**LA OBRA *CONTACTO* DE CARL SAGAN:
CIENCIA FICCIÓN Y DIVULGACIÓN
CIENTÍFICA**

Sabbatini, Marcelo

Máster en Ciencia, Tecnología y Sociedad (CTS), Universidad de Salamanca
Edificio F.E.S. Campus Miguel de Unamuno. Universidad de Salamanca. 37007
Salamanca.
Telef: +34 923 294 638 / 619 037 194
Fax: +34 923 294 638
E-mail: marcelo@cts.usal.es

Polino, Carmelo

REDES
Centro de Estudios sobre Ciencia, Desarrollo y Educación Superior
Esmeralda 1066, piso 11 "I", CP C1007 ABN
Tel./Fax: 54-11-4312-3750/3692
Buenos Aires, Argentina
E-mail: cpolino@ricyt.edu.ar

RESUMEN

El objetivo del presente trabajo es indagar las representaciones del periodismo científico presentes en la obra de ficción del científico, escritor y divulgador científico norteamericano Carl Sagan (1934-1996). Sagan, autor de clásicos de la divulgación científica como la serie *Cosmos*, *El Cerebro de*

Broca, y *Un Pálido Punto Azul* es quizás uno de los nombres más conocidos mundialmente a los cuáles se puede asociar el concepto de “divulgación científica”, al lado de Isaac Asimov. A su vez, en innumerables ensayos, artículos y específicamente en el libro *El Mundo y sus Demonios* ha reflexionado acerca del papel de la divulgación de la ciencia y de la tecnología y de la importancia del conocimiento científico en la sociedad moderna. Por fin, una faceta menos desarrollada es la de escritor de ficción científica, presente únicamente a través del libro *Contacto*, posteriormente trasladada al cine en la película homónima.

Precisamente, la novela *Contacto* será el objeto de análisis de este trabajo. Nuestro objetivo es situar dicha obra no como ciencia ficción, sino como trabajo de divulgación científica. El primer eje de análisis trata la cuestión de la “aventura científica”. El segundo eje de análisis es la divulgación científica presente en el libro, con la explicación de conocimientos y fenómenos científicos de “manera sencilla”. Y el tercero, y principal, deriva de la idea de que la novela funciona como una consumación de los deseos de Carl Sagan, con la popularización de temas recurrentes en el autor (como la objetividad científica y la preservación del planeta) y, de manera más contundente, la búsqueda por vida extra terrestre por parte de la comunidad SETI. Además, el análisis de la propia biografía del escritor complementa sus visiones acerca de las múltiples relaciones entre ciencia, ciencia ficción y divulgación científica, y de las innumerables cuestiones que derivan de ellas.

“Esta historia de los metales debería ser algo espléndido, aún diría más, bonito. Popular, accesible, pero científica. Debe estimular la imaginación del lector, pero científicamente.”

Umberto Eco, *El Péndulo de Foucault*

INTRODUCCIÓN

Hubo un tiempo en que los seres humanos recibieron un Mensaje extra terrestre, lo decodificaron y construyeron una Máquina que desafió los humores políticos, la estructura tecno-científica y las culturas de todo el planeta Tierra. Esta es la trama de la novela *Contacto*, escrita por el científico y escritor Carl Sagan (1934-1996), y llevada al cine en el año 1997.⁽²⁾

Hijo de inmigrantes europeos, quienes le aseguraron una buena educación y estimularon su afán investigativo, Sagan demostró, desde muy temprana edad, un gran interés por la ciencia. La curiosidad por el cielo y sus estrellas, así como el asombro generado por las novelas de ciencia ficción de su tiempo⁽²⁾ le despertaron el deseo de viajar e investigar otros planetas. Por ello estudió física en la Universidad de Chicago y pronto avanzó en su carrera científica, trabajando como científicos de la talla del laureado por el Nobel H.J. Muller y Gerard Kuiper, éste último considerado el padre de la ciencia planetaria moderna. Pronto fue invitado a colaborar con la NASA y se involucró en los programas Apollo, Mariner, Viking, Voyager y Galileo de exploración espacial. Su trabajo se vinculó a la radioastronomía y, entonces, comenzó a desarrollar un seminario científico sobre la posibilidad de vida extra-terrestre, es decir, el inicio de la búsqueda de vida en otros mundos. Esta actividad era mal vista por la Universidad de Harvard, a la cual se había trasladado. Entonces se desvincula de dicha universidad, aunque pronto es invitado a la Universidad de Cornell, donde permanece como director del Laboratorio de Ciencias Espaciales hasta el final de su vida.

