

17. La difusión de la biología

La difusión de la ciencia consiste en el proceso de presentación y distribución de información científica al conjunto de la sociedad desde distintos niveles de especialización. La difusión científica específica a los pares (entre expertos), la divulgación y el periodismo científico son tres enfoques con distintos matices.

Existe, por un lado, una necesidad básica para el fomento de la ciencia en las sociedades desarrolladas, y una serie de cuestiones de cómo y qué debe investigarse, con qué recursos, qué áreas deben ser prioritarias, el equilibrio entre ciencia base, aplicada y el desarrollo tecnológico.

En la difusión de la ciencia existe un primer nivel, que sería la comunicación entre científicos, los llamados pares, sea mediante artículos científicos o conferencias, comunicaciones orales y posters en congresos científicos, seminarios u otros canales de comunicación que este colectivo utiliza para transmitir información dentro de la propia comunidad científica. Esta diseminación de los resultados de investigación no llega al público en general y solo en ciertas ocasiones es recogida por los agentes sociales más o menos preparados para entender esos resultados.

Dentro de las capacidades de la profesión investigadora debe existir la capacidad de publicar, difundir y crear proyectos; así como enseñar y dirigir a nuevos estudiantes e investigadores; con la creación de una propia línea de investigación o mejorar la anterior. En cualquier investigación la parte del impacto social es crucial.

Los científicos tienen sus propios canales de comunicación. La cooperación y la comunicación formal entre científicos de campos afines comenzó a manifestarse definitivamente con la creación de las sociedades científicas durante el siglo xvii y su expansión, abarcando cada área o especialidad de la ciencia.

17.1. Comunicación científica entre los pares

La fundación de las primeras sociedades científicas tuvo una consecuencia muy importante y duradera: convirtió a la ciencia en una institución. Las sociedades

se establecieron como en una especie de tribunal (escepticismo organizado), con autoridad suficiente para excluir de ella a muchos y locos charlatanes difíciles de distinguir de los verdaderos científicos, para el público en general.

También se consolidó la figura de las revistas como un medio clave para la difusión y transmisión del conocimiento, constituyendo una vía preferencial, aunque no única, de comunicación entre científicos. En la actualidad, en las ciencias experimentales, la mayoría de las comunicaciones se realizan a través de artículos científicos, aunque también se incluyen los *proceedings*, los resúmenes de congresos y, en menor medida, los capítulos y libros. La preferencia por artículos y *proceedings* en ciencias biosanitarias y en ciencias naturales se debe a la inmediatez de su publicación y a la rapidez con que se genera la ciencia. Por otro lado, el formato de libro es más complejo y generalmente se reserva para obras de referencia o manuales. Consideremos, por ejemplo, lo rápidamente que un trabajo en bioquímica o biotecnología puede quedar obsoleto. Las revistas de cada disciplina presentan dinámicas de publicación particulares, influenciadas por peculiaridades editoriales y estilos propios.

Existen herramientas como Scimago o MEARC a la hora de encontrar una revista para publicar nuestra investigación y ver su *scopus* (temática y objetivos), además de sus métricas. De forma complementaria a las revistas que conocemos, y que nos han servido de referencia, podemos encontrar otras en nuestro campo que estén abriéndose camino con nuevos enfoques disciplinares.

Para entender la idiosincrasia de las revistas científicas haremos un repaso histórico; sabemos que durante todo el siglo xvii algunas noticias con cierta naturaleza científica comenzaron a publicarse en calendarios o almanaques y en los precursores de los periodicos modernos. Pero fue en 1665 cuando el escritor francés Denis de Sallo (1626-1669) fundó la primera revista científica de la historia, el diario de eruditos, en francés *Journal des sçavans*. Henry Oldenburg, en Londres, fue el primer secretario de la Royal Society, fundó la revista *The Philosophical Transactions*. Los primeros números de ambas revistas contenían numerosas transcripciones de clases magistrales y conferencias que se impartían en sus respectivas sociedades.

