pero resolvió un misterio profundo, generó un impulso implacable para desbloquear los secretos del genoma humano, y catalizó un interés en la biología molecular que ha continuado sin cesar hasta nuestros días.¹¹

La prensa internacional siguió de cerca estos acontecimientos con la finalidad principal de transferir conocimientos a la sociedad. Los temas relacionados con la salud siempre han sido de gran interés para los ciudadanos, y la prensa ha respondido constantemente con noticias sobre los avances en la medicina y otras disciplinas relacionadas.¹² Sin embargo, uno de los problemas que plantea este paradigma de comunicación es que se precisa de la figura del periodista científico, encargado de traducir el lenguaje específico de la ciencia en una variedad estándar, con el propósito de llegar a toda la población sin generar desinformación.¹³ La escasez de periodistas científicos implica que el conocimiento sobre el contenido informativo que transmite la prensa acerca de noticias de salud sea muy pobre,¹⁴ y, por lo tanto, objeto de estudio.

La escasez de estudios científicos que traten de una forma global o que tengan una visión generalizada de los contenidos de las noticias científicas en la prensa iberoamericana hace necesario el análisis del tratamiento mediático de algunos de los momentos más destacados en la historia de la ciencia, como el descubrimiento de la estructura del ADN.

El objetivo de este estudio es analizar, en la prensa española, el contenido de las noticias sobre el descubrimiento de la estructura de la doble hélice propuesta por Watson y Crick en 1953. La comparación entre las noticias publicadas de distintos diarios nos permite evaluar cómo representó una parte de la prensa hispanohablante este hito histórico y el impacto que tuvo.

10 Matthew Meselson y Franklin William Stahl, "The Replication of DNA in *Escherichia coli*", *PNAS*, Washington, 1958, vol. 44, núm. 7, pp. 671-682.

11 Brian Sweeney, "Watson and Crick 50 Years On. From Double Helix to Pharmacogenomics", *Anaesthesia*, Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, Cambridge, Reino Unido, 2004, vol. 59, núm. 2, pp. 150-165.

12 Carme Adell et al., "Infecciones nosocomiales por hongos oportunistas: análisis de una serie de noticias publicadas en la prensa española", *Medicina Clínica*, Barcelona, 2000, vol. 114, núm 7, pp. 259-263.

13 Rubén Menéndez. "Avances de la fisioterapia en la prensa escrita. Cuantificación de la transferencia de conocimiento científico desde el ámbito de la fisioterapia hacia la sociedad", *Fisioterapia*, 2012, vol. 34, núm. 4, pp. 161-168.

14 Gemma Revuelta, "Salud en España durante el período 2000-2009: aproximación a través del análisis de la prensa", *Medicina Clínica*, Facultad de Medicina de Barcelona, Barcelona-Elsevier, Barcelona, 2012, vol. 138, núm. 14, pp. 622-626.

Metodología

Se realizó una revisión sistemática de las noticias publicadas en la prensa española relacionadas con el descubrimiento de la estructura del ADN por Watson y Crick. Para evaluar de manera general la repercusión de las noticias publicadas, se analizó dos periódicos de gran difusión en territorio nacional pero con una índole política bien diferenciada: *ABC*, de línea conservadora, de ideología monárquica tradicional y católica;¹⁵ y *La Vanguardia*, que refleja la ideología política más avanzada de la sociedad catalana, con una mirada abierta a Europa y dirigida a las clases medias más populares de Cataluña.¹⁶ Como parámetros de búsqueda, se utilizaron los apellidos de los célebres investigadores mediante la operación booleana: "Watson" AND "Crick", y se limitó la selección hasta el 31 de diciembre de 2016, inclusive.

La muestra se obtuvo mediante las respectivas hemerotecas digitales hasta el 31 de diciembre de 1995, y la base de datos documental Dow Jones Factiva a partir del 1 de enero de 1996. Dow Jones Factiva es un servicio de información de valor agregado que ofrece información de alta calidad a partir de una amplia variedad de fuentes, incluidas las agencias de noticias y los periódicos de todo el mundo, que permite a los investigadores examinar tal cantidad de fuentes.¹⁷ Sin embargo, este valioso contenido documental sólo está digitalizado a partir de 1996, lo que ha provocado que en esta investigación se utilicen las hemerotecas digitales tradicionales para analizar el periodo temporal anterior.

Tras la obtención de la muestra, se sometió a un análisis cuantitativo y cualitativo. Las variables cuantitativas fueron el número de noticias, la fecha de publicación, el titular y la fuente de información. En cuanto al análisis cualitativo, se leyó cada una de las noticias y se clasificó según el tipo de mensaje emitido en las siguientes categorías: "origen vida", cuando se planteaban cuestiones relacionadas con el inicio de la vida en nuestro planeta; "Nobel", cuando se hacía referencia al prestigioso galardón otorgado a Watson y Crick en 1962; "estructura ADN", cuando se representaba el modelo publicado por ellos; "desarrollo", cuando se informaba de los avances científicos y tecnológicos a raíz del descubrimiento de la estructura del ADN; "historia", cuando se narraban sucesos relativos al hallazgo o las efemérides; "Proyecto Genoma Humano", cuando se hacía referencia al propósito de determinar la secuencia de pares de bases químicas que componen el ADN y cartografiar la totalidad del genoma humano; "ingeniería genética", cuando se detallaba el progreso tecnológico en cuanto a la transferencia de ADN de un organismo a otro, que hace posible la corrección de defectos genéticos y la creación de nuevas cepas de microorganismos, variedades de plantas y razas animales, y "enfermedades", cuando se destacaba el papel del conocimiento del material genético para enfrentar diferentes patologías.

Las publicaciones con un contenido irrelevante, así como las citas incluidas en secciones de anuncios comerciales o programaciones de televisión, se eliminaron de la muestra. Las publicaciones repetidas en la portada, en el sumario y en su correspondiente sección, se tuvieron en cuenta una sola vez.

15 Francisco Javier Davara, "Los periódicos españoles en el tardo franquismo. Consecuencias de la nueva ley de prensa", *Comunicación y Hombre*, Universidad Francisco de Vitoria, Santander, 2005, vol.1, pp. 131-148.