En la década de los '80, con el interés de la NASA por el trasbordador espacial Sagan inicia una etapa de activismo político, alertando sobre el riesgo

de las armas nucleares y el deterioro del medio ambiente. A lo largo de esta trayectoria se dedicó a la tarea de popularizar la ciencia, no sólo explicando temas complicados de manera sencilla, sino intentando despertar el entusiasmo y la pasión por la ciencia, a través de artículos y libros de divulgación y participaciones en televisión. En 1978 ganó el Premio Pulitzer por su libro *Los Dragones del Éden*, acerca de la evolución de la inteligencia. En 1980 se televisó el programa *Cosmos: un viaje personal*, que trataba de la evolución del universo, la exploración planetaria, la posibilidad de vida extra terrestre y el peligro de las armas nucleares,⁽³⁾ emitido en 60 países y visto por 140 millones de personas. El libro homónimo es el más vendido en toda historia en idioma inglés. Otra vertiente de su obra intelectual es la defensa del pensamiento crítico y del escepticismo, siendo fundador del Comité para la Investigación de los Reclamos Paranormales (CSICOP), juntamente con Isaac Asimov.⁽⁴⁾ A partir de 1994, empezó a padecer una enfermedad llamada mielodisplasia, aunque de todos modos escribió *Un Pálido Punto Azul*, *el Mundo y sus Demonios* y *Miles de Millones* además de colaborar en la producción de la película *Contacto*. Fallece el 20 de diciembre de 1996.

La vida de Carl Sagan es en gran medida la de la protagonista de la novela, Ellie Arroway, una inteligente mujer que a los 35 ocupa la dirección del observatorio astronómico más grande del mundo. Allí, y luego de años de arduo trabajo, se captan señales procedentes del sistema Vega, una estrella que se encuentra a 26 años luz de la Tierra y puede verse a simple vista. En el proceso de construcción de la Máquina, ciencia, política, religión, fantasía y vida cotidiana se cruzan una y otra vez. Finalmente, cinco científicos⁽⁵⁾ viajan (entre ellos Ellie) a un planeta desconocido, donde cada uno encuentra a una persona a la que la ha unido una relación especial. Estos seres resultan ser extra terrestres que adoptan formas humanas. De regreso, los científicos están excitados por la experiencia pero, para sorpresa suya, les comunican que la nave no se movió de su sitio. Inmediatamente, los acusan de falsar testimonios,

califican sus experiencias como mera alucinación y los obligan a guardar silencio.

Contacto posee buen ritmo y un relato ameno. Pero, como novela de ciencia ficción, tiene algunas falencias: en verdad, nunca llega a consumarse. No obstante, son estos “defectos” de la trama ficcional los que interesan para analizar el libro desde otra perspectiva: en rigor, *Contacto* es más que nada un libro de *divulgación científica* en sentido lato.⁽⁶⁾

A partir de aquí pueden rastrearse tres elementos que conviven en la novela: el primero, las relaciones entre el hombre, la ciencia y el universo. El segundo, la abundancia de “explicaciones sencillas”, propias de ensayos como *El Cerebro de Broca* o *Cosmos*. Y, el tercero, que engloba los dos anteriores, un manifiesto de carácter político: la “consumación de los deseos” de Sagan. Además de divulgar el pensamiento crítico y la preservación del planeta, *Contacto* puede verse como el acto popularizador del Proyecto SETI donde, según palabras de Sagan, existe “un pequeño grupo de científicos de todos los rincones de nuestro minúsculo planeta, que trabajan en colaboración, sin dejarse acobardar por los obstáculos, intentando hallar una señal procedente de los cielos.”⁽⁷⁾ La ciencia ficción, entonces, es una excusa para la divulgación científica.