En la Royal Society se animaba a los «caballeros» de toda Europa, amantes de las ciencias, a que escribieran cartas a la revista sobre sus descubrimientos, donde eran recibidas y depuradas por sus principales miembros, que las acumulaban en una especie de fascículos y las publicaban junto con: reseñas de libros, nombramientos de la propia institución y noticias sobre sus universidades. Entrecomillábamos la referencia a los caballeros ya que hubo que esperar a las primeras investigaciones científicas de Mary Somerville, con la

presentación de experimentos sobre el magnetismo en 1826. Presentó a la Royal Society su trabajo titulado «Las propiedades magnéticas de los rayos violetas del espectro solar». El artículo recibió una acogida favorable y, aparte de las observaciones astronómicas de Caroline Herschel, fue el primer artículo de una mujer leído en la Royal Society y publicado en *The Philosophical Transactions*⁴³².

Con el continuo aumento de la curiosidad por la naturaleza y la invención de nuevas herramientas y métodos para interrogarla, comenzaron a surgir entusiastas científicos por todo el mundo. Ante tal diversidad de tareas la ciencia se fragmentó y se especializó cada vez más, surgiendo nuevas sociedades científicas que querían también tener sus propias revistas.

Durante la época victoriana aparecieron revistas con ánimo de lucro, semillitas de lo que hoy conocemos como editoriales de revistas científicas, algunas dirigidas por una sola persona y otras por grupos de científicos. En 1587 Lodewijk Elsevier fundó su primera tienda de libros, que con el tiempo se convertiría en una de las más potentes editoriales del mundo científico. La moderna editorial Elsevier fue fundada en 1880 y adoptó el nombre y el logo de la empresa holandesa.

¿Qué implicaba e implica publicar en una revista científica? En un principio la revista es un instrumento de comunicación para que los colegas conozcan los avances, siguiendo el principio ético del cooperativismo sobre que la información fuera puesta en común; en un segundo lugar y no menos importante, las publicaciones periódicas permiten acreditar la prioridad y la propiedad intelectual de un descubrimiento. Conviene recordar aquí que la insistencia que hacemos en la correcta citación y referencia de los trabajos responde no solo al reconocimiento de las ideas y resultados de otros autores sino a la necesidad de ofrecer al lector la posibilidad de aumentar la información que se ofrece de un tema.

En 1893 una de las más importantes revistas de medicina, *British Medical Journal*, adoptó por primera vez y de forma reglada el proceso de revisión por pares. Hubo una tendencia cada vez más creciente dentro de la profesión científica a excluir a aquellos que eludían el sistema de revisión por pares de publicación de investigaciones al tratar directamente con la prensa. El editor del *New England Journal of Medicine*, Franz Ingelfinger, declaró que no aceptaría

⁴³² Para conocer más acerca de las mujeres científicas de la Royal Society: Royal Society, consultado el 12-09-2024, <https://royalsociety.org/about-us/who-we-are/diversity-inclusion/influential-british-women-science/>

ningún artículo de un científico que ya hubiera anunciado su descubrimiento a los medios de comunicación. Estas normas marcaron en adelante la diferencia y la separación entre el científico profesional y el escritor científico.

En 1869 se fundó la semilla de la revista que hoy conocemos como *Nature*, que adoptaría el proceso de revisión por pares bastante tarde, en 1967. Otra poderosa revista, *Science* fue fundada en Nueva York por John Michaels, en 1880, con soporte financiero de Thomas Edison y posteriormente de Alexander Graham Bell; sin embargo, inicialmente no tuvo mucho éxito, finalizando prematuramente su publicación en marzo de 1882. Un año después el entomólogo Samuel H. Scudder recuperó la revista alcanzando un mayor renombre al cubrir las reuniones de las sociedades científicas estadounidenses, incluyendo la Asociación Estadounidense para el Avance de la Ciencia (AAAS en inglés).