16 Josep María Huertas, *Una història de "La Vanguardia"*, Angle Editorial, Barcelona, 2006.

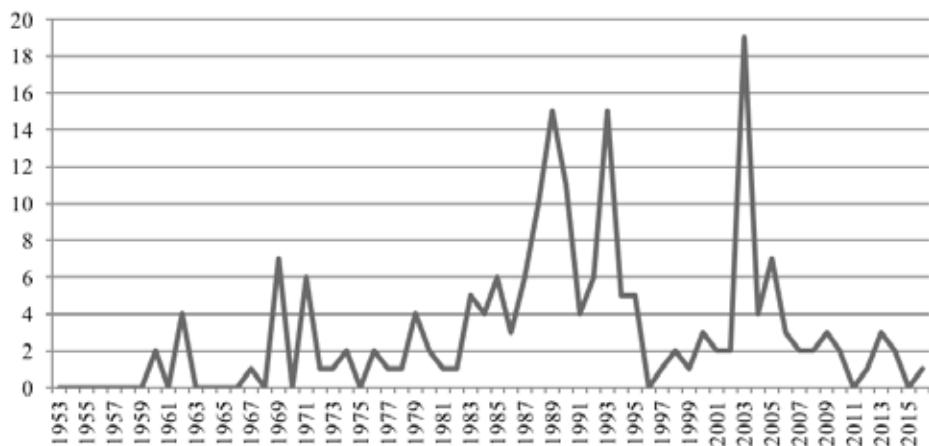
17 Mary Ellen Bates, "Factiva's New Experience", *Online-Weston then Wilton*, Leibniz, 2004, vol. 28, núm. 3.

La búsqueda se llevó a cabo durante enero de 2017, y en una base de datos elaborada *ad-hoc* se incluyeron los resultados obtenidos.

Resultados

La operación booleana arrojó un total de 191 noticias, de las cuales se analizaron 167 tras aplicar los criterios de exclusión. Puede observarse la distribución de noticias por año de publicación en la Figura 1, la cual muestra que 36.53% ($n=63$) de las noticias se publicó entre 1988 y 1993, y 11.38% ($n=19$) se concentró en 2003. Es decir, 47.91% de las publicaciones acerca del descubrimiento de Watson y Crick se concentró en siete años.

Figura 1. Distribución de noticias por año, resultado de la operación booleana: “Watson” and “Crick”.

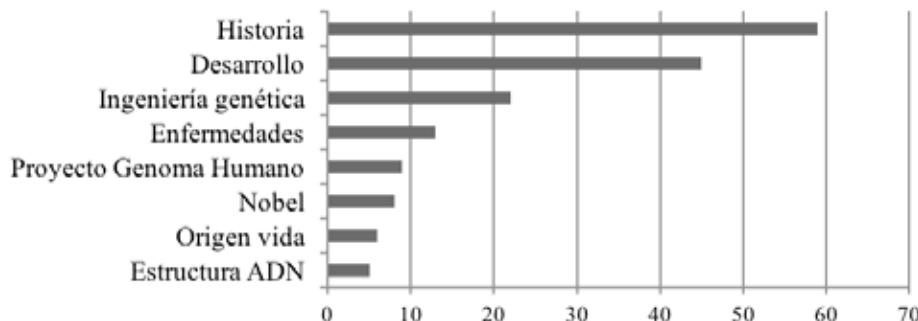


En cuanto a la difusión según la fuente de información, ambos diarios transmitieron por igual los acontecimientos relacionados: *La Vanguardia* publicó 84 noticias y *ABC*, 83. Los mensajes de ambos rotativos se fueron alternando en la línea temporal, sin que ninguno destacara sobre el otro en un periodo determinado.

Según el contenido del mensaje de la información publicada, 35.33% ($n=59$) correspondía a artículos históricos que narraban los sucesos acontecidos con el paso de los años desde el descubrimiento de la estructura del ADN; 26.95% ($n=45$) se refería al desarrollo científico y tecnológico generado a raíz del hallazgo, y se destacaba el avance en numerosas especialidades, como la biología molecular, la genética, la bioquímica, la inmunología o la microbiología, y la diferenciación de la ingeniería genética como disciplina independiente; 13.17% ($n=22$) de las noticias trataba sobre las nuevas herramientas biotecnológicas que ofrecía la ingeniería genética; 7.78% ($n=13$) sobre la aplicación de estos avances científicos en la medicina y la lucha frente a enfermedades; 5.39% ($n=9$) aludía al Proyecto Genoma Humano y a la repercusión que podría

tener entre los ciudadanos; 4.79% ($n=8$) fue de noticias sobre el Premio Nobel de Fisiología y Medicina otorgado en 1962 a Watson, Crick y Wilkins; 3.59% ($n=6$) trataba sobre la importancia de conocer la estructura del ADN en las investigaciones del origen de la vida, y 2.99% ($n=5$) explicaba la estructura propuesta por Watson y Crick (Figura 2).

Figura 2. Número de noticias en la prensa española, con mención de Watson y Crick, según el tipo de mensaje emitido.



El análisis del tipo de mensaje predominante en cada década del periodo estudiado puede observarse en la Tabla 1, que resume las tendencias difundidas por la prensa a través de sus titulares.

Tabla 1. Resumen de mensaje predominante en cada década de estudio.

| DÉCADA | MENSAJE | TITULARES |
|--------|--|---|
| 1960 | Premio Nobel | "Se ha otorgado el premio Nobel de Medicina 1962" (<i>ABC</i> , 19 de octubre de 1962) "El premio Nobel de Medicina para 1962 concedido a dos ingleses y un norteamericano" (<i>La Vanguardia</i> , 19 de octubre de 1962) |
| 1970 | Estructura del ADN y origen de la vida | "La doble hélice" (<i>La Vanguardia</i> , 29 de abril de 1973) "¿Cuándo comienza la vida humana?" (<i>ABC</i> , 19 de mayo de 1976) |
| 1980 | Desarrollo científico | "El código genético" (<i>ABC</i> , 4 de febrero de 1987) "La nueva era" (<i>La Vanguardia</i> , 29 de mayo de 1989) |
| 1990 | Ingeniería genética | "Historia de una revolución" (<i>ABC</i> , 23 de agosto de 1992) "Los cromosomas artificiales permiten nuevas generaciones de experimentos" (<i>La Vanguardia</i> , 1 de octubre de 1994) |

| | | |
|------|-------------------------|--|
| 2000 | Historia y enfermedades | <p>“Medio siglo del hallazgo de la molécula de la vida” (ABC, 25 de abril de 2003)</p> <p>“Podemos hacer un esfuerzo para curar la mayoría de los cánceres en diez años” (ABC, 9 de noviembre de 2009)</p> |
|------|-------------------------|--|

Discusión

A pesar de que el descubrimiento de la estructura del ADN se publicó en 1953, no fue sino hasta 1958 cuando la comunidad científica internacional comenzó a interesarse por el modelo propuesto por Watson y Crick. Meselson y Stahl demostrarían la naturaleza semiconservativa de la replicación basándose en la estructura planteada por los primeros, pero en cualquiera de los casos, en esta década la prensa española aún no transmitía ningún mensaje sobre el gran hallazgo. Esta carencia de repercusión mediática no sólo se dio en periódicos hispanohablantes, sino que ni la prensa del Reino Unido hizo eco de lo acontecido.¹⁸

