

La ciencia como artefacto cultural: análisis de la narrativa cinematográfica en películas de ciencia ficción

Thais Balada Castilho ¹
Daniel Fernando Bovolenta Ovigli ²

Resumen

Las perspectivas contemporáneas sobre la educación científica ubican la ciencia como una construcción social. Para acercar en este sentido la ciencia al aula, se pueden utilizar películas de ciencia ficción que permitan discusiones conceptuales. El objetivo de este artículo es pensar cómo se sitúa el discurso de divulgación científica en películas de ciencia ficción y cómo contribuye a la educación científica. Para ello, se analizaron tres películas: *Her* (2013), *The Martian* (2015) y *Arrival* (2016), relacionadas con el discurso de la divulgación científica. El análisis se basa en las ideas de Bajtín sobre la naturaleza de la ciencia, a través de una adaptación del cuestionario Views on Science-Technology-Society (VOSTS) de Aikenhead. El discurso del cine lleva a la construcción de debates sobre una ciencia social, al vincular la trama de la película con diferentes formas de entender la aplicación del desarrollo tecnológico en la vida cotidiana. Con base en el análisis del discurso de las películas y en el cuestionario VOSTS, se establece una relación intrínseca entre ciencia y cultura.

Palabras clave: ciencia ficción, películas, discurso de divulgación científica, ciencia y cultura.



¹ Departamento de Educación del Estado de Minas Gerais. Brasil
taisballada@hotmail.com

² Universidade Federal do Triângulo Mineiro. Brasil

Recibido: 29/10/2020

Revisado: 09/11/2020

Aprobado: 13/10/2021

Publicado: 01/01/2022

Para citar este artículo: Balada, T. C., & Bovolenta Ovigli, D. F. (2022). La ciencia como artefacto cultural: análisis de la narrativa cinematográfica en películas de ciencia ficción. *Praxis & Saber*, 13(32), e11986. <https://doi.org/10.19053/22160159.v13.n32.2022.11986>

Science as a cultural artifact: analysis of cinematic narrative in science fiction films

Abstract

Contemporary perspectives on science education regard science as a social construction. In order to bring science into the classroom in this sense, science fiction films that allow for conceptual discussions can be used. The aim of this article is to reflect on how science popularization discourse is situated in science fiction films and how it contributes to science education. For this purpose, three films were analyzed: *Her* (2013), *The Martian* (2015), and *Arrival* (2016), which are related to the discourse of science popularization. The analysis is based on Bakhtin's ideas on the nature of science, through an adaptation of Aikenhead's Views on Science-Technology-Society questionnaire (VOSTS). The discourse of film leads to the construction of debates about a social science by linking the plot of the film to different ways of understanding the application of technological development in everyday life. Based on the discourse analysis of the films and on the VOSTS questionnaire, an intrinsic relationship between science and culture is established.

Keywords: science fiction, films, science popularization discourse, science and culture

A ciência como artefato cultural: análise da narrativa cinematográfica em filmes de ficção científica

Resumo

Perspectivas contemporâneas da educação científica colocam a ciência como construção social. Para trazer a ciência para a sala de aula neste sentido, pode-se utilizar filmes de ficção científica que permitam discussões conceituais. O objetivo deste trabalho é pensar como o discurso de divulgação científica nos filmes de ficção científica está colocado e sua contribuição para a educação em ciências. Para tanto, foram analisados três filmes: *Her* (2013), *The Martian* (2015) e *Arrival* (2016), relacionados com o discurso da divulgação científica. A análise pautou-se nas ideias de Bakhtin sobre a natureza da ciência, por meio de uma adaptação do questionário Views on Science-Technology-Society (VOSTS) de Aikenhead. O discurso do cinema leva à construção de debates sobre uma ciência social, ligando o enredo do filme a diversas formas de entender a aplicação do desenvolvimento tecnológico no cotidiano. Com base na análise do discurso dos filmes e no questionário VOSTS, se estabelece uma relação intrínseca entre ciência e cultura.

Palavras-chave: ficção científica, filmes, discurso de divulgação científica, ciência e cultura

Construir debates que permitan comprender el desarrollo científico y tecnológico y sus implicaciones sociales, económicas, políticas, ambientales y éticas forma parte del ámbito contemporáneo de la educación científica, que también está directamente vinculada a la construcción de enfoques desde la perspectiva de la alfabetización científica y tecnológica que considera su función social. Así, hacer ciencia es más que hablar de fenómenos, contar números, desentrañar teorías y aceptar reglas. Su enseñanza “implica poner[se] en contacto con un cuerpo de conocimientos que integra una forma de construir entendimiento sobre el mundo, los fenómenos naturales y sus impactos en nuestras vidas” (Sasseron, 2015, p. 52).

Incorporar las ciencias naturales al ámbito de las actividades esencialmente humanas y combinar sus construcciones con los contextos sociales es una de las opciones para acercar la ciencia a la sociedad actual. Esto se debe a que, a pesar de la constante influencia de la ciencia y la tecnología en la vida cotidiana, la población no se involucra en discusiones relacionadas con estos temas (Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil, 2019). La aproximación entre las ciencias y la población es un tema de actualidad dentro de la educación científica.