Tras la Segunda Guerra Mundial emergieron con fuerza las grandes empresas de comunicación destinadas a la publicación periódica de revistas con contenido científico, que eclipsaron a las sociedades científicas, que habían llevado el peso de la gestión de las mejores editoriales hasta ese momento. Un ejemplo paradigmático fue la compañía *Taylor and Francis*, fundada en 1852 cuando William Francis se unió a Richard Taylor en su negocio editorial. Taylor inicialmente fundó su compañía en 1798 y los temas que cubría eran de Agricultura, Química, educación, ingeniería, geografía, derecho, matemáticas, medicina y ciencias sociales. En la actualidad Taylor and Francis publica más de 1000 revistas y más de 1800 libros nuevos al año, con un catálogo de más de 20.000 títulos.

En definitiva, a lo largo de todo el siglo xvii se consolidó la idea de sociedades o asociaciones científicas y sus revistas como medio de difusión y transmisión del conocimiento. La profesionalización de la ciencia y su progresiva especialización a lo del siglo xix creó una creciente separación entre expertos y profanos. En las primeras décadas del xx, el carácter científico y el refuerzo de la autoridad del científico profesional ahondaron la mencionada separación. En la actualidad las editoriales y las revistas científicas marcan la tónica en la forma de publicar, y existen fuertes discusiones acerca del sistema de publicación y el pago a las editoriales por publicar en abierto.

La publicación de *preprints* (prepublicaciones), versiones de publicaciones que no han pasado por el proceso de la revisión por pares, tiene la intención de compartir con el resto de la comunidad científica parte de los descubrimientos para acelerar el conocimiento y recibir aportaciones. Sin embargo, la excepcionalidad de la pandemia de COVID-19 supuso un reto

para la comunicación pública de la información científica por dar visibilidad pública a investigaciones que se encontraban en este formato, dándose situaciones complejas por ofrecer información no contrastada que llegó al público en general⁴³³.

17.1.1. Cómo evaluar la producción de los científicos

El «factor de impacto» es una medida que evalúa la importancia de una revista científica en función de las citas que reciben sus artículos. Se utiliza para comparar revistas dentro de un mismo campo y predecir el número de citas que podrían recibir los artículos publicados en ellas. Se calcula dividiendo el número de citas recibidas en los dos años anteriores entre el número de artículos publicados en ese mismo periodo, por lo que varía cada año.

Existen herramientas como Journal Citation Reports (JCR), que clasifica revistas según su factor de impacto en la Web of Science, y Scimago Journal & Country Rank (SJR), que utiliza la base de datos *Scopus* con un sistema de ranking diferente.

Dos criterios adicionales para evaluar el impacto son, por un lado, el «cuartil», que clasifica las revistas en cuatro grupos según su factor de impacto, siendo el primer cuartil el de mayor relevancia; y por otro el índice *h*, propuesto por Jorge Hirsch, que mide la calidad profesional de un investigador según la cantidad de artículos altamente citados que ha publicado. Un índice $h = 5$ indica que el investigador tiene 5 artículos con al menos 5 citas cada uno.

17.2. La difusión científica al gran público

Que los científicos se comuniquen con los ciudadanos es muy importante. Pero esta difusión es diferente a la que realizan los científicos entre ellos. Para transmitir información y conocimiento al conjunto de la ciudadanía es necesario utilizar mensajes y canales de comunicación diferentes a los que están acostumbrados los científicos. Los ciudadanos al margen del sistema

⁴³³ Bienvenido León y Gema Revuelta, «La ciencia de informar», en *Informando de ciencia con ciencia*, ed. por Bienvenido León, Carolina Moreno, Cintia Refojo, Gema Revuelta y Elena Sanz (coord.) (Barcelona: Penguin Random House. Grupo Editorial: 2023), 29.

académico o científico-técnológico no leen artículos científicos ni asisten a congresos. Aparte de los libros de texto de primaria y secundaria, los medios de comunicación se consideran la fuente de información científica más utilizados por la población y, para la mayoría, la única fuente de temas relacionados con la ciencia. Como el público no mantiene contactos fluidos con científicos o profesionales sanitarios, los medios de comunicación y las fuentes fiables son cruciales para mantenerlo informado sobre temas científicos.