Para leer las primeras noticias fue necesario esperar a 1960, cuando Watson y Crick aún no habían recibido el Premio Nobel pero ya se valoraba la enorme trascendencia que podría tener el modelo estructural propuesto, tal y como revelan otros estudios.¹⁹ En este año, el diario *ABC* advirtió, mediante la siguiente noticia ilustrada (Figura 3), de la importancia del descubrimiento; hizo hincapié en su papel para comprender la vida y en la lucha frente a las enfermedades, así como en la sospecha de que el ADN tenía un papel crucial en la replicación del material genético, como habían señalado Watson y Crick en su artículo siete años antes: “It has not escaped our notice that the specific pairing we have postulated immediately suggests a possible copying mechanism for the genetic material”.²⁰

Cada vez que una célula se reproduce, sea ésta una célula bacteriana, vegetal o una de los millones de células que constituyen el cuerpo humano, el material genético se duplica, pasando una de las copias a la célula hija. Cómo se efectúa esta duplicación ha sido tema de discusión desde hace tiempo: no se lograba ningún modelo adaptable a los resultados experimentales. Pero esto ya no es así.

Hace cerca de diez años, los doctores Watson y Crick estudiaron en el Laboratorio de Biología Molecular, de la Universidad de Cambridge, la físicoquímica del ácido desoxirribonucleico, sustancia que como consecuencia de un conjunto de experiencias, parecía tener gran importancia para el establecimiento de la base química del sistema genético. [...] El conocimiento de la estructura de los ácidos nucleicos y las proteínas, así como las interacciones entre ellos,

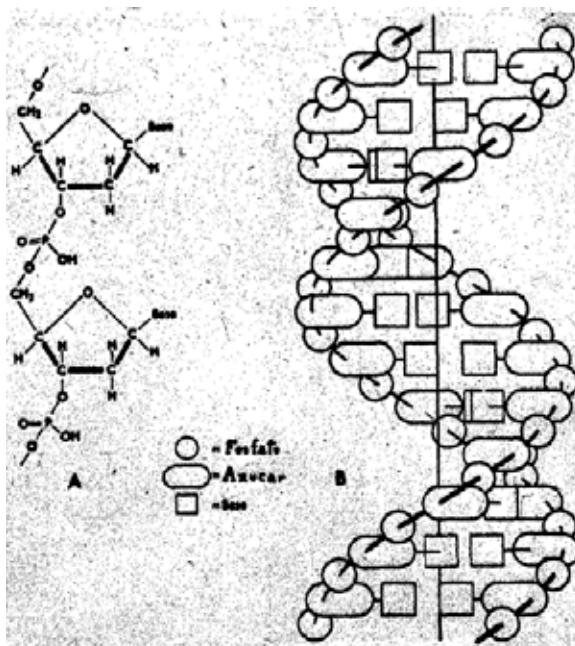
18 Martin W. Bauer. “The Public Career of the ‘Gene’- Trends in Public Sentiments From 1946 to 2002”, *New Genetics and Society*, vol. 26, núm. 1, 2007, pp. 29-45.

19 Soraya de Chadarevian, “Portrait of a Discovery”, *Isis*, University of Chicago Press, 2003, vol. 94, núm. 1, pp. 90-105.

20 James Dewey Watson y Francis Harry Compton Crick, “Molecular Structure of Nucleic Acids”, *Nature*, 1953, vol. 171, núm. 4356, pp. 737-738.

posiblemente permitirán entender en términos moleculares las expresiones más simples de la vida. Los científicos suponen que tal hecho conducirá también a un conocimiento más profundo de muchas enfermedades que afectan al hombre, lo que contribuirá notablemente a combatirlas.²¹

Figura 3. Una de las primeras imágenes de la estructura del ADN propuesta por Watson y Crick publicada en 1960 en el diario ABC²²



En 1962 fue concedido el premio Nobel de Medicina a Maurice Wilkins, Francis Crick y James Watson en el Stockholm's Concert Hall. Tanto *La Vanguardia* como *ABC* recalcaron el acontecimiento, aunque no destacaron la importancia de esta contribución científica ni las posibles consecuencias en un futuro a largo plazo. Ambos rotativos se limitaron a informar sobre el acto de concesión de tan laureado premio, e hicieron una breve presentación de cada uno de los científicos, destacando su área de especialización.

El Premio Nobel para medicina y fisiología ha sido concedido hoy conjuntamente a los científicos británicos Francis Harry Compton Crick y Maurice Hugh Frederick Wilkins, y al norteamericano James Dewey Watson. La comisión Nobel del Instituto Carolina de Estocolmo declaró que los científicos mencionados

21 Julio Rodríguez Villanueva, "Moléculas vivientes", *ABC*, 1 de febrero, 1960.

22 *Idem*.

han sido galardonados por sus descubrimientos relativos a la estructura molecular de los ácidos nucleicos. Francis Harry Compton es un científico de la sección de biología molecular del Consejo de Investigación médica, en Cambridge (Inglaterra); James Dewey Watson es profesor en el departamento de biología de la Universidad de Harvard. Maurice H. F. Wilkins es el subdirector del laboratorio de biofísica del King's College de Londres y durante la pasada guerra participó en los trabajos del proyecto Manhattan. Los tres científicos compartirán la cuantía económica del premio que se eleva a 257 219 coronas suecas (unos tres millones de pesetas).²³

Estas publicaciones, meramente informativas y carentes de contenido científico, fueron adquiriendo un tono mucho más enriquecedor a medida que la biología molecular se desarrollaba como disciplina científica. Unas semanas después de la entrega de los premios Nobel, se podía encontrar en el diario *ABC* la primera alusión al código genético:

Ya a las pocas horas de conocerse los galardonados con el Premio Nobel de 1962, alguien pronosticó que el espaldarazo dado con ello al modelo Watson-Crick va a inaugurar, en la medicina y en la vida de la humanidad, una época de tanta trascendencia como la que se inició con la química del benceno o con la física atómica. La llamada Biología molecular avanza en estos días con celeridad impresionante y ya antes de que se termine este año de 1962 puede afirmarse que va a quedar en la historia de la bioquímica y de la medicina como uno de los años más ricos en realizaciones. En él se ha confirmado que esta espiral del ADN (abreviatura del ácido desoxirribonucleico que constituye la sustancia genética) sirve para albergar un código de señales o de consignas que son las que determinan cómo ha de organizarse la sustancia viva.²⁴