EJE FILOSÓFICO: EL HOMBRE Y EL UNIVERSO

Richard Dawkins escribió que Sagan tenía un “estilo de prosa deliberadamente poética.”⁽⁸⁾ Podría añadirse que dicha poesía está puesta al

servicio de una filosofía de vida determinada: “la ciencia es una herramienta absolutamente esencial para toda la sociedad que tenga la esperanza de sobrevivir hasta el próximo siglo con sus valores fundamentales intactos...no sólo la ciencia abordada por sus practicantes, sino la ciencia entendida y abrazada por toda la comunidad humana.”⁽⁹⁾ En la novela *Contacto*, Sagan despliega dicha filosofía, y pretende mostrar por qué la ciencia era, a su entender, una manera “eficaz y elegante” de comprender el universo.⁽¹⁰⁾

Este aspecto casi estético utilizado en la descripción del universo se puede notar incluso más en la película. Al hacer el viaje, en determinado momento Ellie se encuentra cerca del centro de la Galaxia y, frente a esta asombrosa vista (los efectos especiales juegan aquí su parte), se emociona con su belleza y sugiere la posibilidad de haberse enviado un poeta, más capacitado para describir una experiencia de tal magnitud, en la cual “no hay palabra para describirlo”.

La gesta científica encabezada por la doctora Arroway genera en los hombres una suerte de conciencia de hermandad “universal” y, al mismo tiempo, permite reconocer que “el mundo era sólo un hilo de un vasto tapiz cósmico.” (p.125), una idea recurrente en la obra de Sagan, muchas veces con la expresión “un grano de arena” que representa nuestra unicidad y nuestra pequeñez frente a todo el Universo. Nuevamente, los hombres vuelven la vista al “cielo nocturno que ha sido siempre una compañía y fuente de inspiración”, (p.23). De esta manera, Sagan cumple con un cometido por el que siempre bogó: “reavivar (en el público lector) aquel regocijo de los antiguos por comprender el mundo natural.”⁽¹¹⁾

EJE COMUNICACIONAL: DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

En *Contacto* también puede apreciarse a Sagan como lo que fue para muchos: el padre de la divulgación científica moderna.⁽¹²⁾ Para Sagan, la popularización de la ciencia tiene más éxito en cuanto se logre encender una chispa de curiosidad más que en transmitir conocimientos.⁽¹³⁾ Además de considerar el conocimiento científico como un punto de partida para la construcción de la ficción, transmitiendo “fragmentos, frases de conocimientos desconocidos o inaccesibles al lector”, su mayor significación para la humanidad se puede dar por la minimización del “choque del futuro”, en lo que relaciona con la exploración de destinos alternativos. Sin embargo, al mismo tiempo ve la ciencia ficción como recurso que puede “convertirse en interesantes experiencias educativas o en desastres”, según se programen.⁽¹⁴⁾

Algunos ejemplos divulgativos, de los tantos que sazonan –y en ocasiones interrumpen- la trama de la novela:

“Más allá de la atmósfera de la Tierra, del otro lado del cielo, existe un universo cargado de emisiones radioeléctricas. Estudiando las ondas de radio se puede adquirir conocimiento sobre los planetas, las estrellas y galaxias, sobre la composición de las grandes nubes de moléculas orgánicas que flotan entre las estrellas, sobre el origen, la evolución y suerte del universo.”, pp.46.

“Por último, lo que estamos recibiendo parecería ser una larga secuencia de números primos, números enteros sólo divisibles por sí mismos y por uno.”, p.71.

“La Tierra es como un trompo cuyo eje tiene un lento movimiento de precesión en círculo. –Lo demostró utilizando un lápiz como eje de la Tierra. Este fenómeno se llama la precesión de los equinoccios.”, p.164.

“El período de un péndulo simple, recordó, es 2π , raíz cuadrada de L sobre g , donde L es el largo del péndulo y g es la aceleración producida por la gravedad. Debido a la fricción en el punto de sostén, el péndulo nunca puede oscilar de regreso a una distancia mayor de su posición original.”, p.232.

“La Tierra pesa un millón de millones de millones de millones de veces de lo que pesa un niño”, p.157.