Comprender y difundir novedades dentro de las ciencias naturales, al establecer vínculos entre este conocimiento y la sociedad, es uno de los objetivos de la cultura científica. Al respecto, Vogt (2006) describe:

La idea de que el proceso que involucra el desarrollo científico es un proceso cultural, ya sea considerado desde el punto de vista de su producción, su difusión entre pares o en la dinámica social de la enseñanza y la educación, o incluso desde el punto de vista de su difusión en la sociedad, en su conjunto, para el establecimiento de las necesarias relaciones críticas entre el ciudadano y los valores culturales, de su época y de su historia.
(p. 2)

La promoción de la cultura científica pone a la sociedad en contacto con estudios y relaciones humanas directamente vinculados a la construcción de su conocimiento. De esta manera, Vogt (2006) elige dos puntos principales para discutir sobre la cultura para la ciencia: la “cultura enfocada a la producción de ciencia” y la “cultura enfocada a la socialización de la ciencia” (p. 2), los cuales abren un espacio para la discusión sobre la divulgación científica, los aspectos formativos de los nuevos investigadores y los procesos educativos científicos dentro de la educación básica, así como la apropiación del desarrollo científico y tecnológico por parte de la sociedad. En la educación científica escolar, los autores del área sitúan la ciencia como parte integral de la cultura y del contexto social. Esto se detalla en los documentos que respaldan la educación brasileña (Ministério da Educação do Brasil, 2002, 2014)

Esta inquietud incentiva la búsqueda del conocimiento y una mirada integral del conocimiento humano. Además, contribuye a que el alumno reconozca las ciencias como un conocimiento en construcción que está vinculado a un contexto social. Para acercarse a dicho contexto —la cultura, la educación y la ciencia—, el uso del lenguaje cinematográfico se destaca por ejemplificar y mediar discusiones en las que la ciencia actual se pone como trasfondo de tramas sociales.

El uso de películas como herramienta educativa, *per se*, no es una innovación. Este enfoque en el contexto escolar está ligado a la búsqueda de “un idioma cercano al público objetivo en

el que estamos trabajando” (Rodrigues, 2016, p. 63). El lenguaje cinematográfico es reconocido por permitir representaciones de la vida real y del contexto histórico y social en el que se ubica la obra. La educación científica contribuye a la exploración de la creatividad en la vida cotidiana de los estudiantes y es una alternativa para motivar el interés en temas que serán discutidos dentro del aula (Piassi & Pietrocola, 2009). Según Napolitano (2003), combinar cine y educación es un desafío.

É preciso que a atividade escolar com o cinema vá além da experiência cotidiana, porém sem negá-la. A diferença é que na escola, tendo o professor como mediador, deve propor leituras mais ambiciosas além do puro lazer, fazendo a ponte entre emoção e razão de forma mais direcionada, incentivando o aluno a se tornar um espectador mais exigente e crítico, propondo relações de conteúdo/linguagem do filme com o conteúdo escolar. [Es necesario que la actividad escolar con el cine vaya más allá de la vivencia diaria, pero sin negarla. La diferencia es que, en la escuela, teniendo al docente como mediador, se deben proponer lecturas más ambiciosas además del puro ocio, para tender un puente entre la emoción y la razón de una forma más focalizada, y así animar al alumno a convertirse en un espectador más exigente y crítico, al proponer relaciones contenido/linguaje de la película con el contenido escolar]. (p. 15, traducción propia)

Más que motivador, el uso de películas contribuye directamente al aprendizaje tanto de contenidos conceptuales como de los relacionados con la naturaleza de la ciencia (NdC), es decir, aquellos temas que se dirigen hacia la construcción y el conocimiento científico (Aguiar & Chrispino, 2012). Teniendo en cuenta dichos supuestos, este artículo, extraído de una tesis de maestría, describe cómo el significado de los discursos de tres películas de ciencia ficción contribuye a la educación científica.

Para usar el cine en la educación y en la divulgación científica, es necesario pensar cómo se ubica la ciencia en estas obras. Así, se mostrará cómo la sociedad ve la ciencia, lo que inserta a este estudio en una perspectiva de NdC.

La construcción del discurso de las películas de ciencia ficción

El lenguaje está directamente relacionado con las construcciones socioculturales. De esta manera, “cada esfera de uso del lenguaje elabora sus tipos de enunciados relativamente estables, que es lo que llamamos géneros de habla” (Bajtín, 1997, p. 279).

Demarcar cada ámbito social y, en consecuencia, cada enunciado, no es trivial, principalmente porque los enunciados se cruzan, se completan y se transforman. Para establecer contornos para los diferentes enunciados, Bajtín (1997) propone una división entre géneros primarios y secundarios, según la diferencia entre las interacciones sociales en las que aparecen los tipos de discurso.

Bajtín (1997) afirma que “el género del discurso no es una forma de lenguaje, sino una forma de enunciado que, como tal, recibe del género una expresividad determinada, típica, propia del género dado” (p. 312). Así, los géneros corresponden a los significados de las palabras dentro

de la realidad del enunciado. El enunciado, a su vez, es visto por Bajtín como “una unidad real de comunicación discursiva... [parte del proceso] histórico no reiterable en el que las formas lingüísticas unen fuerzas a favor de un evento de habla que abarca mucho más que el lenguaje por sí mismo” (Mussio, 2015, p. 3).

Bajtín (1997), a pesar de reconocerlo, no definió las características del discurso científico (DC). Sin embargo, afirma:

Una determinada función (científica, técnica, ideológica, oficial, cotidiana) y determinadas condiciones, propias de cada uno de los ámbitos de la comunicación verbal, generan un determinado género, es decir, un determinado tipo de enunciado, relativamente estable desde el punto de vista temático, composicional y estilístico. (p. 283)

De esta forma, además de establecer criterios para la construcción de enunciados, plantea la necesidad de construir discursos según lo que comunican. Hoy en día, construir un discurso centrado en la divulgación de la ciencia para todos es una necesidad que “nace de la interacción cultural más compleja y relativamente más organizada” (Cunha & Giordan, 2009, p. 25).