Llegados a este punto nos encontramos una bifurcación; por un lado, trataremos de la divulgación científica consistente en transmitir los resultados de investigaciones y actividades científicas al público, adaptando el lenguaje según el nivel de especialización de la audiencia. Por otro lado, trataremos el periodismo científico que analiza en los medios (prensa, radio, internet, televisión) los aspectos sociales del conocimiento, explicando el origen, contexto y consecuencias de la investigación.

El uso de analogías cobrará gran valor en la comunicación de la ciencia, así como el de gráficos y esquemas didácticos. Recordemos uno de los primeros comunicadores de la ciencia, Alexander von Humboldt, y sus estrategias de ilustrar la geografía botánica.

La Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología (FECYT), como organización de interfaz entre ciencia y sociedad, tiene un importante papel en la mejora de la comunicación científica y la intermediación de los diferentes actores en la sociedad del conocimiento.

El Science Media Centre (SMC) España es una oficina independiente que ofrece a los medios recursos, contenidos fiables y fuentes expertas para cubrir la actualidad relacionada con la ciencia. Puesto en marcha por FECYT, forma parte de una red internacional de SMC con origen en 2002. El SMC contribuye a que la ciencia llegue a los titulares con rigor y contexto. Piden a los científicos reacciones sobre la actualidad en su campo y participación en las sesiones informativas que organizan. Permiten utilizar también sus recursos sobre comunicación de la ciencia⁴³⁴. En la sección de voces expertas presentan un análisis en profundidad sobre los temas de actualidad científica que pueden servir también para el trabajo en la enseñanza⁴³⁵.

⁴³⁴ *Science Media Centre* (SMC) España, consultado el 14-03-2025, <https://sciencemediacentre.es/>

⁴³⁵ *Science Media Centre* (SMC) España, consultado el 14-03-2025, <https://sciencemediacentre.es/voces-expertas>

17.2.1. El periodismo científico

El periodismo tiene la tarea de penetrar en los laboratorios y estudios científicos, superando las reticencias de los investigadores, para contar no solo los aspectos científicos, sino también la realidad sociológica de lo que ocurre en estos espacios⁴³⁶. No obstante, la información sobre los resultados científicos y su contextualización también es fundamental ya que el periodista debe contribuir a desterrar dos fenómenos sociológicos que están en auge: la irracionalidad y la asunción de pensamientos pseudocientíficos. En este asunto es importante la formación científica de los profesionales de la comunicación y el acceso a las fuentes veraces para que la ciencia sea noticia de forma rigurosa y atractiva.

Para escribir una noticia científica, un buen comienzo puede ser un título claro y atractivo que resuma el hallazgo de manera comprensible. La introducción debe captar el interés del lector, destacando la relevancia del tema. A continuación, se explica el estudio de forma clara, detallando los métodos, resultados e implicaciones con un lenguaje accesible pero preciso. Se debe incluir las citas de expertos para dar credibilidad y contexto a la información, y concluir resaltando el impacto y las posibles aplicaciones del descubrimiento en la ciencia, la sociedad o la vida cotidiana.

La Unesco publicó en 2020 un decálogo sobre los pasos que hay que seguir a la hora de publicar una noticia científica. Entre los puntos destacamos el que una noticia científica debe estar, inexorablemente, basada en datos y no en opiniones de personas; otro aspecto a tener en cuenta es que en ciencia no siempre es válido citar las dos posturas de un asunto, la versión correcta siempre es aquella que está respaldada por la evidencia empírica. En relación con este punto, la información científica no es un dogma, es dinámica; los resultados pueden cambiar si surgen nuevas técnicas de estudio o nuevos datos. Se debe recurrir siempre a fuentes especializadas independientes, respaldadas por instituciones o méritos técnico-profesionales⁴³⁷.

Pongamos un ejemplo, el caso de una noticia sobre una enfermedad infecciosa tropical. Desde el mundo periodístico se haría referencia, en primer

⁴³⁶ Carlos Elías, *La ciencia a través del periodismo* (Madrid: Nivola libros y ediciones, S. L., 2003), 18.