EJE CIENTÍFICO-POLÍTICO: LA OBJETIVIDAD CIENTÍFICA, LA ADOLESCENCIA TECNOLÓGICA Y EL PROGRAMA SETI

Por fin, en la novela y en la película también se observan aquellas principales ideas relacionadas a la trayectoria intelectual de Carl Sagan. La primera, presente a lo largo de toda la trama, es la cuestión del pensamiento crítico y de la objetividad científica frente a otros sistemas de representación de la realidad, particularmente la religión. En este sentido, el escepticismo de Ellie se observa desde su infancia, al ser retirada de la enseñanza religiosa debido a sus cuestionamientos frecuentes, además de preferir el pensamiento analítico. Su relación con la religión se torna más interesante a través del personaje Joss Pallmer, un líder espiritual que busca obtener las respuestas a las preguntas de la vida más allá de la ciencia, pero sin desecharla. La relación en cierta medida refleja la opinión de que “nos encontramos en mejor situación si conocemos la mayor aproximación posible a la verdad –y si conservamos una percepción perspicaz de los errores que nuestro grupo de interés o sistema de creencias ha cometido en el pasado.”⁽¹⁵⁾ La convivencia posible de la ciencia y la religión se

expresa en las palabras de Palmer: “Mis convicciones son distintas a la de la Doctora Arroway. Pero nuestra meta es la misma: la búsqueda de la verdad.”

Sin embargo, lo más interesante es el hecho de que Ellie vuelve sin evidencia empírica de su viaje interestelar. En este momento, paradójicamente, la figura del científico tiene que basarse en la fe y en el recuento personal de una visión, de un don –la misma base del conocimiento religioso- para justificar el conocimiento científico. El mismo instrumental del pensamiento crítico, como por ejemplo la navaja de Occam (“en igualdad de condiciones, la explicación más simple suele ser la verdadera”) es utilizado en su contra. La paradoja es apenas aparente –los instrumentos científicos presentes en la Máquina habían grabado dieciocho horas de estática, el mismo tiempo experimentado por Ellie– y esta información ocultada, de manera que la ciencia todavía consistiría en el método más fiable de conocer la verdad, el cual es el Mensaje final de la película, en su última escena.

Otro punto que cabe notar es la defensa por la preservación del planeta, una actividad que Sagan ha realizado principalmente con la publicación de un ensayo en la revista *Science*, en que preveía que una guerra nuclear podría desencadenar un invierno nuclear, además de oponerse al programa *Guerra de las Galaxias* del entonces presidente Ronald Reagan. En el capítulo “Cuando los científicos conocen el pecado”,⁽¹⁶⁾ del libro *El Mundo y sus Demonios*, Sagan analiza el temor y la desconfianza del público en relación con la ciencia en función de los desastres ecológicos y del advenimiento de las armas nucleares. En *Contacto*, la preocupación por la preservación del planeta queda patente en el interrogatorio para la elección de los viajeros, cuando Ellie contesta que la pregunta que haría a una civilización más avanzada tecnológicamente sería, ¿justamente, cómo sobrevivir a la “adolescencia tecnológica” y a sus conflictos relacionados. De manera similar, la espada de doble filo que puede representar el uso la tecnología se encuentra

perfectamente resumida en la visión que el extra terrestre tiene acerca de los humanos: “Sois una especie interesante. Una mezcla interesante. Capaces de los sueños más hermosos y de las más horribles pesadillas”.

La novela también funciona como elemento legitimador del Proyecto SETI, del cual Sagan ha sido uno de sus máximos mentores. Por cierto, la creencia de que existe vida extra terrestre en algún recóndito rincón del universo es antiquísima. Ya en el siglo IV a.C., el filósofo griego Metrodoro de Quios había dicho que "asegurar que la tierra es el único mundo poblado en el espacio infinito es tan absurdo como suponer que en un inmenso campo sembrado de trigo crecerá una sola espiga." Pero recién en el siglo XX, y a la luz del conocimiento astronómico y cosmológico moderno, muchos científicos se entusiasmaron en serio con la posibilidad de identificar fuentes -o señales- de actividad inteligente. Sagan llegó a estimar que, sólo en la Vía Láctea, podrían haber alrededor de un millón de civilizaciones tecnológicas.