Las nuevas construcciones discursivas se entrelazan con composiciones “en las que el material lingüístico se construye desde el punto de vista del enunciadore” (Teixeira, 2018, p. 52), permeado por el contexto sociohistórico de los sujetos que lo producen. Al saber que la movilización de todo el contexto es importante tanto para la construcción de los diálogos como para su significado, también es necesario discutir el interdiscurso.

La relación entre lo que se dice y la forma en que se dice —o no se dice— con el valor discursivo que caracteriza a cada sujeto social es la característica del interdiscurso. Las relaciones dialógicas del interdiscurso están directamente conectadas con el género discursivo y con el ámbito de convivencia del que surgen y al que se vinculan. La movilización de todo el contexto es importante tanto para la construcción de los diálogos como para su significado.

Las ciencias de la naturaleza se caracterizan por la sistematización y experimentación a partir de la forma objetiva. Los fundamentos de su discurso son la racionalidad universal y su constante búsqueda de la razón (Coracini, 2003). Así, el científico reproduce aspectos de la naturaleza y su discurso sigue una construcción de reconocimiento universal, necesario para la comprensión de las reglas y propuestas debatidas por la comunidad científica mundial. El DC recorre trayectorias naturales y las significa mediante el uso de expresiones del lenguaje.

De esta forma, el DC es legitimado por la verdad neutral e indiscutible que representa: “podemos decir que la ciencia desafía a los sujetos sociales a través de la construcción de un discurso de autoridad” (Grigoletto, 2005, p. 29). Las relaciones discursivas del DC están conectadas a las relaciones de poder a las que se vincula. El DC moviliza el contexto en el que se ubica. El significado se construye en su contexto, en relación con el estatus de *verdad*, bienestar social, orden y, principalmente, neutralidad. La movilización del contexto y su (re)significación es función del interdiscurso. De esta manera, el lenguaje de la ciencia recorre las trayectorias naturales y las significa mediante el uso de expresiones del lenguaje.

Mientras que, en el lenguaje común, el uso de grupos verbales tiene una dimensión temporal y un poder de expansión de periodos, en el lenguaje científico los grupos nominales se

expanden lexicalmente, pero en períodos cortos y atemporales. Esta estructuración gramatical ayudó mucho a la ciencia clásica a crear un lenguaje apropiado para describir el mundo a partir de estructuras estables en el tiempo. (Braga & Mortimer, 2003, p. 2)

En este discurso, el hablante está ausente, sin la presencia de un narrador, a menudo con voz pasiva. Este se basa en un lenguaje “a-sometido, frío y atemporal, supuestamente universal” (Mortimer, 1998, p. 113), dirigido a los *socios* que construyen ciencia. Para comprender los aspectos sociales que involucran la ciencia y la tecnología, es necesario construir un discurso que responda a las necesidades del público que no está alfabetizado científicamente.

Esta construcción discursiva realizada para esta esfera social exige cuidados. Authier (1982) apunta que las dificultades de comunicación deben reducirse cuidadosamente en la forma en que se usa el lenguaje para la divulgación:

A “linguagem” dos cientistas fora das paredes da comunidade pode ser tornar uma língua estrangeira, uma ruptura ocorre na intercompreensão. Nas muitas reflexões da divulgação científica sobre si mesmo, a missão de “fazer com que o novo conhecimento penetre o público em geral” consiste em “colocar os resultados da pesquisa científica em uma forma acessível”.

[El *lenguaje* de los científicos fuera de los muros de la comunidad puede convertirse en un idioma extranjero, una ruptura en la intercomprensión. En las múltiples reflexiones de la divulgación científica sobre sí misma, la misión de *hacer que los nuevos conocimientos penetren en el gran público* consiste en *poner los resultados de la investigación científica en una forma accesible*]. (p. 34, cursivas agregadas, traducción propia)

La preocupación por el lenguaje se expande a la interacción entre los destinatarios, ya que la interacción solo puede ocurrir “en un auditorio social que refleje su orientación social” (Edmundson, 2017, p. 47). En conclusión, más que comunicar las ciencias, es necesario utilizar un discurso que involucre un lenguaje que tenga sentido para quienes se comunican.

Aunque el objeto de discusión en el DC sea el mismo que el de los textos de divulgación científica, el significado y el enfoque son completamente diferentes. Con este cambio de intencionalidad y de campo discursivo, es necesario que el DC abandone la esfera que lo comprende, lo que requiere un cambio estructural y temático. El discurso pasa a ocupar la esfera mediática, absorbe sus elementos y constituye un nuevo género discursivo, llamado *discurso de divulgación científica* (DDC) (Grigoletto, 2005).

En el DDC hay varias cuestiones discursivas además de la científica. Está la periodística, por ejemplo, que transforma sus características frente al DC. Además, y principalmente por ello, el ámbito social al que se aplica el discurso es otro, lo que genera un gran impacto en su distinción.

El DDC es un discurso que produce movimientos en distintos órdenes: en el orden de las ciencias y las no ciencias, pero también en el orden de los medios como información. Y tales movimientos/desplazamientos caracterizarán al DDC como un discurso constitutivamente heterogéneo... Es un discurso que pretende, a través de los desplazamientos que produce, transformar el efecto no sensorial del conocimiento científico en un efecto de significado para el lector-audiencia. (Grigoletto, 2005, p. 54)

Al pensar en un discurso construido con características de otro, Bajtín (1997) afirma que el primero es interpretado por el receptor como el enunciado de otra persona, desvinculado del origen y con existencia autónoma. Se pueden ver estas mismas condiciones en la producción del DDC.