⁴³⁷ Pampa García Molina y Carolina Moreno, «El método del periodismo científico», en *Informando de ciencia con ciencia*, ed. por Bienvenido León, Carolina Moreno, Cintia Refojo, Gema Revuelta y Elena Sanz (coord.) (Barcelona: Penguin Random House. Grupo Editorial: 2023), 39.

lugar, a la emergencia de la noticia (esa información normalmente estará implícita en el titular), en segundo lugar, se haría mención a la importancia de la enfermedad y a la situación actual política y económica en la que se desarrolla; se debería acudir o hacer referencias a expertos en la materia, como autoridades sanitarias, investigadores, y en ningún caso pulsar la voz de personas no formadas o legos en la materia. Se trata de ofrecer un servicio informativo y no crear sensacionalismo, comunicando lo que se sabe y también lo que no se sabe.

Los Premios Pulitzer no cuentan con una categoría específica dedicada al periodismo científico. Sin embargo, trabajos de periodismo científico han sido reconocidos en categorías como reportaje explicativo, periodismo de investigación y servicio público. Algunos ejemplos de periodistas y reportajes científicos galardonados con el Premio Pulitzer: Ed Yong, periodista de *The Atlantic*, galardonado en 2021 en la categoría de reportaje explicativo por su cobertura exhaustiva de la pandemia de COVID-19; Elizabeth Kolbert, escritora de *The New Yorker*, que recibió el premio en 2015 en la categoría de «no ficción general» por su libro *La sexta extinción*, que aborda la pérdida de biodiversidad en el planeta.

17.2.2. La divulgación científica

La divulgación científica engloba todas aquellas actividades orientadas a difundir información y contenido que no necesariamente tiene que ser novedoso o de actualidad, pero debe contribuir a aumentar el nivel de cultura científica y tecnológica en la ciudadanía. Dicho en otras palabras, la divulgación científica pretende acercar la ciencia al ciudadano de a pie a través de multitud de actividades, con el objetivo de enseñar y formar.

En el caso de querer hablar sobre una enfermedad en un medio de comunicación, en modo divulgación, se intentaría abordar la enfermedad con un tono didáctico para explicar el funcionamiento y los detalles de la investigación. Cobrará importancia la explicación de los investigadores, poniendo esfuerzo en ofrecer una visión completa de las investigaciones realizadas y utilizar la historia como recurso.

En ocasiones la línea entre periodismo y divulgación es muy delgada y la diferencia la marca el ámbito profesional. Los científicos cada día son más conscientes de la importancia de difundir sus resultados en los medios, pero su función no es la de hacer una investigación periodística. De alguna manera se

puede considerar a algunos científicos como medios emergentes de comunicación de masas en la red.

En el caso de la biología la divulgación al público no especialista puede ser realizada por investigadores de universidad o técnicos en comunicación de centros como el CSIC o biólogos de hospitales, especialistas en divulgación de las OTRI (Oficina de Transferencia y Resultados de Investigación), divulgadores que trabajan en *science centers* (como Cosmocaixa o Caixaforum) o museos, o divulgadores particulares con sus propios canales de comunicación.

Históricamente la divulgación de la ciencia se ha realizado con diferentes formatos y en distintos espacios, dependiendo de los recursos. Recordemos en el siglo xvii y xviii cuando comenzó la difusión para clases altas: tertulias y demostraciones. En el siglo xix comienza su andadura la primera serie de Christmas Lectures de la Royal Institution en Gran Bretaña pronunciada en diciembre de 1825 por el catedrático de mecánica de la Royal Institution (figura 71), John Millington. Dos años más tarde, Michael Faraday pronunció la primera de diecinueve series de conferencias, que culminaron con su serie de 1860/61 «La historia química de una vela», que dio lugar quizá al libro de ciencia más popular publicado⁴³⁸.