No obstante, la época en que la sociedad hispanoamericana valoró realmente el descubrimiento de la estructura de ADN fue la década de 1970, periodo en que los mensajes se centraron en analizar y expresar el modelo estructural propuesto por Watson y Crick. Entonces los mensajes brotaron de forma notoria y las iniciales ADN fueron abriéndose camino entre el vocabulario de la sociedad hispanohablante:

Gracias a los progresos de las técnicas de análisis bioquímico, en especial la cromatografía, se pudieron averiguar qué piezas constituyen la molécula del ácido desoxirribonucleico: ácido fosfórico, un azúcar llamado desoxirribosa, y cuatro compuestos orgánicos relativamente sencillos: adenina, timina, guanina y citosina. Pero todo esto decía muy poca cosa y resultaba, al parecer, bastante improbable que un compuesto tan sencillo tuviese un decisivo papel biológico. Los biólogos no habían caído todavía en la cuenta de que una molécula es im-

23 EFE, "El premio Nobel de Medicina para 1962 concedido a dos ingleses y un norteamericano", *La Vanguardia*, 19 de octubre, 1962.

24 Juan Rof Carballo, "Dédalo Premio Nobel", *ABC*, 25 de octubre, 1962.

portante para la vida no por su composición sino por la forma y estructura con arreglo a la cual se hallan colocados sus átomos en el espacio. Fueron Watson y Crick quienes pusieron de manifiesto esta trascendental particularidad.²⁵

En esta misma década, aparecieron las primeras noticias que se referían a una nueva disciplina emergente a raíz del descubrimiento: la ingeniería genética. La primera noticia surgió con motivo de la advertencia de diversos científicos de prestigio internacional, entre quienes se encontraba James Watson, para que se actuara con cautela a la hora de transferir genes: "Detengamos las manipulaciones genéticas capaces de crear la bacteria invencible que mataría a millones de hombres".²⁶ Desde entonces, se continuaron destacando los avances de la ingeniería genética pero no fue sino hasta los años 90 cuando se produjo la gran explosión de noticias sobre esta nueva disciplina científica.

Mientras tanto, los años 80 fueron una década en que el número global de noticias sobre el descubrimiento de Watson y Crick se incrementó notablemente. Con la entrada de la democracia en España, los medios de comunicación dejaron de estar manipulados por el régimen y se encontraron con una libertad de expresión que les permitió profundizar en nuevos casos antes impensables.²⁷ Uno de los ámbitos más demandados por los lectores fue el de la salud y el desarrollo científico, el cual se destacó considerablemente en esta década, a tenor de las publicaciones obtenidas. Los diarios destacaron el progreso en el campo de la biología y sus diferentes disciplinas, y resaltaron los innumerables beneficios que podrían conseguirse en un futuro a raíz de tan trascendente descubrimiento, tal y como puede observarse en otros estudios.^{28,29}

En los últimos años la biología ha contemplado, si no una revolución, por lo menos un período de progreso explosivo relacionado con el concepto de ingeniería genética. El futuro verá a esta nueva ciencia y a los conocimientos biológicos incorporados a la química, mientras que la biología, que hasta el momento había tenido un carácter principalmente descriptivo, adquirirá una dimensión sintética y dinámica. Todo ello tendrá consecuencias sorprendentes para la medicina y para la industria farmacéutica en su conjunto.³⁰

25 Luis Daufí, "La doble hélice", *La Vanguardia*, 29 de abril, 1973.

26 "Atención a los fabricantes de genes", *ABC*, 28 de septiembre, 1974.

27 Pedro López, "Derechos de información, medios de comunicación y democracia", *Revista General de Información y Documentación*, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2001, vol. 11, núm, 2, pp. 97-131.

28 Carlos Sarrià, "Un diario en transición: *Sol de España* (1967-1982)", *Isla Arriarán. Revista Cultural y Científica*, Asociación Cultural Isla de Arriarán, Málaga, 2012, vol. 39, pp. 327-344.

29 Francisco Montoro, "Historia de la prensa escrita en Vélez-Málaga. (Desde los orígenes a la democracia)", *Sociedad: Boletín de la Sociedad de Amigos de la Cultura de Vélez-Málaga*, Málaga, 2007, vol.6, pp. 67-70.

30 Ernst L. Winnacker, "Las notables implicaciones de la biotecnología orientan el futuro", *La Vanguardia*, 19 de agosto, 1984.

En esta misma fase, emergió un nuevo tema de debate. Desde años atrás, el *origen de la vida* siempre había ocupado la atención de muchos científicos,^{31,32} pero, tras el descubrimiento de Watson y Crick, esta cuestión fue la protagonista de una buena parte de las investigaciones de los 80,^{33,34} las cuales no pasaron desapercibidas para la prensa:

Varias cuestiones han ocupado a filósofos y científicos desde que el hombre se ha lanzado en la larga aventura del pensamiento. Entre ellas no hay duda que se encuentra la cuestión sobre el origen de la vida. Si para una ideología religiosa puede no haber duda, el Dios creador lo ha hecho todo animado e inanimado, para los espíritus científicos esta cuestión ha preocupado durante siglos. En la actualidad existe una teoría científica dominante acerca del origen de la vida, que consiste en suponer que ésta se ha formado en la superficie de nuestro planeta por un conjunto de reacciones químicas que dieron lugar, inicialmente, a los materiales orgánicos y después a las primeras células capaces de reproducirse. La evolución biológica explicaría el resto.³⁵

Pero ésta no fue la única noticia que se refería a la Iglesia. A medida que el campo de la genética fue estableciéndose como una rama firme entre las ciencias biológicas, fueron apareciendo nuevas publicaciones que evidenciaban muchas premisas hasta entonces "intocables" de la Santa Sede, con titulares como "En busca del Santo Grial humano";³⁶ "Jugando a Dios en el laboratorio";³⁷ "Si Jesucristo viviera hoy, defendería la investigación con células madre";³⁸ "Los gobiernos y la Iglesia deben mantenerse al margen de la genética";³⁹ "Científicos contra Dios".⁴⁰

Antes de llegar a la década de los 90, en la prensa española ya habían aparecido algunos artículos que anuncianaban el inevitable nacimiento de una nueva disciplina científica afín: la ingeniería genética:

31 Charles Powell, "The Nature and The Origin of Life", *The Lancet*, Elsevier, Londres, 1912, vol. 263, núm. 6819.

32 Israel Monroe Levitt, "The Origin of Life and The Evolution of Living Things", *Journal of the Franklin Institute*, Franklin Institute-Elsevier, Filadelfia, 1952, vol. 254, núm. 4.