Así, el DDC se caracteriza por el tema central de la difusión de la ciencia y la tecnología, especialmente en lo que respecta a las actividades directamente vinculadas a la vida cotidiana. Hereda de su discurso generativo —el DC— la neutralidad y el uso de verbos en tercera persona. Sin embargo, es posible notar los cambios cuando se observa la figura del científico en sus discursos referentes. En la DC se borra la personalidad del científico y solo se elogia el objeto o el fenómeno de estudio. En el DDC, el promotor exalta la figura del científico para que pueda aportar credibilidad al texto y basa todo el discurso sobre este personaje.

En esta composición textual no hay simplemente una transferencia de conocimiento, sino que el conocimiento se transforma en información. Este transporte implica la producción de nuevos significados de un discurso a otro (ciencia/divulgación científica), ya que el discurso de la ciencia se desplaza para producir nuevos significados a partir de la interpretación dada por el divulgador/periodista. (Cunha & Giordan, 2009, p. 7)

Sabemos que “cada ámbito de uso del lenguaje elabora sus tipos de enunciados relativamente estables, que es lo que llamamos géneros discursivos” (Bajtín, 1997, p. 279) y que este género refleja condiciones particulares muy ligadas al contexto de producción que lo delimita. Suponemos además que el DDC está impregnado de DC, ya que sus raíces son fertilizadas por suelo científico. Sin embargo, el DDC tiene condiciones de producción y propagación —esfera de comunicación— que se diferencian del discurso generador. Cambia el conocimiento científico rígido a un campo en el que su enunciado recibe analogías e ilustraciones, de modo que se maximiza la relación del dialogismo con el receptor.

El DDC comunica, mediante su enunciado, el desarrollo tecnológico y la naturaleza de la construcción científica, discute el contexto en el que se inserta este desarrollo y reflexiona sobre los beneficios y perjuicios de cada nuevo avance. Estas construcciones enunciativas hacen del DDC un “sistema de signos dinámico y complejo, que busca adaptarse adecuadamente a las condiciones de un momento dado de la evolución” (Bajtín, 1997). El DDC es subjetivo, cargado de relaciones y analogías con aspectos de la vida cotidiana, en un intento de ejemplificar y comparar conceptos abstractos.

El DDC también está cargado de ejemplos, de comparaciones y de imágenes asociativas, que también son atributos de las películas de ciencia ficción. En el sentido bajtiniano, el cine también puede establecerse como un género discursivo secundario en el que otros géneros “se transforman y adquieren una característica particular: pierden su relación inmediata con la realidad existente y con la realidad de los enunciados ajenos” (Bajtín, 1997, p. 281).

Los sistemas cinéticos que componen la película se mezclan con una variedad de piezas discursivas que se unen para formar un conjunto significativo de representaciones de la realidad. Cada pieza presentada está compuesta de significados y se crea según las voces existentes dentro de sus creadores. (Gonçalves & Rocha, 2011, p. 2)

Una película en la que se apliquen las racionalidades científicas a su construcción debe utilizar un discurso que transmita su mensaje al mayor número posible de personas, ya que también es una obra que apunta al lucro. Por lo tanto, creemos que las películas de este sesgo están ancladas en el DDC. Así el DDC, que nace de procesos científicos —como el DC— presenta diferentes objetivos, formas de transmisión y esferas comunicativas. Se utiliza en conjunto con otros discursos —mediáticos, ideológicos— y ubica a la película de ciencia ficción como puerta de entrada a las discusiones científicas, debido a que el lenguaje utilizado atrae al espectador.

El discurso en películas de ciencia ficción: el uso del cuestionario VOSTS

Como hablamos de construcción científica y su aporte al desarrollo social, es necesario analizar también cómo estos trabajos ubican las ciencias, al desmitificarlas o caracterizarlas para el espectador.

Para ello, utilizamos el cuestionario *Views on Science-Technology-Society* (VOSTS) (Aikenhead *et al.*, 1989), el cual aborda preguntas sobre temas de ciencia, tecnología y sociedad. Dicha herramienta, construida a finales de los 80, se autodeclara, pero los propios autores permiten adaptaciones. Así, en este trabajo se adaptó el cuestionario VOSTS para evaluar la visión científica que difunden las películas de ciencia ficción, al combinar las proposiciones del cuestionario con el estudio del tipo de discurso que transmiten las películas.

Esta adaptación tiene tres grandes temas que están en la versión original del cuestionario: cuestiones de carácter epistemológico, cuestiones de carácter social y cuestiones de carácter histórico. El cuestionario se modifica tanto con la reducción del número de preguntas como en la forma de la respuesta, ya que la versión original es autocontestada y la versión de esta investigación es analizada por el autor. A partir de estos temas se eligieron otros, también presentes en la versión original del cuestionario, que están directamente vinculados a la NdC y a la cultura científica. Así, el guion para analizar las escenas de las películas sigue la configuración presente en la tabla 1.

Tabla 1

Aspectos para el análisis

Guion de análisis de escena		
Problemas epistemológicos	Problemas sociales	Problemas históricos
<ul style="list-style-type: none"> • Naturaleza del conocimiento científico • Criterios de creencias • Certidumbre e incertidumbre en el conocimiento científico • Coherencia de conceptos entre disciplinas • Evidencias empíricas 	<ul style="list-style-type: none"> • Influencia de la ciencia en la sociedad • Influencia social en la ciencia • Relación ciencia y arte • Responsabilidades sociales —científicos, empresas, gobiernos— • Empoderamiento social —discusión sobre género y raza— 	<ul style="list-style-type: none"> • Caracterización de las ciencias y sus trabajadores • Motivaciones • Colectivización de la ciencia y la tecnología • Construcción del conocimiento científico

Nota. Adaptación del cuestionario VOSTS (Aikenhead *et al.*, 1989).

Todas las escenas destacadas en esta investigación fueron analizadas con el uso de los supuestos mostrados en la adaptación hecha en la tabla 1, con el objetivo de dilucidar la imagen epistémica, histórica y social que producen las películas que utilizan las ciencias como telón de

fondo para sus tramas.

