

# **INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE OCCIDENTE**

Reconocimiento de Validez Oficial de Estudios de Nivel Superior según Acuerdo Secretarial

15018, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 29 de noviembre de 1976

DEPARTAMENTO DE ESTUDIOS SOCIOCULTURALES

MAESTRÍA EN COMUNICACIÓN DE LA CIENCIA Y LA CULTURA



**ITESO**  
Universidad Jesuita  
de Guadalajara

## **El documental científico. Procesos de recontextualización discursiva en la divulgación de la ciencia**

Tesis para obtener el grado en la

Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura

Presenta

L.C.C Néstor Andrés Pérez Cardozo

Director de tesis: Mtro. Eduardo Gerardo Quijano Tenreiro

Tlaquepaque, Jalisco. Noviembre 2014



## Abstract

El abordaje de nuestro tema, como la elección del mismo, surge en razón del interés de conocer los factores preponderantes que intervienen en la relación producción audiovisual-ciencia, específicamente en la realización de documentales con temática o contenido científico. Para abordar esta problemática tomamos como referentes producciones de la Asociación Española de Ciencia e Imagen Científicos (ASECIC) quien ha realizado una extensa recopilación de productos comunicativos con fines de divulgación científica

Nuestro punto de partida inicia con la identificación de dos campos diferentes como la ciencia y la comunicación, que para los fines descritos conllevan elementos complementarios entre sí. Este supuesto implica el reconocimiento que de en estas formas de divulgación del conocimiento -en el que participan científicos- los diversos procesos de producción incorporan elementos que determinan la forma en que se representa y entiende la tarea de comunicar la ciencia, y donde un aspecto central y preponderante consiste en la readaptación de un lenguaje especializado. Esta concepción nos permite preguntarnos por el sentido en que los elementos de recontextualización del conocimiento científico son empleados para la producción de un documental científico, con características y fines de divulgación.

Para comprender este proceso seleccionamos los documentales *Vientos y Arenas (2012)* y *Naturaleza extrema de Almería: Un viaje por su interior (2009)* para realizar un análisis, ambos documentales se encuentran albergados en la filmoteca de la ASECIC. En primera instancia segmentamos los documentales elegidos a partir de las estructuras narrativas de Field y Kerstan, ubicando de acuerdo a la narrativa las unidades de observación en cada documental, para posteriormente realizar un análisis de contenido, empleando una matriz de recopilación de datos.

Tras el análisis e interpretación de los datos recabados, vislumbramos el proceso de recontextualización del conocimiento científico en técnicas de divulgación del conocimiento. En cuanto el documental de divulgación de la ciencia, identificamos sus componentes de producción que han de influir para considerarse divulgativo.

Como resultados de esta investigación, colocamos al documental de divulgación, como un proceso de visibilidad y mediación de la ciencia, de libre adaptación que ha de responder a las capacidades del medio en que se presenta.

# Índice

<b>CAPÍTULO I: Perspectiva general de la investigación .....</b>	<b>5</b>
1.1 La ciencia y el cine.....	5
1.2 Divulgación científica en el documental: ejes de análisis.....	8
1.3 Objetivos .....	16
1.4 Paradigmas de la comunicación pública de la ciencia y la producción de contenidos audiovisuales sobre ciencia.....	17
1.5 Ciencia y cine documental: la compleja formulación de un objeto de estudio .....	25
1.5.1 El documental sobre ciencia en el contexto nacional y latinoamericano .....	26
1.5.2 La ciencia y la producción audiovisual en México .....	34
1.6 Pregunta de investigación.....	36
1.7 Hipótesis de Investigación .....	37
<b>CAPÍTULO II: Una aproximación conceptual al objeto de estudio .....</b>	<b>38</b>
2.1 Cine documental.....	38
2.2 Documental de divulgación científica.....	40
2.2.1 Tema elegido.....	43
2.2.2 Lógicas de producción.....	45
2.2.3 Audiencias .....	48
2.3 Modelos predominantes de comunicación pública de la ciencia .....	51
2.4 El modelo del déficit en el cine documental .....	61
2.5 Recontextualización del discurso científico.....	62
<b>CAPÍTULO III: La ASECIC como referente de divulgación y cine científico .....</b>	<b>66</b>
3.1 La ASECIC y el cine científico .....	66
3.2 Historia de la ASECIC.....	68
3.3 Estrategias y aportes .....	70
<b>CAPÍTULO IV: Diseño de la investigación .....</b>	<b>76</b>
4.1 El método .....	76
4.2 La integración del corpus .....	78
4.3 Dos documentales como referentes empíricos .....	79

4.4	Punto de partida para el análisis .....	83
4.5	El modelo analítico .....	84
4.6	El uso de la estructura dramática de los tres actos .....	88
4.7	Matriz de análisis y sus funciones .....	91
<b>CAPÍTULO V. Análisis de los documentales .....</b>		<b>93</b>
5.1	Estructuras narrativas .....	93
5.2	Tipos de recontextualización .....	94
5.2.1	Estrategias de recontextualización discursiva del lenguaje científico en el documental <i>Vientos y Arenas</i> .....	96
5.2.2	Estrategias de recontextualización discursiva del lenguaje científico en el documental <i>Naturaleza extrema de Almería: Un viaje por su interior</i> .....	104
<b>Capítulo VI: Presentación de los resultados .....</b>		<b>111</b>
6.1	Presentación de datos.....	111
<b>Capítulo VII: Hallazgos y repercusiones de la recontextualización discursiva .....</b>		<b>114</b>
<b>Capítulo VIII: Reflexiones a manera de conclusiones.....</b>		<b>118</b>
<b>Bibliografía .....</b>		<b>123</b>
<b>Anexos .....</b>		<b>128</b>

## **CAPÍTULO I: Perspectiva general de la investigación**

### **1.1 La ciencia y el cine**

Diversos estudios como el Callon, Courtial y Penan (1995)<sup>1</sup> advierten sobre las múltiples complicaciones que representan para los sujetos implicados en la actividad científica, la forma como deben ofrecer los resultados de su producción de conocimiento. En primer término, se establece en este trabajo que deben recurrir a soportes de carácter documental y transferirlos de acuerdo a los formatos protocolizados, a través de los medios acordados y avalados por la comunidad científica. Este principio, indiscutible e insustituible es un procedimiento para visibilizar su autoría. Desde luego dichas dificultades dependerán del campo disciplinar y la perspectiva abordada dentro del complejo entramado del sistema científico para Callon, Courtial y Penan (1995) éstos condicionarán los tipos y formatos documentales usados al transmitir sus hallazgos.

Conviene señalar que en el mismo trabajo se identifican entre las dimensiones principales de la actividad investigadora, dos centradas en la dimensión social de la investigación, es decir, su desarrollo en función de las necesidades sociales y su papel de divulgación y transmisión de conocimiento. Sobre esta dimensión, la mayoría de los trabajos revisados y opiniones recogidas por la presente investigación coinciden en señalar que las diversas comunidades científicas aceptan como problemática principal para cumplir con esta divulgación del conocimiento, la dificultad del público para comprender ideas básicas de la ciencia, y que esta “incapacidad comprensiva” es proporcional a la necesidad de ofrecer información que llene la brecha de conocimiento en el público.

---

<sup>1</sup> CALLON, M.; COURTIAL, J. P. y HENAN, H. (1995). *Cienciometría: el estudio cuantitativo de la actividad científica: de la bibliometría a la vigilancia tecnológica*. Gijón: Trea. Consultado en marzo de 2014 en <http://biblog.etsit.upm.es/?p=3862>

Esta persistente preocupación por la divulgación de la producción científica y los desarrollos tecnológicos ha generado múltiples estrategias tanto en los científicos como en los medios que son vehículos de los contenidos. Son estos últimos quienes han hecho esfuerzos y diseñado estrategias para hacer comprensible e interesante para sus audiencias los resultados de investigaciones complejas, colocando casi como fin exclusivo convertir la información científica en un producto informativo preciso, significativo, inteligible y, hasta donde sea posible, ameno. Esto en razón de que las investigaciones frecuentemente están codificadas o usan terminologías cuya opacidad representa uno de los más sensibles problemas a resolver.