También la actividad enciclopedista, en el siglo xix las ediciones populares, periodicos y revistas ilustradas, la apertura de museos y la organización de grandes exposiciones internacionales o nacionales; y ya en el siglo xx, con la aparición de modernos medios de comunicación como radio, televisión e internet. Este último con la gran variedad de formatos como páginas web oficiales, blogs, canales de *YouTube*, charlas TED, *reels* o hilos en redes sociales. En este caso cabe destacar como algunos medios de comunicación sobreviven, y con mucho éxito, por ejemplo, las tertulias o los cafés científicos como el que llevan a cabo Enrique J. de la Rosa y Margarita del Val, Ciencia con Chocolate⁴³⁹. En el caso de la radio gracias a los *pódcast*.

Con las primeras emisiones de la British Broadcast Company (BBC) en 1936 se consideró que las conferencias de la Royal Institution debían ser candidatas obvias para ser emitidas. En el periodo posterior a 1945 se televisaron varias conferencias, pero no fue hasta la serie de 1966/7 cuando empezaron a emitirse anualmente.

⁴³⁸ *Royal Institution, Christmas Lectures*, consultado el 01-03-2025, <https://www.rigb.org/christmas-lectures>

⁴³⁹ *Ciencia con Chocolate, blog de las charlas y tertulias*, consultado el 04-10-2024, <http://cienciaconchocolate.blogspot.com/>

En cuanto al formato de revistas especializadas sobre divulgación de la ciencia el panorama en España es desolador, salvando el tipo la revista *Quercus* y lamentando la desaparición de *Investigación y Ciencia*, una revista que fue muy popular hasta la irrupción de internet. Su equivalente en Estados Unidos, *Scientific American*, es una revista de divulgación científica que fue fundada por Rufus Porter. *Scientific American* se ha publicado (primero semanalmente, luego mensualmente) desde el 28 de agosto de 1845, siendo la revista de publicación continua más antigua de los Estados Unidos.

En 1872 apareció *Popular Science*, la primera revista del mundo enteramente dedicada a la divulgación científica, especializada en noticias sobre ciencia y tecnología, pero dirigida a un público no especializado. Su objetivo, según los creadores, era descubrir el futuro, desvelar las aplicaciones prácticas del cambio tecnológico, contarlo de manera atractiva y rigurosa mediante imágenes y textos exclusivos. En los años 1970 se centró especialmente en la energía solar y el ecologismo, editando un manual, *Solar Energy Handbook* en el año 1978, incluso editó un artículo sobre las graves deficiencias de seguridad en las centrales nucleares de la URSS, nueve años antes del accidente de Chernóbil.

Las revistas de mediados del siglo xx ya estaban mucho mejor ilustradas que sus predecesoras del siglo xix, y el advenimiento de la fotografía en color añadió una nueva dimensión a su capacidad para impresionar. Bajo organizaciones exitosas como la National Geographic Society, las revistas podían crear la impresión de que el lector estaba realmente involucrado en la exploración, y este tipo de publicidad inició importantes expediciones. La revista pudo moldear directamente la percepción del público sobre lo que estaba sucediendo, en este caso al promover el trabajo de primatólogas como Jane Goodall.

En 1927 se publicó la primera edición del libro de Julian Huxley *Essays in popular science*. En ella indicaba que la tarea del divulgador es cada vez más difícil si intenta producir algo de buena calidad, mantenía que la divulgación se encuentra con dos dificultades: primero, que la ciencia en sí misma está demasiado especializada, y los resultados logrados en cada pequeño compartimento de estudio son de interés solo a los muy pocos que pueden apreciarlos; y en segundo lugar, que el público culto en su conjunto carece de la formación mental necesaria y la comprensión del método científico que les permitiría asimilar resultados de mayor o general valor.

En 1931 se publicaron los tres volúmenes del libro *The Science of life*, escritos por Herbert George Wells, un estudio de toda la biología: fisiológica,

morfología, embriológica y biología evolutiva, escrito para que pudiera ser entendido por el gran público. En 1935 el microbiólogo alemán Ludwik Fleck escribió el libro titulado *Génesis y desarrollo de un hecho científico*, donde, utilizando ejemplos de microbiología, explicaba cómo la evidencia científica, resultado de la observación cuidadosa de la naturaleza, podía llegar incluso a interpretarse de varias maneras o incluso utilizarse de forma fraudulenta. Otro libro de divulgación que contribuyó sobremanera a la reflexión sobre la ciencia y la tecnología, ya lo hemos mencionado, fue *Silent Spring* de la bióloga marina Rachel Carson, que abrió de par en par las puertas de la condenación social a los problemas ambientales.