De esta forma, se analizaron: cuestiones de carácter epistemológico, principalmente lo involucrado con la construcción de la ciencia y su desarrollo; la evidencia empírica y sus significados conceptuales; y las creencias y la coherencia de los conceptos científicos presentados en las películas.

También se analizaron las cuestiones relacionadas con las implicaciones sociales de la ciencia en el cine. Estas conjeturas son necesarias gracias a la influencia de la ciencia en los procesos sociales, en las relaciones humanas y en las construcciones artísticas. Finalmente, la historicidad de las construcciones científicas también integró el análisis. Por lo tanto, en la construcción analítica, se trata la caracterización de los trabajadores de la ciencia y su forma de verla. La construcción del método científico y la colectivización de la ciencia y la tecnología son el foco del análisis.

Así, con las construcciones teóricas y metodológicas de este estudio, se eligieron las películas *Her* (Jonze, 2013), *The Martian* (Scott, 2015) y *Arrival* (Villeneuve, 2016).

El criterio de elección consistió en películas de ciencia ficción, ya que, además de tener temáticas esencialmente científicas, dentro de los géneros cinematográficos, la ciencia ficción se destaca por el impacto que provoca en los jóvenes (Aguiar & Chrispino, 2012), gracias a la influencia de los medios de difusión —películas, programas de televisión, libros, etc.—. Otro criterio fue la nominación al Oscar a la mejor película. Esta ponderación ayudó en la selección y en la delimitación de contenido, ya que el número de cintas de ciencia ficción disponibles en el mercado es grande.

A partir de las construcciones teóricas y metodológicas, se inició el análisis de las películas seleccionadas, fundamentado tanto desde la visión de la construcción de la ciencia —con el uso de los temas adaptados del cuestionario VOSTS (Aikenhead *et al.*, 1989)— como en relación con el enunciado del DDC.

***Her* (Jonze, 2013)**

Her es una obra cuya trama principal es la relación entre el hombre y la máquina. Los trabajos que discuten este tema no son nuevos, ya que Asimov (1950) organizó una colección de relatos que discutían esta relación. Durante los últimos setenta años, este tema se ha repetido. La relación de estas obras está constituida por el interdiscurso, que significa y lleva al espectador a *sacar de su memoria* mensajes que no siempre están puestos a propósito, pero que pueden interconectarse según la cosmovisión de cada persona.

La lista de las diversas obras solo será posible según la cosmovisión del espectador. Contar con esta relación es plausible gracias al interdiscurso, ya que una de sus funciones es acercar unidades de significado y llevar al espectador a armar rompecabezas y a desvelar mensajes que no se ponen intencionalmente, pero que, según la cosmovisión de quien lo ve, es probable conectar. En la obra en cuestión, la incorporación de nuevos conocimientos al sistema operativo le proporciona un sentido de igualdad de posición social, que más adelante en la película provocará la ruptura de las relaciones con los humanos, ya que este encontrará un

universo en el que el conocimiento es mayor y más importante que el cuerpo y lo concreto, así como Platón y su cueva. Estas analogías se construyen a lo largo de la trama de la película para que su “punto alto” llegue a todos, sin juzgar la forma de vida y construcción social del espectador.

El DDC se construye para enfatizar la necesidad de términos científicos para validar los diálogos de las películas. Aunque no es el uso más común de la DDC, hacer que las ciencias se comprendan y se vean de manera positiva también es un ámbito de este tipo de discurso.

La visión de la ciencia que propaga la película, según el eje epistemológico de la adaptación del cuestionario VOSTS, es de un modelo social sumergido en la tecnología y en el uso de la inteligencia artificial. Este punto es la fuerza de la afirmación de la película, al suprimir incluso las relaciones hombre/máquina. Esta sociedad imbricada por la tecnología refleja el presente y la construcción de nuevos dispositivos científicos. Asimismo, muestra cómo el desarrollo social influye en el desarrollo tecnológico y en el avance científico.

Lo contrario también está bien construido, ya que la influencia de las prácticas tecnológicas muestra cómo la ciencia es activa en el contexto social y es un agente transformador de la economía. Esta influencia mutua necesita ser discutida ampliamente, dentro y fuera de los muros de las escuelas, para comprender los procesos y las responsabilidades sociales de todos los involucrados en ellos, expandir el conocimiento sobre la ciencia y (re)significarla como cultura.

Durante la construcción de la trama de la película, es posible notar el impacto del desarrollo tecnológico en la estructura social. Discutir las cargas sociales de la ciencia, de sus trabajadores y de las empresas que “distribuyen” constructos científicos es importante para posibilitar discusiones sobre la interferencia del desarrollo tecnológico en las prácticas cotidianas y para reafirmar la importancia de su relación con el conocimiento científico y su poder transformador dentro de la economía.

Este trabajo destaca el desarrollo científico como un elemento para el desarrollo social, un tema de problemática social, pues incide tanto en pequeñas decisiones cotidianas como en las relaciones afectivas. Vogt (2006) afirma que la cultura científica es una forma de socialización. Para eso, es necesario construir un puente entre la sociedad y la construcción del conocimiento científico, en el que no basta con saber utilizar el producto generado por la tecnología.

Es fundamental comprender cómo la tecnología y la ciencia se relacionan, se construyen, se autentican y cómo, en un proceso, se convierten en conocimiento práctico. Es necesario pensar en sus peculiaridades y en su nacimiento para cimentar las bases de la educación científica. Pensar en todas estas situaciones solo es posible cuando analizamos el enunciado del discurso de la película y sus características con miras a la divulgación científica.