Con todo, en la producción audiovisual, “distintos géneros han utilizado las investigaciones de las ciencias como materia prima para construir sus discursos” (León, 2010,13). Por su *tratamiento creativo de la realidad*<sup>2</sup> y como formato para la divulgación de la ciencia, el cine documental se ha constituido como una forma particularmente preferida para dar cuenta de exposiciones, explicaciones, reconstrucciones y especulaciones sobre temas de ciencia, aludiendo a la potencial habilidad del cine documental para involucrar a la audiencia mediante estrategias de identificación y motivaciones emocionales (Little, 2007). En el caso del documental, “se aprecian una serie de estrategias y técnicas narrativas que intentan compaginar los criterios de eficacia televisiva con el rigor necesario que requiere la comunicación de contenidos científicos” (León, 2010,13).

Los asuntos científicos figuran de una forma destacada en la producción documental: “se calcula que alrededor del 40% de toda la producción mundial del género aborda contenidos científicos” (León, 2010,15). Con la aparición de los canales de

---

<sup>2</sup> Definición del cine documental por John Grierson (1966). *Grierson documentary: University of California Press*

televisión de paga con contenidos científicos como *Discovery Channel*, se ha expandido el mercado de audiovisuales de ciencia, tecnología e historia. Anneke M. Metz (2008) ve en la programación de ciencia en televisión una escasez de contenidos convincentes, debido a la narrativa usada para atraer a los espectadores en un mercado cada vez más competitivo. El entretenimiento domina claramente la actualidad en la televisión y “existe el riesgo de que se gane en entretenimiento y espectacularidad, perdiéndose en detrimento del rigor científico” (León, 2010,12).

Con todo, los productos audiovisuales de contenido científico han encontrado nuevos soportes de expansión y exposición. Si en etapas anteriores la visualización y consumo de estos productos se reducía a las salas de cine, auditorios universitarios, canales y festivales especializados, en la actualidad encuentra en otros soportes como el DVD y los canales de internet nuevas rutas de distribución.

El internet ha contribuido a estas nuevas formas de distribución con la presencia de webs de las productoras y los canales de IPTV (Internet Protocol Televisión) de las instituciones científicas, además de plataformas como *Youtube*, *Vimeo*, *Dailymotion*, *Metacafe*, *Tu.tv*, *Veoh*, *Google Videos*; algunos de los canales de distribución de videos a los que las instituciones y divulgadores científicos han recurrido para emitir sus producciones. A la par de estas extensiones, siguen creciendo los festivales y exposiciones de cine científico alrededor del mundo.

Los contenidos científicos en formatos audiovisuales, más allá de sus peculiaridades de vincular la ciencia y la divulgación en el cine documental, se han constituido como un bien cultural y patrimonial.

El cine documental se ha mantenido como un medio que permite la reflexión ya que presenta al espectador comportamientos, acciones e interacciones, “provocando sentimientos y opiniones propias a partir de temáticas elegidas (...); las películas documentales cuestionan supuestos y alteran percepciones” (Nichols, 2013,21).

De manera general, el arte cinematográfico suele seleccionar temas que por su contenido tratan de despertar emociones y sentimientos en el espectador; por su parte la ciencia aborda los asuntos a través de un tipo de razonamiento mediante herramientas tales como la lógica matemática y la experimentación empírica, cuyo objetivo es apelar exclusivamente a la razón (León, 2002).

## **1.2 Divulgación científica en el documental: ejes de análisis**

La investigación sobre comunicación audiovisual puede ser considerada aún una disciplina relativamente joven. Aunque el análisis de obras individuales o conjuntos de contenidos fueron objeto de estudio desde prácticamente la tercera década del siglo XX, el estudio de la producción audiovisual adquiere una mayor consistencia como un campo de interés de manera formalizada y sistemática en torno a departamentos y grupos de investigación consolidados (la mayoría en universidades y organismos académicos) alrededor de los años 90 del siglo XX. En una fase inicial, las investigaciones, estudios y publicaciones académicas mostraron una particular atracción por el ámbito de la producción cinematográfica, incluyendo la historia del cine.

Como producción audiovisual el cine alcanzó un papel preponderante en el entorno académico fundamentalmente asociado a su valoración como factor de producción cultural (registro, manifestación, expresión). Los procedimientos de investigación para abordar las

producciones cinematográficas y sus creadores han sido múltiples, sin embargo, entre ellos sobresale un aspecto que podemos colocar bajo la denominación de “narrativa”.

En lo que a los propósitos de la presente investigación interesa, al mencionar la narrativa audiovisual, se hace referencia por un lado a las estructuras del relato (“lo que se cuenta”) en sus diferentes niveles, y por otro al discurso narrativo, es decir, la forma como fluyen aquellos elementos incorporados a un producto audiovisual que son significantes (portadores de significados) y configuran la historia (Kinden y Musburger, 2007).

Frente a otros productos audiovisuales de enorme influencia cultural como la televisión, las investigaciones sobre la “narración cinematográfica” están avaladas por más de un siglo de historia. Los productos televisivos -y más recientemente contenidos vinculados a la “visualización de la información” y componentes de producción que se incorporan a internet-, se han colocado como el centro de estudios tanto de procesos de comunicación audiovisual, como del análisis de la estructura de los medios, pero esta abundancia de enfoques y objetos de investigación relacionados con la producción audiovisual no han anulado la propensión a estudiar al cine desde muy diversas modalidades (formatos, países de origen, creadores y géneros) o como elemento de convergencia con otros medios audiovisuales .

Por supuesto que la narrativa de productos audiovisuales como el cine es depositaria de otras narrativas, de relatos construidos en otros campos. Es indiscutible la influencia de la novela o del teatro dentro de las estructuras narrativas del cine o la televisión. Relatos que provienen de otros campos discursivos son de igual relevancia y consideración en su configuración estructural (Francés, 2011).

Se señala lo anterior con la intención de hacer evidente el significado y las tendencias de la investigación de discursos audiovisuales mediáticos como construcciones de la realidad social. Con este concepto de construcción, siguiendo las tesis de Berger y Luckmann (1995), nos referimos al proceso de:

"(...) transformarse en depósito objetivo de vastas acumulaciones de significado y experiencia, que puede preservar a través del tiempo y transmitir a las generaciones futuras" (Berger y Luckmann, 1995, 56)<sup>3</sup>.

Antes de proseguir, conviene acotar de qué manera desea este trabajo sobre producciones audiovisuales entender a las mismas. De manera sintética, se asumo por este concepto a los discursos y procesos de construcción de los mismos, en tanto construcciones simbólicas y discursos mediáticos en los que se da un proceso activo del emisor/responsable de los discursos y no únicamente una transmisión o traslación objetiva de la realidad sucedida (Francés, 2011).

Por esta razón, resulta lógico y pertinente que la investigación sobre producción audiovisual se desarrolle desde un acercamiento interdisciplinar, tanto porque los objetos de estudio se adaptan a las disciplinas de análisis más consolidadas, como por la propia naturaleza de los nuevos medios y plataformas de distribución de contenidos audiovisuales.

Aunque no pretende ser el objetivo específico de abordaje de este trabajo, el documental como discurso mediático resultado de las construcciones de determinados agentes, requiere ser ubicado y estudiado dentro de la dinámica del sistema de la comunicación que lo acoge. Asimismo, es imprescindible tener en cuenta la forma en que

---

<sup>3</sup> De acuerdo con la propuesta de Berger y Luckmann la apropiación colectiva de este depósito común de experiencias es posible gracias a un lenguaje social, que es un sistema simbólico de comunicación en que se construye y reconoce la experiencia humana del mundo

se plasman ideologías dominantes en dichos discursos, así como las particularidades de la producción, transmisión y consumo de cada tipo de discurso, pues cada uno diseña y ofrece estrategias de construir la realidad dentro de la especificidad del medio en el que se produce y de las normas o códigos propios de un determinado formato discursivo.

En este plano, un producto audiovisual para divulgar la ciencia, puede ser realizado por un científico o en su caso, por el profesional de la comunicación. Simplificando, este binomio expresa cómo la divulgación de la ciencia se debate entre la precisión de las representaciones científicas y el conjunto de elementos expresivos que modalizan y crean significados en las obras y productos audiovisuales.

Se piensa aquí al científico a la manera en que Bourdieu (2003) refiere a los agentes de un campo de producción científica, advirtiendo que son sujetos con restricciones de entrada y salida. Según Bourdieu, el crecimiento o disminución de este derecho de admisión a discreción de la propia disciplina, constituye un indicador fundamental de su autonomía, de la posesión, por tanto, de un conjunto de reglas y dispositivos propios y genuinos y con la legitimidad suficiente como para ejercerlo. El científico como agente de un campo con relaciones caracterizadas por tensiones y fuerzas establecidas en él, donde la dinámica de los diferentes agentes construye alianzas y coaliciones a su interior (a la manera de una “guerra simbólica” por la posesión del conocimiento).