33 R. Balasubramanian y P. Seetharamulu, "Origins of Life: Conformational Energy Calculations on Primitive tRNA Nestling an Amino Acid", *Journal of Theoretical Biology*, Elsevier, Londres, 1985, vol. 113, núm. 1, pp. 15-28.

34 Eörs Szathmáry y László Demeter, "Group Selection of Early Replicators and The Origin of Life", *Journal of Theoretical Biology*, Elsevier, Ámsterdam, 1987, vol. 128, núm. 4, pp. 463-486.

35 Pere Puig Domenech i Rosell, "El origen de la vida", *La Vanguardia*, 27 de octubre, 1985.

36 Santiago Grisolía, "En busca del Santo Grial humano", *ABC*, 16 de mayo de 1990.

37 Ricard Guerrero, "Jugando a dios en el laboratorio", *La Vanguardia*, 29 de diciembre, 2002.

38 Josep Corbella, "Si Jesucristo viviera hoy, defendería la investigación con células madre", *La Vanguardia*, 24 de mayo, 2005.

39 Janet Guil, "James D. Watson, codescubridor del ADN: 'Los gobiernos y la iglesia deben mantenerse al margen de la genética'", *ABC*, 25 de mayo, 2005.

40 Xavier Bru de Sala, "Científicos contra Dios", *La Vanguardia*, 10 de septiembre, 2010.

La irrupción de la biología molecular con sus técnicas capaces de disecar el ADN en la década de los 70 proporcionó a los científicos herramientas muchísimo más potentes, que han llevado hoy a la identificación del gen determinante del sexo y llevarán mañana a la completa secuenciación del patrimonio genético de nuestra y de otras especies.⁴¹

Sin embargo, en la última década del siglo pasado aparecieron más noticias sobre las técnicas que permitían transferir genes de un organismo a otro y expresarlos. En estos años de descubrimiento, las publicaciones mostraron cierta incertidumbre sobre el uso responsable de estos métodos y dudaban de sus beneficios para un futuro a corto plazo.

La controversia sobre la utilización de la ingeniería genética se confirmó cuando se empezó a difundir la noticia de que el Proyecto Genoma Humano estaba a punto de finalizar, con el objetivo fundamental de determinar la secuencia de pares de bases químicas que componían el ADN e identificar y cartografiar el genoma humano desde un punto de vista físico y funcional. La prensa española calificó este proyecto como algo trascendental para el ser humano pero de dudosa ética; además, dejó entrever su carácter político y económico, tal y como estudiaron otros autores.⁴² En tal sentido, esta serie de avances científicos y tecnológicos produjo cierta desconfianza de una gran parte de la población hacia todo lo relativo a la ingeniería genética, como también demuestran otros estudios con plantas,⁴³ alimentos,⁴⁴ animales⁴⁵ y vacunas.⁴⁶

Pero no fue sino hasta el año 2000 cuando el conocimiento de la estructura del ADN alcanzó su máximo esplendor tras la decodificación del genoma humano. Esta noticia creó muchas esperanzas en la lucha contra enfermedades, aunque también se revivieron viejos temores.

Cuando se analicen similitudes y diferencias entre estos genomas, se podrían deducir leyes y principios que terminarán en crear técnicas y aplicaciones prácticas, con lo que se creará una nueva biología teórica, algo inimaginable hace pocos años.⁴⁷

No obstante, las publicaciones que se referían a la lucha contra la enfermedad que más llamaron la atención fueron las que anuncianaban una no muy lejana cura del cáncer o del sida:

41 Jordi Barquinero, "El gen que marca la diferencia", *La Vanguardia*, 31 de mayo, 1991.

42 Aida Pulido Vigil, "El Proyecto Genoma Humano según la prensa escrita, para el ciudadano medio", *Eikasia. Revista de Filosofía*, Oviedo, 2012, vol. 42, pp.73-82.

43 Othmar Käppeli y Lillian Auberson, "How Safe is Safe Enough in Plant Genetic Engineering?", *Trends in Plant Science*, Elsevier, Ámsterdam, 1998, vol. 3, núm. 7, pp. 276-281.

44 Alison Louise Van Eenennaam, "Genetic Modification of Food Animals", *Current Opinion in Biotechnology*, Elsevier, Londres, 2017, vol. 44, pp. 27-34.

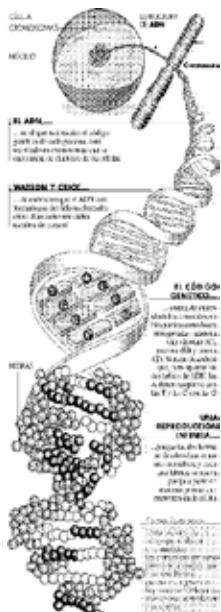
45 Lezaun y Natalie Porter, "Containment and Competition: Transgenic Animals in the One Health Agenda", *Social Science and Medicine*, Elsevier, Ámsterdam, 2015, vol. 129, pp. 96-105.

46 James E. Galen y Roy Curtiss, "The Delicate Balance in Genetically Engineering Live Vaccines", *Vaccine*, Elsevier, Ámsterdam, 2014, vol. 32, núm. 35, pp. 4376-4385.

47 Santiago Grisolía, "Secuencia del genoma humano", *ABC*, 3 de julio, 2000.

"Curararemos el cáncer y el sida",⁴⁸ "Sólo seré feliz cuando descubramos una cura contra el cáncer",⁴⁹ "Podemos hacer un esfuerzo para curar la mayoría de los cánceres en diez años".⁵⁰ En esta década, la estructura del ADN fue apareciendo de forma gráfica en gran cantidad de publicaciones, y se convirtió en un ícono de la ciencia y más concretamente de la biología (Figura 4), tal y como también se ha observado en otras investigaciones.⁵¹

Figura 4. Representación del código genético ampliamente difundida en medios tras la secuenciación del genoma humano.⁵²



En 2003 se celebraron 50 años del avance científico más importante del pasado siglo XX en el campo de la biología, efeméride que no pasó desapercibida por la prensa española. Fue el año con más número de publicaciones, y coincidió con los resultados del análisis de la prensa inglesa.⁵³ La mayoría de ellas recordaba el aniversario. En muchas publicaciones se realizó una revisión histórica de cómo se llegó a tal descubrimiento, y otras tantas relataban las ventajas científicas y tecnológicas que se habían producido gracias a este conocimiento:

Hoy hace exactamente 50 años Francis Crick entró en el pub Eagle de Cambridge a la hora de comer y anunció que James Watson y él acababan de descubrir "el secreto de la vida". Nadie les tomó muy en serio. Odile, la mujer de Crick, no se lo creyó. La respuesta de la comunidad científica fue "un silencio casi total" hasta los años 60, según ha reconocido el propio Watson. Pero medio siglo más tarde, lo que Watson y Crick descubrieron, la doble hélice de ADN, ha revolucionado la medicina, la agricultura, el derecho, nuestra visión de la evolución, del origen de la humanidad, de la vida en el Universo...⁵⁴

48 Víctor M. Amela, "Curaremos el cáncer y el sida", *La Vanguardia*, 9 de julio, 2003.

49 José María Fernández Rúa, "Sólo seré feliz cuando descubramos una cura contra el cáncer", confiesa James Watson", *ABC*, 31 de octubre, 2003.