***The Martian* (Scott, 2015)**

Esta película presenta la posibilidad de viajes a Marte como telón de fondo, pero tiene como enunciado las disputas políticas, sociales y culturales que enfrentan los avances científicos. Además, discute teorías y conceptos científicos de manera directa.

El enunciado de la película está cargado de asociaciones y ejemplos. También existe la intención de integrar las escenas con el método científico más conocido. Sin embargo, se prueba la linealidad de este método y muestra fallas científicas en momentos notables. Llegados a este punto, es posible pensar cómo las ciencias son vistas por la sociedad en general: un constructo lineal de pocos genios, con ideas algo locas, mirada que pronto se relaja en las siguientes escenas.

Las características del DDC se manifiestan en la forma en que se construyen los diálogos de la película. Con entrega rápida de información sobre la escena, los personajes pasan por el método científico. Desde el momento en que se expone el problema, se construye una hipótesis que luego se convertirá en un éxito. Esta elección de composición del enunciado pretende asociar el discurso de los personajes al método que se utiliza constantemente en la ciencia, pero los espectadores más íntimos de estos procedimientos recordarán que no siempre, o casi nunca, es un proceso lineal.

La NdC es la base principal de la película y, en consecuencia, de su protagonista, quien tiene una alta certeza de la realidad en la ciencia. La película presenta coherencia en conceptos científicos, que pueden ser objeto de discusiones conceptuales presentados y en las discusiones que involucran la película. La relación de influencia mutua entre las ciencias y el contexto social también se discute, ya que los avances tecnológicos que se han desarrollado con el reconocimiento espacial son imperativos. No obstante, lo que sobresale son las conexiones políticas y sociales que terminan convirtiéndose en decisiones importantes. Se enfatiza la necesidad de que la población esté verdaderamente educada científicamente y pueda decidir y contribuir al desarrollo científico, pues esta es responsable de los temas sociales.

El empoderamiento social y las cuestiones de género y raza también se discuten en la película al mostrar que la ciencia y el conocimiento en sí pueden ser desarrollados por todos. Mostrar estas posiciones al público en general deconstruye la idea estereotipada de ciencia y acerca a una gama más amplia de la población a la ciencia.

La construcción del conocimiento científico se muestra en esta película como un organismo colectivo conformado en un contexto y con varias manos, en oposición a lo que se entiende culturalmente por ciencia, que generalmente se ve como una construcción individual.

Así, la película muestra: una visión global de la construcción del conocimiento científico; las influencias internas y externas que se le asignan; y que la ciencia y los avances científicos son una construcción social y, como tal, se constituyen en un contexto y con varias manos.

Arrival (Villeneuve, 2016)

La película retrata la comunicación como ingrediente principal de las relaciones sociales y al mismo tiempo juega con la transición temporal. El enfoque enunciativo de la película escapa al trasfondo principal, la llegada de un pueblo ajeno, y sitúa el desarrollo de una teoría y un discurso como enunciado principal.

También es posible discutir la separación de las ciencias humanas y las ciencias naturales, un tema que rige las primeras escenas de la película y es muy visible en las universidades y en

la sociedad en su conjunto. Este enfoque hace que la película destaque, ya que, a pesar de una temática común dentro de los escenarios del mundo de la ciencia ficción —el contacto con seres de otras partes del universo—, la película innova al contar la historia bajo la visión de una especialista en lenguaje y comunicación. Los diálogos iniciales de la película muestran varias facetas de las condiciones científicas de las universidades y se centran en la rivalidad entre científicos de una misma área al ser seducidos por agentes gubernamentales.

Dividir la ciencia en ciencias de la naturaleza y ciencias sociales es algo común hoy en día, lo cual es muy criticado por autores como Snow (1995), quien afirma que la ciencia es una cultura, no solo “en el sentido intelectual, sino también en el sentido antropológico” (p. 8). Por lo tanto, no puede haber polarización en las partes científica y humanística. También afirma que “esta polarización es pura pérdida para todos nosotros. Para nosotros como personas y para nuestra sociedad. Es a la vez una pérdida práctica, una pérdida intelectual y una pérdida creativa” (p. 13).

La polarización entre las humanidades y las ciencias de la naturaleza no es más que un presuntuoso error. En esta polarización todo el mundo pierde, tanto individual como socialmente. Como resultado, a veces tenemos una educación y una formación social extremadamente especializada que no nos convierte en ciudadanos con habilidades críticas. Esto encaja con el uso del DDC, ya que uno de sus objetivos es acercar el desarrollo científico a la problemática social y demostrar que la construcción de las ciencias —una construcción social— no se puede quitar de la sociedad.

La sustitución de las ciencias humanas como proceso científico demuestra la demarcación de la construcción del conocimiento científico. Este conocimiento se prueba y la evidencia científica presentada y probada en la película puede utilizarse para desmitificar la linealidad del método científico en las instituciones. Desmitificar el discurso de que la ciencia es imparcial, que no está influenciada por el entorno social y que sigue un guion rígido es fundamental para el estudio de la NdC.

La comunicación es una premisa para el desarrollo humano y la ciencia solo puede ser inclusiva realmente cuando una de sus preocupaciones es mejorar la vida humana. La película muestra la necesidad de acercarse a las distintas ramas de la ciencia y a los investigadores para resolver los problemas, y así construir estrategias teniendo en cuenta la educación científica para discutir cuestiones sociales, lingüísticas y científicas, con coherencia en los conceptos. Hay que recordar siempre que el recurso de la ciencia ficción es extrapolar lo científico.

El uso de DDC en la trama de la película tiene, precisamente, la intención de construir la comprensión de la ciencia por parte de todos los espectadores. Para ello, utiliza los procesos de analogías y comparaciones durante la construcción de su discurso, que se pueden ver durante la ejecución de los diálogos y de las imágenes.