La ciencia y, sobre todo, la legitimidad de la ciencia y el uso legítimo de ésta son, en cada momento, objetivos por los que se lucha en el mundo social y en el propio seno del mundo de la ciencia. Se deduce de ahí que eso que llamamos epistemología está constantemente amenazado de no ser más que una forma de discurso justificativo de la ciencia o de una posición en el campo científico, o, incluso, una variante falsamente neutralizada del discurso dominante de la ciencia sobre sí misma (Bourdieu, 2001, 20)

La ciencia resulta entonces, un inmenso aparato de construcción colectiva “usado de modo colectivo” (Bourdieu, 2003,125) y en ese sentido deviene también en un conjunto de

áreas y objetos de conocimiento alrededor de los cuales se alinean o concuerdan comunidades científicas o linajes académicos regidos bajo una lógica de funcionamiento equivalente o parecido a la de otro grupo humano. Según algunos autores (Latour, 1992; Toulmin, 2001), en la noción de disciplina es necesario reconocer la construcción de una comunidad, es decir de un conjunto de interrelaciones normadas, pero al mismo tiempo una red de comunicaciones, una tradición, un sistema específico de valores y creencias, un dominio, una modalidad de investigación y una estructura conceptual. El propio Toulmin alude que las fronteras de cada sub-campo científico son más bien restricciones ancladas en aspectos epistemológicos, caracterizando a las diversas disciplinas por un conjunto de conceptos, métodos y objetivos fundamentales (Toulmin, 2001).

De modo similar, la verdad y la objetividad en cada campo científico constituyen un producto social del mismo (Bourdieu, 2003,127) donde su interacción con el medio, la acumulación de capital simbólico y los procesos de gestión del mismo sustentan y constituyen las prácticas y decisiones de los científicos. Dentro de esta caracterización densa del campo científico, queda bien delimitada asimismo la noción de *habitus* científico, del que se derivan paulatinamente el “oficio, la intuición, el sentido práctico, el olfato” (Bourdieu, 2001,76).

Para Blois, (2011) Bourdieu describe al campo científico como un microcosmos caracterizado por una ambigüedad estructural, es decir, regulado por dos principios propios de dominación (temporal y específica) aunque con una autonomía que nunca es total con respecto a los poderes externos. Desde esa perspectiva cuyas implicaciones son discutibles, el campo científico comporta cierto grado de arbitrariedad social -en la medida en que sirve a los intereses de los que adentro y afuera pueden percibir sus beneficios-, aunque eso no

excluye que bajo ciertas condiciones su propia lógica no ejerza un “desvío sistemático” en beneficio del “progreso de la ciencia”.

Por su parte, Fernández (2004,173) confiere mayor flexibilidad a las fronteras disciplinares cuando apunta que “los límites externos de los territorios intelectuales suelen estar bien definidos en el caso de las “comunidades disciplinares convergentes” y de “redes tupidas”, muy cohesionadas por los criterios compartidos y la conciencia de pertenecer a una tradición exclusiva. Por el contrario, las fronteras interdisciplinares son más fluidas y difusas cuando las “tribus académicas” carecen de un claro sentido de cohesión y de una identidad compartida”.

Cuando nos referimos a la divulgación, al menos en una primera instancia, la asumimos como una actividad que nos permite, con algún grado de riesgo, nombrar el campo de la comunicación pública de la ciencia que se ocupa de los procesos de comunicación entre comunidades científicas, grupos de interés, gestores de políticas y públicos varios. Sin embargo, es preciso advertir que no siempre la divulgación construye estructuras de significación entre sus usuarios, y que la comunicación pública de la ciencia como noción presupone la creación de significados entre y dentro de diversas instituciones científicas y comunidades altamente diversificadas de científicos.

La divulgación científica va dirigida a audiencias abiertas o específicas, ajenas a un campo especializado, en tanto que los resultados de la investigación y el propio discurso científico se destinan a comunidades de especialistas en un tema determinado. La consecuencia inmediata es que el enunciado divulgativo ha de adoptar formas narrativas que puedan ser traducidas y asimilables por los modelos de entendimiento más extendidos.

Al referirse a las (re)presentaciones de la ciencia en los medios de entretenimiento David Kirby (2008) afirma que revelan una tensión que no sólo abarca las formas narrativas de los medios de comunicación y las de la ciencia, también las previsibles necesidades de la industria del entretenimiento y las de la comunidad científica. Los productores de documentales científicos buscan “revestir de autenticidad” a sus películas, por lo que habitualmente requieren de la ayuda del científico para mantener niveles adecuados de credibilidad.

Los cineastas consideran que una película se apega a los principios científicos si contiene, dentro de las limitaciones de presupuesto, tiempo y calidad de la narración, alusiones a la ciencia, elementos referenciales respaldados por científicos o, tal cual, traducciones modestas de investigaciones científicas (Kirby, 2008). En este sentido, una primera conclusión es que los cineastas buscan en las afirmaciones científicas, componentes de autenticidad que mejoren su capacidad para atraer espacios de exhibición y audiencias, con el riesgo de que los argumentos narrativos terminen convirtiéndose en discurso-espectáculo. “Por un lado, el científico exige no ser traicionado, y el lector exige claridad y calidad” (López, 1985,33).

El documental, como género cinematográfico, es un formato con una probada capacidad de comunicar y al mismo tiempo sacar provecho de su eficacia para ofrecer información en la cobertura de los contenidos televisivos de una forma más amena (Olmedo Estrada, 2006). "El documental suele buscar un equilibrio entre los valores comunicativos impuestos por el medio y el necesario rigor que la ciencia demanda” (León y Baquero, 2010,102).

A pesar de que por sus características el documental parece ser apropiado para comunicar la ciencia, se encuentra con algunas dificultades para lograr la precisión o el rigor cuando ofrece contenidos sobre ciencia. La simplificación del contenido científico suele ser una necesidad, cuando se toman en cuenta los condicionamientos del medio, donde las explicaciones de mayor profundidad tienen pocas posibilidades de transmisión. Más aún: las rutinas de producción, prácticas sistemáticas, y analíticas de la ciencia, no comulgan con los criterios de brevedad, inmediatez de la mayoría de los contenidos expuestos en televisión. Dentro de la simplificación del contenido científico, la selección de los datos resulta la más frecuente y necesaria, “dado que incluir demasiados detalles puede dificultar que la audiencia entienda el mensaje” (León y Baquero, 2010,104).

Esta simplificación puede derivar en baja apreciación de contenido científico: dentro de la investigación de Bienvenido León y Enrique Baquero sobre la percepción de los científicos sobre el rigor de los documentales (2010) un grupo de científicos refieren como simplificación del enunciado científico tanto “la falta de rigor, como la falta de precisión en los datos y el uso de mitos e hipótesis en lugar de hallazgos científicos” (León y Baquero, 2010,109).

Este requerimiento de ajuste, de modelación sobre-simplificada, puede ser causa de alejamiento y hasta distorsión de la lógica utilizada por quien produjo un conocimiento en principio dirigido a expertos de una disciplina científica. El hecho de que éste sea el procedimiento habitual por el que algunos profesionales de la divulgación entienden su actividad, es decir, privilegiar la accesibilidad antes que el rigor, permite colocar un primer elemento que problematiza la acción divulgadora.

Sabiendo que ambas actividades están orientadas a cumplir con objetivos diferentes, ¿son necesariamente negativas las implicaciones conlleva que el divulgador se distancie del rigor del procedimiento utilizado por científico? , o dicho de otra forma, ¿a partir de qué condiciones de adopción de normas adquiere validez y legitimidad un contenido científico en formato audiovisual?

Admitidos, entre otros, estos cuestionamientos se han formulado para nuestra investigación los siguientes propósitos:

### **1.3 Objetivos**

#### **Objetivo principal**

Colocamos en nuestra investigación, como objetivo central analizar las representaciones, recontextualizaciones y los procesos utilizados para la comunicación del conocimiento científico en enunciados audiovisuales para públicos amplios o no expertos. Esta tarea se plantea mediante el análisis de las mediaciones entre realizadores audiovisuales y científicos en la producción de un documental de divulgación de la ciencia.