El astrofísico Isaac Asimov (1920-1992) regó las librerías con libros de divulgación y de otras temáticas durante décadas. Según algunos críticos, publicó más de 400 obras entre relatos, novelas, libros de divulgación histórica y científica. El también astrofísico Carl Sagan (1934-1990) publicó su primer libro superventas en 1977, veinte años después de comenzar su carrera científica. *Dragones en el Edén* llegó a ser el libro de ciencia en inglés más vendido del mundo. En 1976, apareció la primera edición de *El gen egoísta: las bases biológicas de nuestra conducta*, cuyo título en inglés era *The Selfish Gene*. Es una obra divulgativa sobre la teoría de la evolución, escrita por Richard Dawkins, autor que también ha contribuido notablemente a la sociobiología.

En la actualidad el formato libro a modo de ensayo sobre la situación de la ciencia goza de buena salud y hay editoriales que se dedican a producir estos títulos.

17.3. El documental como herramienta educativa

A mediados del siglo xx, el cine se aplicaba cada vez más para presentar una visión científica del mundo natural a través de documentales. En la segunda mitad del siglo, la televisión se convirtió en el medio más poderoso a través del cual se podía popularizar o criticar la ciencia. Los escritores científicos se unieron a los productores de televisión para promover lo que inicialmente se percibió como la comprensión pública de un cuerpo incuestionable de conocimientos científicos.

Hay cadenas de televisión que han tenido interés por la ciencia desde hace décadas. Por ejemplo, la cadena inglesa BBC, ya en 1952, emitió su primer documental científico. En las décadas siguientes comenzaron a aparecer divulgadores como David Frederick Attenborough. Otra cadena pública, la PBS de

Estados Unidos, produjo la serie *Cosmos* en 1980, Sagan fue presentador, coautor y coproductor, junto a Ann Druyan y Steven Soter, de trece capítulos abarcando un amplio espectro de materias científicas que incluían el origen de la vida, la evolución del universo y los avances de la especie humana planteada desde la historia de la ciencia.

En España destaca el caso de Félix Rodríguez de la Fuente, que con sus documentales y series consiguió la atención y el cariño del público. Emitida por Televisión Española, *El hombre y la Tierra* constituye una obra de referencia para documentales sobre naturaleza, tanto en España como en el extranjero, dividida en tres bloques: «Venezolana», «Fauna Ibérica» y «Canadiense».

17.4. La comunicación de la ciencia como herramienta en la enseñanza

Dentro de la ciencia, la comunicación ocupa un importante lugar, pues es imprescindible para la colaboración y la difusión del conocimiento, contribuyendo a acelerar considerablemente los avances y descubrimientos. Desde los inicios, la transmisión de la información ha sido la forma en la que el conocimiento se ha ido acumulando.

La comunicación científica busca, por lo general, el intercambio de información relevante de la forma más eficiente y sencilla posible y apoyándose, para ello, en diferentes formatos como gráficos, fórmulas, textos, informes o modelos, entre otros.

Además, en la comunidad científica también existen discusiones fundamentadas en evidencias y razonamientos aparentemente dispares, es un proceso complejo, en el que se combinan de forma integrada destrezas y conocimientos variados. En el contexto de esta materia, la comunicación científica requiere la movilización no solo de destrezas lingüísticas, sino también matemáticas, digitales y de razonamiento lógico. En la etapa de Bachillerato y en la universitaria el alumnado debe ser capaz de interpretar y transmitir contenidos científicos, así como formar una opinión propia sobre los mismos, basada en razonamientos y evidencias, además de argumentar defendiendo su postura de forma fundamentada, enriqueciéndola con los puntos de vista y pruebas aportados por los demás.