La influencia social en las ciencias se sitúa con atención en la trama de la película, en la que hay un problema que afecta a todos y necesita de la ciencia para ser solucionado de la manera más integral posible. De esta influencia surgen las responsabilidades sociales de la ciencia y de sus trabajadores para con la sociedad. Todos estos temas son importantes para la educación científica. La caracterización de los trabajadores de la ciencia también es amplia, pues se aleja

de los patrones habituales y caricaturescos.

En el eje histórico del cuestionario VOSTS, notamos que los científicos se destacan como herramientas para la resolución de problemas, pero que se guían totalmente por el contexto social e histórico en el que se insertan. La imagen del científico en esta película difiere de los patrones habituales y caricaturescos. Aquí vemos profesionales de diferentes ciencias, casi opuestos a primera vista, que se unen y tratan de solucionar un problema. Utilizan los medios que les son posibles, incluso aquellos que pueden parecer no tan científicos. Así, todo lo que ocurre alrededor del experimento influye directamente en él, lo que excluye la posibilidad de una mirada neutral construida por el positivismo científico, en la que no hay contaminación por posiciones sociales y por lo que ocurre fuera del laboratorio.

Situar la lingüística como solución a un problema científico y social rescata y estrecha la distancia entre lo social y lo científico, al reestablecer la ciencia como parte del artefacto social y, por lo tanto, cultural. La difusión científica depende directamente de cómo la población comprenda sus códigos matemáticos, símbolos e iconos. Para que este lenguaje se entienda fuera de sus círculos naturales, es necesaria una alfabetización científica. Es imperativo que la sociedad, en general, vea a la ciencia como parte de su vida, participe y que se pierda el sentimiento de que está lejos de las decisiones cotidianas.

Consideraciones finales

Comprender que el DDC y el DC no son dos facetas de un mismo discurso es fundamental para entender cómo utilizarlos en la educación científica. El aspecto más fuerte del distanciamiento es el ámbito social en el que habitan estos discursos: mientras que el DC está fuertemente centrado en lo académico, el DDC se construye de forma que permite la comprensión a cualquier público.

Comunicar la ciencia es inherente al proceso de aprendizaje y a la relación entre ciencia y sociedad, ya que vivimos en un mundo esencialmente tecnológico. Percibir las relaciones discursivas que se establecen entre las ciencias y el desarrollo social implica comprender la variedad de significados que se le dan al conocimiento científico en diferentes contextos y que constituyen el imaginario social. Esto contribuye al reconocimiento ciudadano de las ciencias como algo en construcción y vinculado a un contexto social. Entender esta construcción y los movimientos que la constituyen es necesario para que la distancia entre sociedad y ciencia disminuya.

El proceso de construcción social de las ciencias, independientemente de su naturaleza, se muestra como un proceso colectivo y necesita el reconocimiento de pares para ser corroborado y difundido. Para que este mismo conocimiento sea valorado por toda la población, la ciencia necesita ubicarse en un discurso accesible, adecuado y que escape a la jerga que solo se usa en la comunidad científica.

Los enunciados de las tres películas tienen características que muestran que el uso de DDC dentro del universo cinematográfico aporta no solo como una forma de entretenimiento o un atractivo inicial en las discusiones, sino como una base sólida que impregna toda la

construcción de una discusión bien elaborada.

Dentro del aula es fundamental utilizar recursos que contribuyan eficazmente a generar debates que sitúen la ciencia como parte de la construcción social. En el caso de esta investigación, el objeto educativo fueron las películas de ciencia ficción y la visión científica que propagan.

La comprensión de esta visión de la ciencia se aclaró con la unión del discurso y la visión de la ciencia a partir del cuestionario VOSTS. Como respuesta obtuvimos un escape a la imagen de caricatura de un científico conocido en las películas —el sujeto excéntrico y disociado del mundo real—, con énfasis en la inclusión de mujeres y negros. El desarrollo de una ciencia fuertemente influenciada por lo social, que no esconda estos componentes, puede llevar a repensar el positivismo en las ciencias para la población en general.

Pero ¿cómo pueden todas estas consideraciones sobre el DC y la visión de las películas de ciencia ficción contribuir a la educación científica?

Como cada película permite un acercamiento —o varios—, lo esencial es pensar que el discurso de las películas conduce a la construcción de debates sobre una ciencia más *social*, al vincular la trama del filme a diferentes formas de entender la aplicación del desarrollo tecnológico en la vida cotidiana.

Es necesario señalar que, como todo discurso, la divulgación científica también se utiliza como elemento de manipulación social. Podemos ver esto en el contexto microsocial cuando vemos todas las aplicaciones de marketing místicas, como el uso de la cuántica para la manipulación del ADN —una difusión de noticias falsas afirma que el código genético humano se puede alterar utilizando procesos relacionados con la física cuántica—. Esto puede no representar un gran riesgo para la población, pero sí en sus concepciones sobre la ciencia y su producción. En el contexto macrosocial, aparecen los choques sociales por curar enfermedades, las medicinas y la generación de energía, lo cual significa que los impactos sociales que desconocen la ciencia y su desarrollo pueden conllevar dificultades al promover el desarrollo de vacunas, la generación de energía limpia y la protección del medio ambiente, es decir, al buscar mejorar la calidad de vida de la población en general.

La falta de conocimiento e información pone a la población en una posición de maniobra masiva que puede aceptar información de autoridades políticas y científicas sin pensar en lo que realmente está sucediendo. Todo esto es un círculo vicioso que solo puede romperse con un cambio en nuestros procesos educativos. La educación científica contribuye a una formación científica crítica y humana, para que la ciencia se resignifique como un artefacto cultural.