A partir de establecer la relación entre los productores y los generadores de conocimiento científico, hemos construido como objeto principal de la investigación dar cuenta del proceso de construcción de un documental de divulgación de la ciencia. Hemos tomado como referencia empírica documentales de divulgación recopilados y clasificados como “*audiovisuales científicos*” por la ASECIC, institución española que busca promover el uso de la imagen en sus diferentes formatos, para la divulgación de la ciencia.

No es objetivo central de esta investigación el estudio de las audiencias o destinatarios de estos documentales, sino ahondar en la lógica de los procesos que

estructuran sus contenidos. Sin embargo, reconocemos que los destinatarios de estos productos constituyen un factor importante considerado en la producción de los documentales, por lo que se abordarán de manera tangencial las potenciales audiencias como los objetivos secundarios de investigación.

### **Objetivos secundarios**

- Analizar las teorías y estrategias del cine documental como producto de divulgación de la ciencia.
- Ahondar sobre el papel del divulgador de la ciencia (productores y realizadores de los documentales) en la recontextualización discursiva de la ciencia.
- Identificar las estrategias de comunicación que adopta el mensaje científico.
- Conocer los alcances del documental de divulgación de la ciencia como producto de comunicación.

### **1.4 Paradigmas de la comunicación pública de la ciencia y la producción de contenidos audiovisuales sobre ciencia**

El investigador español Miguel Alcívar (2008) menciona como inconclusos los estudios sobre Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología (CPCT) donde es posible identificar y atribuir valores y sentido a las mediaciones entre científicos y periodistas que promueven la divulgación de conocimiento. A partir de la creencia de que toda práctica social es sujeta de una interpretación, Alcívar plantea que la Comunicación Pública de la Tecnociencia, es una actividad compleja que admite una amplia variedad de registros, contenidos, estrategias, formatos, valores, propósitos y funciones en la práctica imperante y desde modelos de entendimiento extendidos. A partir de ello, nos propone entenderla como el mecanismo de transmisión lineal de conocimientos generados desde

un dominio de autoridad (el científico), una mediación de producción que selecciona, ordena y re-contextualiza y difunde contenidos estratégicos (en este caso el documentalista científico), hasta otro lego (el público), que recibe la información científica de manera indiferenciada y pasiva.

Está “visión dominante” de la CPCT no sólo ha sido generada, mantenida y gestionada por los científicos y las instituciones científicas, sino que, manifiestamente, y por efecto mimético, ha sido reproducida por quienes se asumen como comunicadores de la ciencia (Alcíbar, 2007).

Bajo esa consideración, una hipótesis de este trabajo es que la “comunicación pública de la ciencia” puede aportar elementos que contribuyan a la gestión social del conocimiento y desde luego es un vehículo de legitimación de determinadas formas y perspectivas de entender “la ciencia” y lo “científico”. En este plano, aunque existen evidentes y distintas tareas entre la producción social del conocimiento y la comunicación del mismo, comunicar, como investigar, están anclados en la generación de preguntas sobre cómo entendemos el mundo y de cuántas maneras lo explicamos.

Aunque es deseable, en la mayoría de los casos no es viable que quien produce contenidos audiovisuales de carácter científico conozca, domine o atienda el conjunto de dispositivos utilizados por una disciplina para desentrañar el sentido de cualquier proceso del mundo social en su doble dimensión estructural y fenomenológica. Se produce entonces lo que pareciera un rompimiento *inevitable*, resultado de dinámicas que proceden de dos campos absolutamente diferenciados y, para algunos, hasta excluyentes. En descargo de mantener nuestra apuesta en esta problemática y como primer paso explicativo de la

ruptura, aludimos a un tópico de enorme relevancia como el que desde los pensamientos de Husserl (1991) y Lyotard (1998) -entre otros- plantean diversas formas de crisis del conocimiento científico y sus paradigmas (crisis en tanto se acepte su incapacidad para ofrecer los resultados apetecidos: respuestas a sus propios problemas).

El fracaso -si así puede calificársele- de las ciencias es el de la inevitable inestabilidad de las reglas que soportan sus propios paradigmas y las confrontan con las complejidades de la experiencia social. Para Kuhn (1971) la crisis del paradigma es una condición previa y necesaria para el nacimiento de nuevas teorías. La crisis debilita las reglas de resolución normal de enigmas, en modos que, eventualmente, permiten la aparición de un nuevo paradigma.

¿De qué manera afecta a los modos en que se están produciendo una serie de procesos de interacción social en términos de creación de nuevos significados sobre el conocimiento? ¿Van a afectar la forma en que se intercambia y usa el conocimiento? Creemos que el propósito de realizar una exploración sobre los procedimientos utilizados para la gestión del conocimiento científico en la producción de documentales, abre condiciones para atender a estos cuestionamientos.

En cualquier caso, ¿qué tipo de vigilancia epistemológica como requisito de cada campo de conocimiento debe ejercerse sobre los productos de comunicación científica? ¿Es posible identificar los procedimientos que otorguen validez y legitimidad a la comunicación de contenidos científicos y en particular al de los documentales científicos?

En el trabajo de David Kirby dentro del *Handbook of public communication of science and technology* (2008) se testimonia que los vínculos entre la cinematografía y la

divulgación del conocimiento científico históricamente se han construido sobre la base de miradas limitadas de lo que conlleva la comprensión pública de la ciencia. Se ha insistido, con escasa criticidad, en replicar el "modelo de déficit", proceso de divulgación que atribuye a las actitudes públicas negativas hacia la ciencia y la falta de conocimiento científico de la mayoría de los seres humanos.

A pesar del incremento sustantivo de la exposición de contenidos en diversos medios y plataformas, tampoco en el campo de producción científica se ha logrado formular de manera crítica qué tipo de elementos legitiman los procedimientos más comunes de comunicar conocimiento, o divulgar ciencia.

Por ejemplo, actualmente el archivo audiovisual en sus distintos formatos es utilizado dentro de las investigaciones como una herramienta de registro que posibilita la captura y reproducción de acontecimientos para su análisis. Reguillo (1996) y Ortega (2009), destacan la inclusión del archivo audiovisual en una investigación, ya sea como un soporte de la misma o como objeto analítico, favoreciendo las ventajas del archivo audiovisual ante el documento escrito. Reguillo (1996) destaca las aportaciones y certezas que el video brinda a la investigación, luchando ante resistencias y prejuicios que genera el uso de la tecnología en las ciencias sociales y plantea que el video “es un dispositivo metodológico que puede potenciar el trabajo de investigación” (Reguillo, 1996, 274).

Por su parte Mario Ortega (2009) señala a las tecnologías de la información como herramientas de gran potencial en las ciencias sociales, al utilizar imágenes como objeto de crítica. “Si las ciencias sociales y humanas quieren penetrar en nuestra realidad social

deben apelar a la fotografía, a la imagen virtual, al video digital, así como al cine documental” (Ortega, 2009,166).

A diferencia de los estudios convencionales deslumbrados por los textos, en la sociología visual “el investigador emplea las imágenes como fuente de datos y se centra en los iconos como instrumentos de investigación de los hechos sociales” (Ortega, 2009,182).

Apelar al uso de un archivo audiovisual en una investigación, no simplifica ni renuncia a una construcción rigurosa, a la escritura académica o a los marcos interpretativos. “El reto es diversificar los lenguajes en los cuales el investigador "comunica" sus hallazgos” (Reguillo, 1994,290).

Una justificación para este trabajo, no por implícita menos importante, es la de ofrecer enfoques analíticos y perspectivas críticas sobre las prácticas de producción del documental científico que adoptan o recontextualizan algunas de las visiones más estereotipadas sobre la ciencia. El uso de la ciencia y la tecnología como referentes de la producción audiovisual es cada vez más evidente; de igual manera la intención de sus contenidos de hacer del conocimiento tecno-científico un componente socialmente útil, vinculado a la satisfacción de necesidades cotidianas y a ofrecer respuestas a preguntas de fenómenos recurrentes. Las implicaciones de esta constatación son múltiples para investigadores y profesionales de la comunicación social. Por ello, ante la necesidad de identificar marcos comprensivos sobre la intersección entre comunicación, ciencia y cultura, nuestra investigación será construida y acotada como objeto de estudio a partir de la formulación de un estado de la cuestión que enmarque con mayor rigor y claridad los desafíos que plantea hoy la comunicación social de conocimiento.