50 Pedro Rodríguez, "Podemos hacer un esfuerzo para curar la mayoría de los cánceres en diez años", *ABC*, 9 de noviembre, 2009.

51 Guillermo Guevara Pardo, "ADN: historia de un éxito científico", *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, Universidad El Bosque, Bogotá, 2004, vol. 3, núm. 11, pp. 9-40.

52 Josep Corbella, "El semáforo", *La Vanguardia*, 28 de febrero, 2003

53 Martin W. Bauer. "The Public Career of the 'Gene' - Trends in Public Sentiments From 1946 to 2002", *New Genetics and Society*, Taylor and Francis Online, Gran Bretaña, vol. 26, núm. 1, 2007, pp. 29-45.

54 Josep Corbella, "La revolución genética cumple medio siglo", *La Vanguardia*, 28 de febrero, 2003.

Tras el recuerdo de tan señalada fecha para el mundo de la ciencia, el número de publicaciones disminuyó, aunque continuaron apareciendo temas acerca del descubrimiento que alimentaron la curiosidad de los lectores. Uno de ellos fue el fallecimiento de Francis Crick en julio de 2004 a los 88 años: "Muere Francis Crick, codescubridor del ADN",⁵⁵ pero sin duda, el asunto más mediático resultó ser la polémica suscitada tras las declaraciones de James Watson a un diario británico: que la suposición de que los negros poseen la misma inteligencia que los blancos era errónea: "James Watson, más negro de lo que pensaba".⁵⁶

Por todos es sabido el interés de Salvador Dalí por la ciencia. Este pintor conoció a James Watson en el hotel St. Regis de Nueva York en 1965.⁵⁷ El artista catalán demostró en una multitud de posters y obras su obsesión por el descubrimiento del ADN, tal y como se puede ver en su obra *Paisaje con mariposa (El Gran Masturbador en paisaje surrealista con ADN)* (Figura 5), que sirvió de inspiración a la prestigiosa revista *Nature* para dedicarle la portada de octubre de 2015 (Figura 6), y a la prensa española no le pasó inadvertida: "Biología molecular y metafísica",⁵⁸ "Dalí y la estructura de doble hélice".⁵⁹



**Figura 5. Paisaje con mariposa.
El Gran Masturbador en paisaje surrealista con ADN (1957-58).**⁶⁰

55 Agencias y redacción, "Muere Francis Crick, codescubridor del ADN", *La Vanguardia*, 30 de julio, 2004.

56 S. B., "James Watson, más negro de lo que pensaba", *ABC*, 13 de diciembre, 2007.

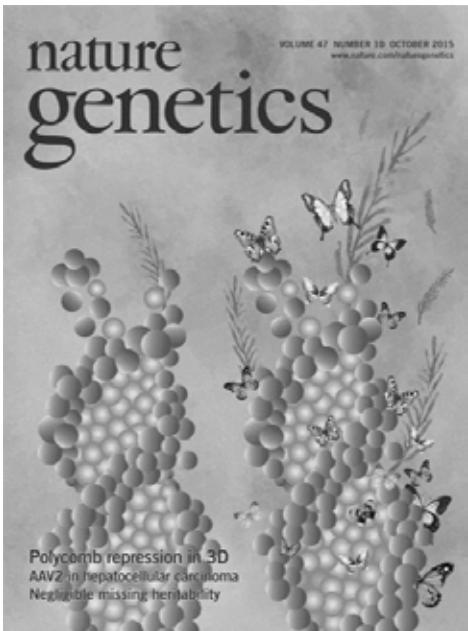
57 Mónica López Ferrado, "Salvador Dalí's Obsession With Science", *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Casa de Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2006, vol.13, pp. 125-131.

58 Miguel Masriera, "Biología molecular y metafísica", *La Vanguardia*, 13 de agosto, 1974.

59 Santiago Grisolía, "Dalí y la estructura de doble hélice", *ABC*, 25 de abril, 2003.

60 Daniel López del Rincón, "La biología molecular en la trayectoria artística de Salvador Dalí", *Archivo Español de Arte*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 2016, vol. 89, núm. 356, pp. 395-408.

Figura 6. Portada de la revista *Nature* de octubre de 2015, inspirada en la obra *Paisaje con mariposa* (*El Gran Masturbador en paisaje surrealista con ADN*), de Salvador Dalí.



Finalmente, es menester destacar que las publicaciones de *La Vanguardia* en los años dominados por el franquismo tenían un marcado enfoque europeista y moderno, tal y como indicaron otros autores.⁶¹ En este sentido, se pueden leer algunos artículos en los que se comparan trabajos realizados en España con los realizados en otros países punteros en este campo, como los realizados por el asturiano Severo Ochoa y el neoyorkino Arthur Kornberg con sus estudios con los ácidos nucleicos.

En general, puede decirse que Ochoa ha trabajado sobre todo en los ácidos ribonucleicos (los célebres RNA), aunque anteriormente se ocupase de enzimología de oxidorreducción celular y en particular de la dehidrogenasa del ácido isonicotínico, mientras que los trabajos de Kornberg versaron sobre los ácidos desoxirribonucleicos (los todavía más célebres DNA) y con ello ya hemos llegado, amigo lector, a los

inevitables tecnicismos, sin los cuales es imposible dar una idea, del alcance de estos trabajos. En efecto: puede decirse que los DNA rigen en el núcleo de la célula, en los propios genes de los cromosomas, mientras que los RNA ejercen su dominio en el citoplasma y, desde luego en líneas muy generales, que los primeros cuidan de la función genotípica y los segundos (hasta cierto punto mandatarios de los primeros) ejercen la función fenotípica, distribuyendo por la célula el mensaje enviado por los DNA. El mérito enorme de Ochoa y de Kornberg es el haber explicado, o, por lo menos, iniciado la explicación de cómo tanto este mensaje como su transmisión radican en la constitución química y en las reacciones que ésta es capaz de provocar, tanto entre los propios ácidos como con las substancias presentes en el medio, y ya se comprenderá que con ello apuntamos a la síntesis de las proteínas.⁶²