Referencias

Aguiar, M., & Chrispino, A. (2012). *A utilização de filmes de ficção científica como motivadores de discussões sobre a tomada de decisões em assuntos relacionados aos impactos do desenvolvimento científico-tecnológico na sociedade*. VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias “Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias”. Madrid, España.

Aikenhead, G., Ryan, A., & Desauris, J. (1989). *Monitoring student views on STS topics* [Texto Académico].

- Annual Meeting of the National Association for Research in Science Teaching, San Francisco, California, Estados Unidos.
- Asimov, I. (1950). *I, Robot* (1ª ed.). Gnome Press.
- Authier, J. (1982). La mise en scène de la communication dans des discours de vulgarisation scientifique. *Langue française*, 53, 34-47. https://www.persee.fr/doc/lfr_0023-8368_1982_num_53_1_5114
- Bajtín, M. (1997). *Estética da criação verbal* (Trad. M. Galvão, 2ª ed.). Martins Fontes.
- Braga, S., & Mortimer, E. (2003). *Elementos do gênero de discurso científico no texto de biologia do livro didático de Ciências*. IV Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências, Bauru, São Paulo, Brasil. <http://abrapecnet.org.br/enpec/iv-enpec/apresentacao.html>
- Coracini, M. (2003). As representações do saber científico na constituição da identidade do sujeito professor e do discurso de sala de aula. En M. Coracini (Org.), *Identidade e Discurso: (Des)construindo subjetividades* (pp. 35-48). Ed. da Unicamp; Argos Editora Universitária.
- Cunha, M., & Giordan, M. (2019). A imagem das ciências no cinema. *Química Nova na Escola*, 31(1), 9-17. http://qnesc.s bq.org.br/online/qnesc31_1/03-QS-1508.pdf
- Edmundson, M. (2017). *Relações dialógicas no processo de resignificação do discurso científicos em enunciados de notícias de popularização da Ciência* [Tesis Doctoral, Universidade Federal da Paraíba]. Repositório Institucional da UFPB. https://repositorio.ufpb.br/jspui/handle/tede/9218?locale=pt_BR
- Grigoletto, E. (2005). *O discurso de divulgação científica: um espaço discursivo intervalar* [Tesis de Doctorado, Universidade Federal do Rio Grande do Sul]. LUME, Repositório Digital. <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/5322>
- Gonçalves, E., & Rocha, R. (2011). O mundo discursivo no cinema: a construção de sentidos. *Razón y palabra*, (76). http://www.razonypalabra.org.mx/N/N76/monotematico/05_Goncalvez_M76.pdf
- Jonze, S. (Director). (2013). *Her* [Película]. Annapurna Pictures.
- Ministério da Educação do Brasil. (2002). *PCN+ Ensino Médio: Orientações Educacionais complementares aos Parâmetros Curriculares Nacionais. Ciências da natureza, matemática e suas tecnologias*. <http://portal.mec.gov.br/seb/arquivos/pdf/CienciasNatureza.pdf>
- Ministério da Educação do Brasil. (2014). *Plano Nacional de Educação*. <http://pne.mec.gov.br/>
- Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação do Brasil. (2019). *Percepção Pública de C&T no Brasil*. <https://www.cgee.org.br/web/percepcao>
- Mortimer, E. (1998). Sobre chamas e cristais: a linguagem cotidiana, a linguagem científica e o Ensino de Ciências. En A. Chassot, & R. Oliveira, R. (Orgs.), *Ciência, ética e cultura na educação* (pp. 99-118). Unisinos. <https://pt.scribd.com/document/257564690/SOBRE-CHAMAS-E-CRISTAIS-A-Linguagem-Cotidiana-A-Linguagem-Cientifica-e-o-Ensino-de-Ciencias-1>
- Mussio, S. (2015). Um olhar alteritário em Bakhtin: o estudo do enunciado como forma de diálogo. *Soletas: Estudos Linguísticos*, 30(1), 178-190. <https://www.e-publicacoes.uerj.br/index.php/soletas/article/view/16522>
- Napolitano, M. (2003). *Como usar cinema na sala de aula* (1ª ed.). Contexto.
- Piassi, L., & Pietrocola, M. (2006). *Ficção científica e ensino de Ciências: para além do método de*

- ‘encontrar erros em filmes’. *Educação e Pesquisa*, 35(3), 525-540. <https://www.revistas.usp.br/ep/article/view/28208/30024>
- Rodrigues, M. (2016). *Linguagem cinematográfica: como os professores reconhecem suas potencialidades como recurso pedagógico nas práticas de ensino* [Disertación de Maestría, Universidade Federal do Triângulo Mineiro]. Biblioteca Digital. <http://bdtd.ufm.edu.br/handle/tede/965>
- Sasseron, L. (2015). Alfabetização científica, ensino por investigação e argumentação: relações entre Ciências da natureza na escola. *Revista Ensaio*, 17(especial), 49-67. <https://www.scielo.br/j/epec/a/K556Lc5V7Lnh8QcckBTMmq/?format=pdf&lang=pt>
- Scott, R. (Director). (2015). *The Martian* [Película]. 20th Century Fox.
- Snow, C. (1995). *As duas culturas e uma segunda leitura* (1ª ed.). Edusp.
- Teixeira, P. (2018). *A escrita como processo construtivo da produção de conhecimento: análise do discurso em relatórios de estágio* [Disertación de Maestría no publicada]. Universidade Federal do Triângulo Mineiro.
- Villeneuve, D. (Director). (2016). *Arrival* [Película]. Paramount Pictures.
- Vogt, C. (2006). Ciências, comunicação e cultura científica. En C. Vogt (Org.). *Cultura científica: desafios*. (pp. 18-27). Edusp.