Esto, como se ha señalado desde diversas concepciones se conoce como *comunicación pública de la ciencia (CPC)*: los procesos de producción de sentido (comunicativos) que se realizan para transmitir los conocimientos de las ciencias, producidos en ámbitos y con formas especializadas, a ámbitos no científicos. Lo cual no significa que las acciones de comunicación pública de la ciencia no puedan también dirigirse a públicos científicos. El proceso involucra multiplicidad de formatos, medios –plataformas-, objetivos, actores y espacios; está regulado por condicionamientos sociales y científicos del contexto donde se produce y además requiere vincularse, directa o indirectamente, con el proceso de producción de la ciencia.

En este sentido es necesario advertir el carácter *problemático* de esta formulación en donde el núcleo central es desde luego la relación ciencia-sociedad entendida como la construcción de un *régimen de saberes*. En esta articulación existen, según diversos autores, severas restricciones para el logro de la autonomía de la ciencia y del campo científico cada vez mayormente vinculados a intereses y dinámicas de los centros y organizaciones donde se producen. Lo cual refiere la cuestión de la comunicación pública de la ciencia a asuntos como la mercantilización de los conocimientos.

En el mismo plano, Habermas formula su cuestionamiento en los siguientes términos: ¿cómo es posible la traducción del saber técnicamente utilizable a la conciencia práctica del mundo de la vida?” (1992,116) “¿Cómo podría la capacidad de disposición técnica ser restituida a la esfera de consenso de los ciudadanos que interaccionan y discuten entre sí?” (1992,123).

Habermas hace evidente la complejidad del asunto en “Política científizada y opinión pública” (1992,131 - 158) artículo donde caracteriza tres modelos que ilustran la relación ciencia-política-sociedad; un modelo decisionista, un modelo tecnocrático y un modelo pragmático.

Este último enunciado sugiere una “interrelación crítica”, de “comunicación recíproca” entre los científicos, los políticos y la opinión pública. Entre otras condiciones para que se cumpla este modelo ideal, es indispensable que la comunicación entre los especialistas y las instancias políticas decisorias esté referida a los intereses sociales expresados en la esfera de opinión pública. Implica superar los desafíos de traducción entre las esferas y la falta de condiciones empíricas para lograrlo (intereses y aislamiento burocrático de los centros de investigación.). Habermas insiste en que: “una sociedad científizada sólo podrá constituirse como sociedad emancipada en la medida en que la ciencia y la técnica estuvieran mediadas a través de las cabezas de los hombres con la práctica de la vida” (Habermas, 1992,157).

Por tanto, no es banal investigar sobre las lógicas de producción de la comunicación del conocimiento, los actores que intervienen y las políticas que promueven la comunicación científica y específicamente la producción de documentales cinematográficos con contenidos científicos. Dentro del cine, Kirby (2008) propone al científico en la función de consultor que permita a los cineastas crear su propia "autenticidad" con respecto a la ciencia. “Cuando los científicos y organizaciones científicas están involucrados en la producción, pueden ayudar narrativamente en películas populares para promover sus áreas de investigación, sus instituciones científicas y de su propio trabajo científico” (Kirby, 2003).

Otra consideración relevante para utilizar un estudio de caso en relación con el objeto de estudio denominado “documental de divulgación científica” es la necesidad de develar la contribución comunicacional (creación de significados) de un producto específico en la formación de una cultura.

Cuando se analizan a los actores sociales involucrados y se de-construyen procesos e intenciones del documental científico, es previsible lograr problematizar adecuadamente la naturaleza de los contenidos, su estructura, los contextos productivos, los modelos bajo los cuales se producen y distribuyen, y, -aunque no es del interés particular de esta investigación- una tentativa de este orden contribuiría a realizar estudios socioculturales de las audiencias de estos documentales.

Son así de muy distinta índole las aportaciones que se buscan, una de las primordiales puede quedar sintetizada como la necesidad del análisis crítico de los productos de la comunicación pública de la ciencia y de su profesionalización. Se busca también destacar la importancia cultural y social del documental científico en la comunicación social del conocimiento.

Respecto de las audiencias, el objetivo no es formar expertos sino situar al público ante las distintas cuestiones relacionadas con la ciencia, y dotarlo de las herramientas conceptuales adecuadas para hacer que su participación se sustente no solo en la noción de confianza, y aún menos en una versión débil de la misma. Los espectadores pueden desconocer los recursos técnicos del cine documental, pero entienden intuitivamente lo que el realizador pretende con esos recursos, que el documental utiliza de forma muy sobria.

## **1.5 Ciencia y cine documental: la compleja formulación de un objeto de estudio**

Como punto de partida de esta investigación, resulta conveniente señalar que estas problemáticas y objetos de estudio, han sido escasamente abordadas en México. Son muchas las razones que influyen en la escasez de trabajos que vinculan la ciencia y el cine, según David Kirby (2008) una de ellas se debe a un sesgo académico general contra la cultura popular. Sobran evidencias sobre la amplísima brecha construida por los propios científicos (Bensaude, 2001): entre otras formas, mediante el vigente paradigma de que existen “dos mundos” que la divulgación debe conciliar, colocando la prioridad en el proceso de traducción de un lenguaje especializado a uno “común”, que garantice conservar “la esencia”<sup>4</sup> y el rigor del conocimiento científico en lo que se quiere comunicar.

Investigadores, historiadores y especialistas consultados en la búsqueda de referencias, coinciden en que el documental científico se ha incorporado en las investigaciones académicas únicamente de manera tangencial. Incluso la denominación – documental científico- ha mantenido en los registros de archivos audiovisuales de bibliotecas, revistas de divulgación, bases de datos especializadas o algún otro sistema de clasificación, un significativo bajo perfil.

Nos resultó interesante constatar hasta qué punto el tema del documental científico ha venido siendo subsidiario del abordaje de otros formatos e incorporado miradas sobre la ciencia y lo científico a partir de perspectivas puntuales. Por tal motivo, con el fin de trazar un esquema de las tendencias en el estudio del documental de divulgación científica para este apartado se presentan los resultados de una revisión de investigaciones no

---

<sup>4</sup> El entrecomillado de los términos anteriores quiere establecer la distancia de nuestra investigación con el uso que este sesgo paradigmático ha implicado.

necesariamente vinculadas a trabajos realizados desde o sobre México. Uno de los criterios empleados para seleccionar estudios e investigaciones fue ubicar aquellos que tanto por su interés o su caracterización conceptual se asemejan a la línea de la investigación de comunicación pública de la ciencia y en particular al documental científico como eje de la misma. La mayor parte de los documentos fueron obtenidos mediante la consulta de las base de datos de Ebsco Host y CC-Doc; adicionalmente durante el proceso de la investigación la reflexión sobre el tema se ha fortalecido mediante la revisión de bibliografía especializada en el tema y conversaciones con académicos y divulgadores profesionales.

Tomando en cuenta la temporalidad como un criterio importante de esta selección, las referencias registran trabajos realizados en un periodo de diecisiete años (1995 al 2012), corte que se estableció con base en la constatación de que constituye una etapa de creciente producción de documentales de divulgación científica y, paralelamente al incremento de espacios de exhibición pública de los mismos. El origen geográfico de los documentos se ubica en los Estados Unidos y en el contexto iberoamericano, primordialmente en la producción académica realizada en España, México, Argentina y Brasil por su consolidación y constancia en los estudios sobre el tema.

### **1.5.1 El documental sobre ciencia en el contexto nacional y latinoamericano**

Resulta difícil ubicar estudios no solamente sobre el documental científico mexicano, sino también sobre el documental iberoamericano; un problema al que Lauro Zavala (2012) se enfrentó al constatar el casi imposible acceso a materiales para su análisis, dejando en claro que la única forma de hacer investigación sobre esta temática (o de

satisfacer la cinefilia y la curiosidad intelectual sobre el cine científico iberoamericano) se encuentra en el rastreo de información y datos en redes informales. Incluso ese ámbito de análisis reflexivo pareciera dominado por una mirada de mayor pragmatismo, cuyo objetivo central sería ofrecer una taxonomía tentativa de los géneros audiovisuales para revisar y desentrañar juicios y prejuicios en torno al documental e intentar formular una propuesta conceptual sobre el andamiaje y los tiempos de la evolución fílmica de este formato (Perona, 2010). Con todo, aunque el peso que se confiere al documental científico en investigaciones académicas mexicanas o iberoamericanas es prácticamente imperceptible, existe en diversos trabajos un apreciable interés por fundamentar modalidades de uso del documental en la práctica profesional educativa (Breu Panella, 2010), a través de argumentaciones de carácter didáctico en ocasiones vagas: “el documental (muchos documentales, evidentemente no todos) son como aquel trozo de madera situado en medio del océano que nos salva del naufragio de la información tóxica de la mayoría de las cadenas televisivas generalistas y nos recuerda que hay maneras más dignas, reflexivas y honestas de acercarnos al conocimiento de nuestro mundo” (Breu Panella, 2011).