El objetivo del Proyecto SETI, actualmente en marcha, es la detección de señales provenientes de "civilizaciones tecnológicas", a través del análisis de señales electromagnéticas que provienen de distintas porciones del cielo. Justamente, y no por casualidad, el objetivo del Proyecto Argos que dirige la doctora Arroway en *Contacto* es exactamente el mismo. Y, de hecho, en la novela, Sagan hace entrar en escena explícitamente a SETI: “Jamás se habría construido Argos si SETI no hubiese contado con el apoyo popular.” (p.51).

En realidad, *Contacto* ofrece todos los condimentos para entender las características y alcances del Programa SETI. En primer término, por ejemplo, en el libro está presente la hipótesis del “principio de mediocridad” que sustentan los defensores de SETI. Es decir, la Tierra no ocupa ningún lugar de privilegio en el Cosmos, por lo tanto lo que sucedió con la vida aquí puede suceder en cualquier lugar dadas las mismas situaciones ambientales y las mismas leyes de la física y la química:

“(…) el origen de la vida parecía en ese momento tan sencillo –había tantos sistemas planetarios, tantos miles de millones de años para la evolución biológica- que era fácil suponer que la Galaxia rebosaba de vida e inteligencia. Argos era el proyecto de mayor envergadura del mundo dedicado a la búsqueda por radio de inteligencia extra terrestre. Las ondas de radio se desplazaban a la velocidad de la luz, al parecer la velocidad más alta posible. Eran fáciles de generar y de detectar.” (pp.46-47).

Otra definición en juego en Argos/SETI era cómo debían buscarse las señales. Para ello, una nueva hipótesis, basada en un supuesto de conocimiento común entre ambas civilizaciones.⁽¹⁷⁾

“Era como el problema de elegir frecuencias en la búsqueda de inteligencia extra terrestre: no hemos recibido aún un mensaje de una civilización avanzada y tenemos que decidir en qué frecuencia esos seres – sobre los cuales no sabemos nada, ni siquiera si existen- han resuelto transmitir. En eso se juega algo que sabemos tanto ellos como nosotros. Ambos por cierto sabemos cuál es el átomo más abundante en el universo, la única frecuencia de radio en la cuál éste se absorbe y emite. Ésa fue la lógica que se empleó en las primeras investigaciones de SETI cuando se adoptó la línea de 1420 megahertz de hidrógeno atómico neutral”, p.231.

También en la novela se ponen de manifiesto problemas estructurales:

“Sin embargo, había tantos lugares del cielo por examinar, y tantas frecuencias en las cuales una civilización extraña podía estar emitiendo, que era menester contar con un paciente y sistemático programa de observación.” (pp.46-47).

O bien el problema de legitimidad y credibilidad que representa para Argos/ SETI el hecho de que una parte del imaginario colectivo no pueda dejar de asociar este programa a la búsqueda/ confirmación de la existencia de platillos voladores y hombrecillos verdes. Un ejemplo:

“(..) El asunto de los OVNIS ha puesto escollos en una labor serie de búsqueda de inteligencia extra terrestre”, p.98.

En el libro *El Mundo y sus Demonios*, Sagan realiza una curioso análisis del fenómeno OVNI y de los relatos de raptos por alienígenas desde un punto de vista escéptico, relacionándolos con las alucinaciones y algunos fenómenos de masa, de manera similar a lo que ocurrió, por ejemplo, con la caza a las brujas en la Edad Media.

Al mismo tiempo, también en la novela se retratan las tribulaciones que cíclicamente embargan a los científicos asociados a Argos/ SETI:

“¿No sería que SETI y Argos eran una especie de engaño colectivo de un puñado de astrónomos de mente poco práctica? (...) ¿Cuál sería un signo convincente del fracaso?”

“Entonces, ¿por qué no habíamos recibido señal alguna? ¿Tendría razón Dave al sostener que no existe ninguna civilización extra terrestre, que sólo hay seres inteligentes en este oscuro rincón del vasto universo?”, p.59.

Y, finalmente, antes de que Argos/ SETI reciba la señal proveniente de Vega, *Contacto* reconoce la infructuosa búsqueda de señales provenientes del cielo:

“En las pocas décadas transcurridas desde que el hombre comenzó a dedicarse a la radioastronomía, jamás se recibió una señal desde las

profundidades del espacio, algo fabricado, artificial, tramado por una mente extraña (...) Nunca hubo una señal extraña nítida, definida.”