Conclusiones

El acontecer científico requiere una cobertura informativa que lo convierta en accesible para los ciudadanos hispanoamericanos. Los acontecimientos producidos desde el último cuarto del siglo xx colocan a la biología como una de las áreas científicas que mayor progreso ha experimentado y, al mismo tiempo, la que más controversia social ha suscitado. La estructura del ADN se ha

61 Josep María Huertas, *Una historia de "La Vanguardia"*, Angle Editorial, Barcelona, 2006.

62 Miguel Masriera, "La química de la herencia", *La Vanguardia*, 18 de marzo, 1960.

convertido en símbolo universal tras la publicación del modelo helicoidal y de la organización de la molécula, por Watson y Crick en 1953. Durante este tiempo, el trascendental hallazgo fue ampliamente difundido por la prensa hispanohablante, y sus autores fueron protagonistas en gran cantidad de noticias. Aunque los periódicos contribuyeron en la difusión del desarrollo científico y biotecnológico a raíz del descubrimiento de la estructura del ADN, tardaron siete años (1960) en aparecer las primeras noticias que hacían referencia, y no fue hasta después de la entrega del Premio Nobel de Medicina, en 1962, cuando las publicaciones se presentaron de forma continua. En la prensa española, la mayoría de las noticias se centró en los últimos años del siglo xx e inicios del xix, y coincidió con el 50 aniversario de su descubrimiento. El contenido de la información fue muy variado a lo largo del periodo estudiado, pero destacaron las crónicas históricas, en las que se matiza el importante papel de otros investigadores en el hallazgo, el origen de la hipótesis, y algunas anécdotas de James Watson y Francis Crick durante sus investigaciones, mientras que se hace muy difícil encontrar publicaciones en las que se explique y se analice la estructura del ADN.

Una futura línea de investigación en que se valore la posible asociación entre el contenido de las noticias de la prensa y acontecimientos científicos históricos ofrecería una perspectiva más refinada sobre la influencia de los medios en torno al conocimiento de dichos acontecimientos. El impacto de estos estudios podría contribuir al enriquecimiento de la cultura científica entre la población iberoamericana.

Referencias

- ADELL, Carme *et al.*, "Infecciones nosocomiales por hongos oportunistas: análisis de una serie de noticias publicadas en la prensa española", *Medicina Clínica*, Barcelona, 2000, vol. 114, núm 7, 259-263.
- Agencias y redacción, "Muere Francis Crick, codescubridor del ADN", *La Vanguardia*, 30 de julio, 2004.
- AMELA, Víctor M., "Curaremos el cáncer y el sida", *La Vanguardia*, 9 de julio, 2003.
- AVERY, Oswald Theodore, MACLEOD, Colin Munro y MCCARTY, Maclyn, "Studies on the Chemical Nature of the Substance Inducing Transformation of Pneumococcal Types: Induction of Transformation By a Desoxyribonucleic Acid Fraction Isolated From *Pneumococcus Type III*", *Journal of Experimental Medicine*, Rockefeller University Press, Alabama, 1944, vol. 79, núm. 2, pp. 137-158.
- BALASUBRAMANIAN R. y SEETHARAMULU P., "Origins of Life: Conformational Energy Calculations on Primitive tRNA Nestling an Amino Acid", *Journal of Theoretical Biology*, Elsevier, Londres, 1985, vol. 113, núm. 1, 15-28.
- BARQUINERO, Jordi, "El gen que marca la diferencia", *La Vanguardia*, 31 de mayo, 1991.
- BATES, Mary Ellen, "Factiva's New 'Experience'", vol. 28, *Online-Weston then Wilton*, Leibniz, 2004, núm. 3.
- BAUER, Martin, W., "The Public Career of the 'Gene' - Trends in Public Sentiments From 1946 to 2002", *New Genetics and Society*, Taylor and Francis Online, Gran Bretaña, vol. 26, núm. 1, 2007, pp. 29-45.
- BRAUN, Gregory, TIERNEY, Dennis y SCHMITZER, Heidrun, "How Rosalind Franklin Discovered the Helical Structure of DNA: Experiments in Diffraction", *The Physics Teacher*, AIP Publishing, Melville, Nueva York, 2011, vol. 49, núm. 3, pp. 140-143.
- BRU DE SALA, Xavier, "Científicos contra Dios", *La Vanguardia*, 10 de septiembre, 2010.
- CHADAREVIAN, Soraya de, "Portrait of a Discovery", *Isis*, Chicago Press University, 2003, vol. 94, núm. 1, pp. 90-105.
- CORBELLA, Josep, "La revolución genética cumple medio siglo", *La Vanguardia*, 28 de febrero, 2003.
- CORBELLA, Josep, "El semáforo", *La Vanguardia*, 28 de febrero, 2003.
- CORBELLA, Josep, "Si Jesucristo viviera hoy, defendería la investigación con células madre", *La Vanguardia*, 24 de mayo, 2005.
- DAVARA, Francisco Javier, "Los periódicos españoles en el tardo franquismo. Consecuencias de la nueva ley de prensa", *Revista Comunicación y Hombre*, Universidad Francisco de Vitoria, Santander, 2005, vol. 1, pp. 131-148.
- DAUFI, Luis, "La doble hélice", *La Vanguardia*, 29 de abril, 1973.
- DONOHUE, Jerry y TRUEBLOOD, Kenneth Nyitray, "Base Pairing in DNA", *Journal of Molecular Biology*, Elsevier, 1960, vol. 2, núm. 6, pp. 363-371.