El eje analítico reiteradamente abordado por los trabajos sobre el documental es el que busca conectar las formas del conocimiento científico con multiplicidad de estrategias, técnicas y logísticas de la acción comunicativa orientada al espacio público; sobresale la conceptualización del documental como mediación (en este caso la producción audiovisual) eficazmente relacionada con objetivos de diversa índole (Barroso García, 2010, Escudero Vilariño, 2007). Entre los estudios más recientes en México (Casas, 2010) se registra una mirada que a partir de entrevistas hace un acercamiento a varias experiencias creativas

individuales en torno al ejercicio profesional; su intención de ofrecer una panorámica del desarrollo del género durante la primera década del siglo XXI.

A partir de la investigación realizada y de manera general se puede advertir que la mayor parte de los estudios sobre cine documental de la región suelen ser trabajos dedicados a una única película, lo que conlleva dificultades no sólo para contar con datos que dimensionen factores de producción, cobertura, ejes temáticos, lógicas de productores, sino para lograr construir una visión de conjunto sobre los aportes de este formato audiovisual.

Por otra parte, a través de las investigaciones consultadas también es constatable que el último tercio mitad del XX y el primer decenio del siglo XXI han registrado un proceso de transformación del estatuto del documental (León, 2011). Debido a la reducida producción de documentales de divulgación científica producidos en los países ya señalados, los estudios enfocados a problematizar el tema resultan escasos o en dado caso sin el aportar fundamentos de investigación académica de utilidad para ser considerados dentro de un estado del arte.

La gran mayoría de los trabajos registrados para la construcción de un eventual estado del arte sobre el documental científico, provienen de la comunidad académica española y que hasta la fecha han permitido conocer los antecedentes del tema de nuestra investigación y de la forma cómo sus abordajes problematizan nuestro objeto de estudio.

El documental de divulgación científica surge como un subgénero cinematográfico del cine documental al que Nichols, (1997) ha definido como “discurso de sobriedad” por su estrecho vínculo con disciplinas que tradicionalmente han construido sus saberes con

pretensiones de científicidad, racionalidad, sistematicidad y objetividad, como la economía, la historia, la sociología y la antropología.

Desde la amplitud que sugiere el término en nuestra investigación, hemos acotado el objeto de estudio, a la tentativa de buscar modelos analíticos y explicativos que contribuyan a caracterizar los recursos narrativos utilizados por el documental científico para el registro e interpretación de la realidad. En un plano posterior, pero no menos decisivo, advertimos estrategias tendientes a involucrar a la audiencia en la transmisión de emociones frecuentemente atendido por los estudiosos de la comunicación pública de la ciencia, como una necesidad intrínseca en transmisión de conocimiento. Después de 25 años de investigación sobre comunicación pública de la ciencia (Bauer, 2007), pareciera existir un amplio consenso sobre la necesidad de cuestionar la eficacia del modelo del déficit cognitivo de las audiencias que postula como primordial estrategia la alfabetización de los ciudadanos para corregir su falta de conocimiento científico.

La revisión de los textos consultados posibilita un amplio abanico de reflexiones, de las que el presente apartado no es sino un esbozo inicial. En otro plano deben situarse las encuestas y estudios habituales sobre percepción pública de la ciencia (ENPECYT, INEGI/CONACYT, 2011) desde las cuales se asume que un mayor conocimiento de la ciencia y la tecnología por parte de sujetos no expertos, tendrá como reflejo una mayor aceptación social de las mismas; la literatura basada en los estudios sobre ciencia ha sometido a una rigurosa crítica al *modelo de déficit* y a partir de variados análisis ha propuesto nuevas y más complejas maneras de entender la relación de los ciudadanos con la ciencia (Hansen, 2003; Peters, 2000; Sturgis y Allum, 2004; Yearley, 2000).

Aceptando los postulados centrales de estas revisiones críticas, consideramos que es posible y hasta necesario mantener como eje explicativo el componente del déficit en la comprensión pública de la ciencia. Sin embargo el déficit, ya no debe ubicarse exclusivamente en el conocimiento del público, sino también en los propios expertos o en la confianza que los ciudadanos depositan en ellos y en las instituciones, organizaciones o compañías que distribuyen la información científica.

Con todo, el consenso en el campo de los estudios sobre ciencia, numerosos trabajos mantienen una estructura que descansa en la necesidad de la apropiación del conocimiento como determinante fundamental de las actitudes de los ciudadanos hacia la ciencia o a *lo científico*. En este sentido, el registro de imágenes y sonidos en un documental sirve tanto de instrumento de ayuda para “comunicar” los procedimientos de ciencia y medio para dar a conocer sus hallazgos, como de vínculo emocional con los resultados del quehacer científico, asunto nodal de los contenidos del documental científico (León, 2007). El cine puede registrar aquello que para nuestra percepción natural resulta demasiado pequeño, demasiado grande, demasiado rápido o extremadamente lento; de forma que, con el uso de los recursos y lenguaje de los medios audiovisuales, el científico puede acceder a un conocimiento más profundo de la realidad.

Para esta investigación resulta relevante la denominación de *documental de divulgación*, la cual es abordada desde la perspectiva de Sira Hernández (2004) quien destaca la asignación al documental de vertientes formativas o educativas en saberes más permanentes, donde la divulgación se ejerce fuera de la enseñanza formalizada oficial o equivalente, sin que se integre necesariamente al proceso de formación de especialistas.

Uno de los aspectos centrales que orientan esta investigación es el presupuesto de que el documental suele buscar -a veces sin conseguirlo- un equilibrio entre los *valores comunicativos* impuestos por el medio utilizado y el rigor necesario que demandan los esquemas normativos de las diversas disciplinas científicas.

Para Bienvenido León (2002) el documental científico asume como una de sus intenciones particulares la de guiar al espectador hacia el conocimiento de determinados sucesos que lo llevan por un recorrido hasta lograr el entendimiento de un conflicto o de un personaje. La mirada nunca es, como pareciera, “absolutamente libre”: está regida por una línea de argumentación capaz de expresar la postura subjetiva desde un determinado punto de vista que aporta el realizador. La visión de cada realizador es la que establece las diferencias al encarar el tema. La trayectoria que sigue esa mirada guiada, los énfasis, pausas, posibilidades de apropiación, son entre otras muchas alternativas las que cada creador utiliza o no para establecer su intención. Esta afirmación cobra mayor relevancia, en tanto punto de partida para problematizar los fundamentos que estructuran la visión del realizador; convierte en eje de discernimiento las modalidades de “fidelidad” al conocimiento científico presentadas en los documentales. Para los científicos expertos, en la estructura narrativa utilizada en buena parte de los documentales científicos, subyacen signos que carecen de rigor, características como falta de precisión en los datos y uso de mitos e hipótesis no argumentales, en lugar de hallazgos científicos.

Como hemos anotado, para los científicos el documental divulgativo ha de realizar esta traslación de conocimientos de forma que el contenido ofrezca -con la mayor fidelidad- la argumentación y los resultados inherentes al proceso de producción científica. De lo

contrario, el esfuerzo no habrá valido la pena, ya que estará faltando al primer requisito de la ciencia y del documental: comunicar la verdad.

Hay que señalar que gran parte de los programas audiovisuales científicos, en particular los que se transmiten en televisión, pueden clasificarse en tres categorías de acuerdo a visión de la ciencia que los orienta.

La primera la conforman aquellas producciones que presentan los hechos científicos de forma directa; generalmente a través de las declaraciones de los propios científicos, quienes dan legitimidad al “hecho o a la verdad”. Es frecuente que en la mayoría de los casos este molde en el que estructura el contenido no logra que el público atienda y entienda. Otra modalidad es la de los programas que ofrecen una visión sensacionalista y pesimista de los descubrimientos científicos, cuyo desarrollo y contenidos están centrados en los efectos de los descubrimientos científicos y sus aplicaciones tecnológicas más que en el discernimiento de los objetivos científicos alcanzados o las trayectorias heurísticas que los antecedieron. El tercer tipo de programas se centra en la presentación de elementos rebuscados y extraños que según este supuesto requieren ser del conocimiento público. Estos elementos algunas veces novedosos y excéntricos se ofrecen como “productos científicos” con la pretensión de sorprender y generar impactos fugaces (admiración, temor) de interés en el espectador.