“Argos venía funcionando desde hacía más de cuatro años, lapso en el que hubo deslices, interferencias, señales vagas y falsas alarmas. Pero ningún mensaje.”, pp.46-47.

Entonces, aquí la ficción llega en auxilio del deseo, en tanto “literatura que utiliza especulaciones inteligentes, en particular, de la ciencia y la tecnología”. ⁽¹⁸⁾ Las señales del cielo llegan en forma de una secuencia de números primos. Allí se desenvuelve una novela que casi llegando a su fin, cuando se construye la Máquina (y, por ejemplo, se desarrolla un elemento llamado *erbio*, desconocido en la Tierra) y comienza el viaje, el relato parece acercarse a la ficción, aunque sólo parece.

COMENTARIO FINAL

Según Lewenstein (2000), los libros sobre ciencia, en sus distintas modalidades se pueden entender cómo “experiencias sociales compartidas, unas que a través de su uso crean un lazo común, un lazo que puede o no puede basarse en el contexto actual del texto. En algunos casos, los libros pueden servir múltiples comunidades, atravesando límites de maneras complejas. Los libros sirven como memoria social, proporcionando puntos de contacto cultural con la comunidades que expresan sus normas comunes e intereses”. Este trabajo permite, justamente, observar que *Contacto* es una obra de múltiples y posibles lecturas, en una boda triple entre ciencia, divulgación científica y

ciencia ficción, que establece sistemas de relaciones y referencias en un vasto registro cultural.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

BARCELÓ, MIQUEL (1998): “Ciencia, divulgación científica y ciencia ficción”, Quark. Ciencia, medicina, comunicación y cultura”, Número 11, Observatorio de la Comunicación Científica, Universidad Pompeu Fabra, abril-junio.

CALVO HERNANDO, MANUEL (1999): “La ciencia como material informativo. Relaciones entre el conocimiento y la información, en beneficio del individuo y la sociedad, tesis doctoral, Madrid.

DAWKINS, RICHARD (2000): *Destejiendo el arco iris. Ciencia, ilusión y deseo de asombro*, Barcelona, Tusquets Editores.

LEWENSTEIN, BRUCE. *Scientists and Communicators: the role of books*. 6th International Conference on Public Communication of Science & Technology - Trends in Science Communication today: bridging the gap between Theory and Practice. CERN, Ginebra, 1-3 de febrero de 2001.

MORENO LUPIÁNEZ, Manuel (1999): “Dosis de historia de la ciencia, de ciencia ficción y de pseudociencia para comunicar la ciencia”, Primer Congreso sobre Comunicación Social de la Ciencia, Granada, 25 al 27 de marzo.

SABBATINI, MARCELO (2001). *Representaciones del periodismo científico en la obra literaria de ciencia ficción de Isaac Asimov*. Comunicación presentada en el II Congreso de Comunicación Social de la Ciencia - La ciencia es cultura, Valencia, 28 al 30 de noviembre de 2001.

SAGAN, CARL (1981): *El Cerebro de Broca. Reflexiones sobre el apasionante mundo de la ciencia*. Barcelona, Crítica.

_____ (1986): *Contacto*, Círculo de Lectores, México.

_____ (1992): *Cosmos*, Barcelona, Planeta.

_____ (1995): *El mundo y sus demonios. La ciencia como una luz en la oscuridad*, Barcelona.

TERZIAN, YERVANT; BILSON, ELIZABETH (Eds.) (1997): Cambridge University Press. Madrid 1999. 336 páginas.

NOTAS:

⁽¹⁾ La película dirigida por Robert Zemeckis, la protagonizó Jodie Foster. La origen del proyecto data de 1979, cuando la productora Lynda Obst impresionada con la serie Cosmos propone a Sagan narrar la historia del primer contacto con una inteligencia alienígena, ofreciendo un adelanto *record* para la época. Aunque Sagan empezó a trabajar su producción, no llegó a verla terminada. Informaciones sobre la producción de la película, así como algunos temas de divulgación científica relacionados a la temática, todavía se encuentran disponibles en: www.contact-themovie.com.