- EENENNAAM, Alison Louise Van, "Genetic Modification of Food Animals", *Current Opinion in Biotechnology*, Elsevier, Londres, 2017, vol. 44, pp. 27-34.
- efe, "El premio Nobel de Medicina para 1962 concedido a dos ingleses y un norteamericano", *La Vanguardia*, 19 de octubre, 1962.
- FERNÁNDEZ RÚA, José María, "Sólo seré feliz cuando descubramos una cura contra el cáncer", confiesa James Watson", *ABC*, 31 de octubre, 2003.
- GALEN, James E. y CURTISS, Roy, "The Delicate Balance in Genetically Engineering Live Vaccines", *Vaccine*, Elsevier, Ámsterdam, 2014, vol. 32, núm. 35, pp. 4376-4385.
- GRIFFITH, Frederick, "The Significance of Pneumococcal Types", *Journal of Hygiene, Londres*, 1928, vol. 27, núm. 2, pp. 113-159.
- GRISOLÍA, Santiago, "Dalí y la estructura de doble hélice", *ABC*, 25 de abril, 2003.
- GRISOLÍA, Santiago, "En busca del Santo Grial humano", *ABC*, 16 de mayo de 1990.
- GRISOLÍA, Santiago, "Secuencia del genoma humano", *ABC*, 3 de julio, 2000.
- GUERRERO, Ricardo, "Jugando a dios en el laboratorio", *La Vanguardia*, 29 de diciembre, 2002.
- PARDO, Guillermo, "ADN: historia de un éxito científico", *Revista Colombiana de Filosofía de la Ciencia*, Universidad El Bosque, Bogotá, 2004, vol. 3, núm. 11, pp. 9-40.
- GUIL, Janot, "James D. Watson, codescubridor del ADN: 'Los gobiernos y la iglesia deben mantenerse al margen de la genética'", *ABC*, 25 de mayo, 2005.
- HERSHEY, Alfred Day y CHASE, Martha, "Independent Functions of Viral Protein and Nucleic Acid in Growth of Bacteriophage", *Journal of General Physiology*, 1952, vol. 36, núm. 1, pp. 39-56.
- HUERTAS, Josep María, *Una historia de "La Vanguardia"*, Angle Editorial, Barcelona, 2006.
- KÄPPELI, Othmar y AUBERSON, Lillian, "How Safe is Safe Enough in Plant Genetic Engineering?", *Trends in Plant Science*, 1998, vol. 3, núm. 7, pp. 276-281.
- LEVENE, Phoebus, "The Structure of Yeast Nucleic Acid", *Journal of Biological Chemistry*, 1919, vol. 40, núm. 2, pp. 415-424.
- LEVITT, Israel Monroe, "The Origin of Life and The Evolution of Living Things", *Journal of the Franklin Institute*, Franklin Institute-Elsevier, Filadelfia, 1952, vol. 254, núm. 4, 339.
- LEZAUN, Javier y PORTER, Natalie, "Containment and Competition: Transgenic Animals in the One Health Agenda", *Social Science and Medicine*, Elsevier, Ámsterdam, 2015, vol. 129, pp. 96-105.
- LÓPEZ DEL RINCÓN, Daniel, "La biología molecular en la trayectoria artística de Salvador Dalí", *Archivo Español de Arte*, Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Madrid, 2016, vol. 89, núm. 356, pp. 395-408.
- LÓPEZ, Mónica, "Salvador Dalí's Obsession With Science", *História, Ciências, Saúde – Manguinhos*, Casa de Oswaldo Cruz, Rio de Janeiro, 2006, vol. 13, pp. 125-131.
- LÓPEZ, Pedro, "Derechos de información, medios de comunicación y democracia", *Revista General de Información y Documentación*, Universidad Complutense de Madrid, Madrid, 2001, vol. 11, núm. 2, pp. 97-131.
- MASRIERA, Miguel, "Biología molecular y metafísica", *La Vanguardia*, 13 de agosto, 1974.
- MASRIERA, Miguel, "La química de la herencia", *La Vanguardia*, 18 de marzo, 1960.
- MENÉNDEZ, Rubén, "Avances de la fisioterapia en la prensa escrita. Cuantificación de la transferencia de conocimiento científico desde el ámbito de la fisioterapia hacia la sociedad", *Fisioterapia*, Elsevier, España, 2012, vol. 34, núm. 4, pp. 161-168.
- MESELSON, Matthew y STAHL, Franklin William, "The Replication of DNA in *Escherichia Coli*", *PNAS*, National Academy of Science, Washington, 1958, vol. 44, núm. 7, pp. 671-682.
- MONTORO, Francisco, "Historia de la prensa escrita en Vélez-Málaga. (Desde los orígenes a la democracia)", *Boletín de la Sociedad de Amigos la Cultura de Vélez-Málaga*, Málaga, 2007, vol. 6, pp. 67-70.
- POWELL, Charles, "The Nature and The Origin of Life", *The Lancet*, Elsevier, Londres, 1912, vol. 263, núm. 6819.
- PUIG DOMENECH I ROSELL, Pere, "El origen de la vida", *La Vanguardia*, 27 de octubre, 1985.
- PULIDO VIGIL, Aida, "El Proyecto Genoma Humano según la prensa escrita, para el ciudadano medio", *Eikasia. Revista de Filosofía*, Oviedo, 2012, vol. 42, pp. 73-82.
- ROF CARBALLO Juan, "Dédalo Premio Nobel", *ABC*, 25 de octubre, 1962.
- REVUELTA, Gemma, "Salud en España durante el período 2000-2009: aproximación a través del análisis de la prensa", *Medicina Clínica*, Facultad de Medicina de Barcelona, Barcelona-Elsevier, 2012, vol. 138, núm. 14, pp. 622-626.
- RODRÍGUEZ, Pedro, "Podemos hacer un esfuerzo para curar la mayoría de los cánceres en diez años", *ABC*, 9 de noviembre, 2009.
- RODRÍGUEZ VILLANUEVA, Julio, "Moléculas vivientes", *ABC*, 1 de febrero, 1960.
- s/a, "Atención a los fabricantes de genes", *ABC*, 28 de septiembre, 1974.

- S.B., "James Watson, más negro de lo que pensaba", *ABC*, 13 de diciembre, 2007.
- SARRIÀ, Carlos, "Un diario en transición: Sol de España (1967-1982)", *Isla Arriarán. Revista Cultura y Científica*, Asociación Cultural Isla de Arriarán, Málaga, 2012, vol. 39, pp. 327-344.
- SWEENEY, Brian, "Watson and Crick 50 Years On. From Double Helix to Pharmacogenomics", *Anaesthesia*, Association of Anaesthetists of Great Britain and Ireland, Cambridge, Reino Unido, 2004, vol. 59, núm. 2, pp. 150-165.
- SZATHMÁRY, Eörs y DEMETER, László, "Group Selection of Early Replicators and The Origin of Life, *Journal of Theoretical Biology*", Elsevier, Ámsterdam, 1987, vol. 128, núm. 4, pp. 463-486.
- VISCHERT, Ernst y CHARGAFF, Erwin, "The Separation and Quantitative Estimation of Purines and Pyrimidines in Minute Amounts", *Journal of Biological Chemistry*, 1948, vol. 176, núm. 2, pp. 703-714.
- WATSON, James Dewey y CRICK, Francis Harry Compton, "Molecular Structure of Nucleic Acids", *Nature*, Nature Publishing Group, Londres, 1953, vol. 171, núm. 4356, pp. 737-738.
- WINNACKER, Ernst L. "Las notables implicaciones de la biotecnología orientan el futuro, *La Vanguardia*, 19 de agosto, 1984.