Un eje básico de interés de los documentos que conforman este apartado, es en gran medida la problematización tanto de la fiabilidad del contenido científico en los documentales de divulgación, como el de los actores que participan en su producción, con base a las regulaciones, intereses y las restricciones de los medios que los acogen y

difunden. En el actual panorama, con el incremento de canales de televisión de sistemas de pago, se ha acrecentado la lucha por la audiencia, y en tal batalla el entretenimiento resulta ser el objetivo privilegiado por encima de la información y la educación.

Bienvenido León (2002) identifica las funciones que responden a este doble requerimiento de eficacia narrativa y rigor científico. Una de sus principales propuestas que considera indispensable es profundizar en el trabajo conjunto entre científicos y comunicadores, que, a su parecer, ha dado ya frutos a lo largo de la historia. Sólo desde un conocimiento crítico de los recursos comunicativos de los medios audiovisuales y de los asuntos científicos abordados, será posible construir programas que alcancen el difícil equilibrio entre interés y comprensibilidad para el público, por un lado, y rigor científico, por otro (León, 2002,82).

Mediante el estudio de Bienvenido León sobre la percepción de los científicos del rigor de los documentales (2010), a través de encuestas y el análisis de documentales de divulgación, se constata que para los científicos el aspecto más débil de los documentales está relacionado con la omisión de detalles esenciales, una carencia que señala casi la tercera parte de los encuestados.

También en este estudio, se identifican la selección de los temas en la que los expertos coinciden son temas actuales, originales, desde el punto de vista científico. Para Bienvenido León es posible conseguir programas equilibrados, que mantengan el balance adecuado de entretenimiento y rigor científico.

### **1.5.2 La ciencia y la producción audiovisual en México**

Dentro de la producción académica de la Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura del ITESO se han realizado investigaciones que dan cuenta de las intersecciones de la ciencia con las narrativas cinematográficas en la construcción de un discurso audiovisual para comunicar la ciencia. Son particularmente útiles para los propósitos de este trabajo dos tesis de grado que anteceden a las problemáticas y necesidades al divulgar la ciencia en medios audiovisuales en el contexto mexicano. *Supersabios a la mexicana*, investigación realizada por Joaquín Gutiérrez Sanguino (2007) es un trabajo que tiene como ejes analíticos la ciencia y el cine mexicano de ficción.

La exploración e interpretación realizadas en la conjunción de estos territorios propone un modelo analítico que vincule la ciencia y el cine con elementos de la semiótica, el análisis del discurso y la investigación sobre productos cinematográficos. Se trata de un trabajo documentado en fuentes bibliográficas, hemerográficas, de la red y de revistas. Además de la articulación metodológica de estos elementos para generar una nueva mirada y proponer el modelo mencionado, formula una apreciación-interpretación útil para quienes se interesan por el cine y busquen ejercitar la mirada hacia al interior del fotograma proporcionando al lector elementos suficientes para contextualizar su visión y extraer de ella elementos significantes. El enfoque, el plano y el encuadre que brinda la fotografía, permiten al autor construir un modelo sobre las aportaciones semióticas y de análisis del discurso visual con la que se delinea un esquema de análisis en seis niveles que separan lo expresivo del contenido, lo visual de lo verbal, forma y fondo, y explora en la lectura e interpretación de la imagen. El modelo congela para sus fines los momentos encuadrados en la película dejando el fotograma para su análisis.

La divulgación de la ciencia en México ha encontrado en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) un referente de la divulgación de la ciencia en diferentes medios, destacando el audiovisual como enlace sustantivo entre conocimiento científico y los grandes públicos. *El discurso audiovisual en la divulgación de la ciencia de la UNAM: la construcción de un modelo de ciencia para divulgar* (2010) tesis realizada por Jesús Guridi Colorado se pregunta: ¿cuál es la noción de ciencia dominante contenida en los audiovisuales de divulgación científica de la UNAM? Como estrategia para atender a esta problemática Guridi selecciona los videos “Amor entre las plantas”, “Los celos”, “La química del amor”, “¿Quién descubrió América?”, “Clínica del sueño”, “La memoria emocional”, programas producidos por la Dirección General de Divulgación de la Ciencia, responsable de la divulgación científica en la UNAM. Su propósito: tipificar el *ethos* científico dominante en estos audiovisuales de divulgación.

Al final de la investigación afirma que la noción de ciencia que se divulga es la noción que la ciencia tiene de sí misma, “El *ethos* dominante de la ciencia es aquél que se representa en los productos de divulgación científica, ya que representar a la ciencia es la función principal de la divulgación de la ciencia”, (Guridi, 2010,165). Aun cuando no es el científico quien habla, sí es el divulgador el que transmite una noción-representación de la ciencia hacia el público general.

Martha Duhne Backhauss (2002) advierte un problema referido a la falta de divulgadores especializados en guiones, enfatizando que pocos hay en el país. Por ello afirma en “*La divulgación de la ciencia a través de la televisión. Reflexiones sobre la producción en México dentro de la Antología de la divulgación de la ciencia en México*”, que la producción de una serie de televisión requiere de la integración de un equipo con dos

perfiles profesionales: formación en comunicación y manejo del lenguaje audiovisual y también con formación científica. Backhauss ve limitada la libertad de los directores al incorporar contenidos, ante la exactitud que demanda la ciencia, lo cual ejemplifica mencionando que una especie no se puede sustituir a otra por mucho que se le parezca, ni se puede adornar una animación, ni cambiar el texto para hacerlo más poético si esto altera su significado original.

### **1.6 Pregunta de investigación**

A partir de una revisión de literatura y la elaboración de un estado del arte, hemos creado una visión de la relación documental-divulgación de la ciencia y sus paradigmas, utilizado como clave analítica primordial la recontextualización del discurso científico dirigido un público amplio. De acuerdo a Carlos López Beltrán (1985) la divulgación de la ciencia requiere de una alta dosis de creatividad e imaginación de sus practicantes para realizar la “extracción” del conocimiento científico y lograr interesar y -por qué no- entusiasmar al lector común.

López Beltrán (1985) señala que en la reescritura del conocimiento especializado, el científico exige no ser traicionado, y el lector exige claridad y calidad. Por lo que partimos del supuesto de que los cineastas adoptan un enfoque flexible en la determinación la autenticidad, donde los elementos del discurso científico se presentan en distintos momentos con un peso diferente en la narrativa del documental.

Para producir un documental de divulgación de la ciencia intervienen comunidades profesionales que confluyen como mediaciones decisivas del tema elegido, los tipos de

procedimientos operativos para su realización, el modelo de articulación de contenidos y la selección y visión sobre las potenciales audiencias.

El discurso científico ha de adoptar diferentes entonaciones, en ocasiones ha de presentar un lenguaje científico con un fin y en otros se ha de recontextualizar para cumplir con su objetivo comunicacional. Dados los elementos que se presentan dentro del discurso científico nos lleva a formular la pregunta que guiará nuestra investigación: **¿Qué elementos de re-contextualización del conocimiento científico y con qué sentido son utilizados en los procesos de producción del documental de divulgación?**

### **1.7 Hipótesis de Investigación**

De acuerdo a la perspectiva analizada en las investigaciones citadas para en el Estado del Arte en esta investigación, de la concepción de los problemas de divulgar la ciencia en el cine, y de acuerdo a nuestra pregunta, problema y objetivos, construimos nuestra hipótesis en la que partimos del supuesto que:

El lenguaje científico y su recontextualización discursiva como elemento del discurso científico tiene un significado decisivo en la narrativa. Además, en el documental como producto comunicativo confluyen elementos como audiencias y lógicas de producción que son que son permanentemente considerados para la construcción del documental.

El documental de divulgación de manera genérica se propone llevar el discurso científico a la popularización y mediatización del conocimiento, con la intención de proveer de información científica al espectador y de suscitar interés en los acontecimientos científicos. Es decir, provee de interpretaciones sobre el *qué* y el *porqué* del valor asignado socialmente al conocimiento científico.