⁽²⁾ En el ensayo “Ciencia ficción, un punto de vista personal”, incluido en el libro *El Cerebro de Broca*, Sagan relata cómo la ciencia ficción ha influido en su pensamiento científico, además de establecer paralelos entre una y otra forma de comunicación científica.

⁽³⁾ La exploración planetaria, la vida en el cosmos, la educación científica, la ciencia, el medioambiente y la política, son los principales temas tratados por Sagan en su vida y discutidos en Tercian & Bilson (1997).

⁽⁴⁾ En otra ocasión hemos analizado cómo en la trayectoria de Asimov se articulan su obra científica, de divulgación científica y de ciencia ficción (Sabbatini, 2001). Es curioso notar que Asimov y Sagan, dos de los nombres más citados en cuanto se nombran divulgadores científicos de calidad, tienen una obra simétrica. Podría considerarse que Asimov fue un científico mediocre, Sagan uno excelente; Asimov es más conocido por su prolífica obra de ficción, Sagan apenas ha publicado *Contacto*. El punto de confluencia es, justamente, la divulgación científica, en la cual ambos se han destacado de manera similar. En 1994 Sagan recibió el premio Isaac Asimov del CSICOP por su habilidad y empeño en comunicar los logros y métodos al público.

⁽⁵⁾ En la película apenas Ellie viaja, lo que permite un mayor enfoque en el personaje de Ellie y de sus ideas.

⁽⁶⁾ Moreno Lupiáñez (1999) sugiere que la divulgación científica se puede hacer de una manera atractiva y lúdica, por ejemplo, a través de la ciencia ficción; libros y películas pueden ayudar a comprender y comunicar la ciencia, al mismo tiempo desarrollando una actitud crítica y escéptica.

⁽⁷⁾ Estas palabras corresponden a la Nota del Autor que se incluye al finalizar la novela.

⁽⁸⁾ Richard Dawkins (2000), p.34.

⁽⁹⁾ Carl Sagan (1992).

⁽¹⁰⁾ Carl Sagan (1992).

⁽¹¹⁾ Citado por Jeremy Bernstein (1988), pp.202.

⁽¹²⁾ También cabe notar que es justamente Sagan quien protagoniza el acontecimiento que luego se pasará a denominar el “Efecto Sagan”, como manera de ejemplificar la actitud reacia de la comunidad científica frente a la divulgación. En 1992, Sagan es indicado para la Academia Americana de Ciencias, pero toda la atención que había llamado sobre su persona actúa en su contra. Al año siguiente recibe de la Academia una Medalla del Servicio Público, pero el episodio revela el hecho de que hay grandes distancias entre la labor realizada por científicos y por divulgadores.

⁽¹³⁾ Carl Sagan (1995).

⁽¹⁴⁾ Carl Sagan (1981).

⁽¹⁵⁾ Carl Sagan (1995).

⁽¹⁶⁾ Una referencia a las célebres palabras del físico Robert Oppenheimer sobre la construcción de la bomba atómica.

⁽¹⁷⁾ El tema del mensaje interestelar también es una cuestión que se puede apreciar en la trayectoria de Sagan. En 1973, cuando se lanzaron las sondas Pioneer 10 y 11 de exploración espacial, Sagan obtuvo el permiso de la NASA para incluir placas grabadas con símbolos a manera de mensaje. Su clave también era científica, la representación del agotamiento del elemento hidrógeno. Sin embargo, el mensaje ha generado furiosas reacciones, tanto por el conservadurismo que reaccionaba frente a la imagen de un hombre y una mujer desnudos, como por cuestiones de representación étnica o social, llevando a la conclusión de que este tipo de mensaje puede conllevar problemas políticos de índole diversa. En la obra, el problema es al revés, a partir de un mensaje recibido se deducen implicaciones políticas, aún más porque lo que se recibe es una imagen de Hitler, la devolución de la transmisión de la apertura de los Juegos Olímpicos de Berlín de 1936. Una reproducción de la placa se puede encontrar en <http://contact-themovie.warnerbros.com/cmp/pioneer.html>.

⁽¹⁸⁾ Miquel Barceló (1998), p.42.