## **CAPÍTULO II: Una aproximación conceptual al objeto de estudio**

### **2.1 Cine documental**

Por sus características narrativas, el cine documental indaga en la realidad, plantea discursos y acontecimientos sociales en historias que constituyen la memoria y archivo de las culturas. Por ello, formular una definición de documental de carácter inamovible resulta complicado, sin poner a discusión qué postura toman los realizadores de documentales y cómo las audiencias asimilan este género cinematográfico.

La reflexividad y la performatividad (Nichols, 1997) como modalidades de representación documental, observadas por diferentes estudiosos -aunque sus concepciones acerca de ellas puedan variar sustancialmente de acuerdo con sus posicionamientos disciplinarios y teóricos-, son los nuevos modos discursivos y representacionales que se hacen eco de las dimensiones mencionadas. En su trabajo teórico *La representación de la realidad*, Bill Nichols (1997) plantea una definición abierta y poco ortodoxa del cine documental, basada en una perspectiva múltiple. Para Nichols, “el documental es una institución proteica, consistente en un corpus de textos, un conjunto de espectadores y una comunidad de practicantes y de prácticas convencionales que se encuentran sujetos a cambios históricos” (Nichols, 1997, 58).

En el centro de la visión de Nichols distinguimos la creencia de que la práctica documental es un lugar no sólo de registro sino de interpelación y cuestionamiento de la realidad y del cambio, enfoque particularmente relevante para esta investigación, a partir de su propuesta sobre los elementos y actores que intervienen en el documental como representación de la realidad.

Este entendimiento del estatuto del cine documental implica un cambio conceptual ya que no se limita a definirlo simplemente por el argumento o contenidos, por el propósito, por la forma, el estilo o los métodos de producción, sino que lo define por su naturaleza mutante como construcción social.

Señala Bill Nichols:

Un buen documental estimula el diálogo acerca de su tema, no de sí mismo. Éste podría ser el lema de más de un documentalista, pero pasa por alto lo cruciales que son la retórica y la forma a la hora de alcanzar este objetivo. A pesar de un lema semejante, los documentales plantean una amplia gama de cuestiones historiográficas, legales, filosóficas, éticas, políticas y estéticas [...]. En vez de una, se imponen tres definiciones de documental, ya que cada definición hace una contribución distintiva y ayuda a identificar una serie diferente de cuestiones. Consideremos pues el documental desde el punto de vista del realizador, el texto y el espectador. (Nichols, 1997,42).

El documental como concepto o práctica no ocupa un territorio fijo. No moviliza un inventario finito de las técnicas, no aborda un número establecido de temas y no adapta una taxonomía conocida en detalles de formas, estilos o modalidades. El propio término, documental, debe construirse de un modo muy similar al mundo que conocemos y compartimos.

El cine documental ha de involucrar los hechos históricos sucedidos para contar una historia, tomando en cuenta que los documentales han de abordar temas y situaciones reales, Nichols (2013) recupera su percepción sobre el tratamiento creativo de la realidad que ha de ser abordada en un documental, donde

Las imágenes documentales captan generalmente a gente y sucesos que pertenecen al mundo que compartimos, más que presentar personajes y acciones inventados para contar una historia que se refiera de un modo oblicuo o alegórico a nuestro mundo. Una manera importante en que lo hacen es respetando hechos conocidos y proporcionando evidencia verificable. Hacen mucho más que eso, pero un documental que distorsiona los hechos, que altera la realidad o fabrica evidencia, pone en riesgo su propio estatus como documental (Nichols, 2013,28).

La percepción de lo real va implícita dentro de un documental, “los personajes presentados en el documental no se basan en libretos ni situaciones de un entorno ficticio, no actúan ni desempeñan papeles asignados, los documentales tratan de gente que no actúa, en lugar de eso “actúan” o se presentan a sí mismos” (Nichols, 2013,28). Estas actuaciones a cámara dentro del documental expresan en los personajes su vida cotidiana, personalidad y carácter que los identifican.

El documental no es una reproducción total de la realidad, Nichols (2013) lo coloca como una representación del mundo que ya ocupamos, ya que los documentales representan una visión particular de la realidad abordada.

## **2.2 Documental de divulgación científica**

Desde la aparición del cinematógrafo, en la última década del siglo XIX, algunos científicos vieron en el documental un eficaz medio aliado para dar a conocer el contenido de sus investigaciones. El género documental ofrece como formato una serie de características que lo hacen especialmente adecuado para abordar cuestiones científicas. En primer lugar, permite tratar asuntos con mayor extensión que otros géneros del ámbito audiovisual.

El cine permite al científico registrar y reproducir un conocimiento relativamente más profundo de la realidad y preservarlo para futuras consultas. González Requena (1989) destaca las capacidades y potencialidades de este uso de imagen cinematográfica, subrayando también un conjunto de limitaciones para “producir” conceptualmente. Es decir, muy potente para describir, aunque muy poco eficiente para nombrar. Lo que aquí queda como elemento a considerar es si de alguna manera la modulación emocional que se

le asigna a las artes visuales y que se ha considerado como una de sus principales características para significar o producir sentido, puede reducir las restricciones señaladas.

Según este razonamiento, hay una limitación estructural en el lenguaje de la imagen -y por tanto del cine documental- para acercar a las audiencias al pensamiento complejo. Por ello la posición más radical de los científicos refiere que los medios audiovisuales tienen nulas capacidades para realizar una adecuada divulgación de la ciencia (León, 2002).

La posibilidad de que el documental científico tenga acceso a una adecuada integración entre rigor y accesibilidad tiene como punto de partida sus objetivos. Síntesis de la información, selección de datos, articulación con contextos, ofrecer ejemplos específicos y descartar los excesivos detalles parecieran ser los pasos de una ruta inevitable.

De esta forma, se fortalece el modelo de comunicación, propiciando una mayor participación de todos los agentes que intervienen en el proceso. Ante estos propósitos de transmisión de la ciencia, existe una posición más optimista que afirma que “los expertos reconocen el poder de los medios de comunicación como agentes que influyen directamente en el público” (Salcedo, 2010,39), destacando al documental como el más ventajoso para representar el contenido especializado de forma efectiva, con características inteligibles, atractivas y de conveniente fidelidad a la verdad científica.

El documental de divulgación científica, no ocupa un territorio fijo, ni una delimitación conceptual: por sus propiedades, el cine documental permiten su uso con fines de divulgación como también se emplea como instrumento de investigación científica, por lo que “la frontera entre ambos usos resulta difícil de establecer” (León, 1999,64).

Para establecer una definición del documental de divulgación científica, podemos considerar que este existe cuando se recurren a los elementos y posibilidades del cine documental para abordar hechos y temas científicos, con el propósito de informar, crear conciencia sobre los mismos en audiencias prefiguradas. Para esto, “el documental ha de utilizar aquellos recursos narrativos y dramáticos que hacen posible la construcción de un enunciado eficaz desde el punto de vista comunicativo” (León, 2002,82). Implica el uso de estructuras y técnicas que “conviertan” el enunciado científico a un discurso de divulgación con características y mecanismos de comunicación propios.

Las producciones audiovisuales cuentan con diferentes técnicas de registro y reproducción que ayudan al divulgador a representar hechos científicos. Dentro de un documental se recurren a técnicas como la imagen en movimiento, la narración, efectos especiales y el sonido para representar temas científicos, además de que en la producción documental hace uso de distintos géneros como la ficción y la animación, para aportar más elementos en las explicaciones científicas.

Por su parte, el cine de animación como recurso divulgativo aparece desde principios del siglo XX, a mediados de los años veinte: desde entonces la animación aporta numerosas posibilidades a las películas científicas y divulgativas. El sonido en su infinidad de posibilidades de aplicación como elemento del lenguaje audiovisual tiene la función de recrear ambientes para dotarlos de sentido. La narración dentro de los documentales de divulgación “ofrece nuevas posibilidades y evita que en conferencias y exhibiciones, la proyección haya de completarse con comentarios in situ” (León, 1999,67). Con la aparición del cine sonoro, la música se convierte en un elemento narrativo de gran importancia para la narrativa documental.

Los temas, lógicas de producción y selección de audiencias específicas del documental de divulgación de la ciencia permiten configurar un esquema comprensivo que permite una visión de sus alcances y posibilidades como plataforma divulgativa.

### **2.2.1 Tema elegido**

La ciencia ha estado presente desde el inicio de la producción documental; sin embargo se considera (León, 2010, 2005) que la multiplicación de canales temáticos ha sido un componente detonador que pudiera explicar el crecimiento en la producción del documental científico, alcanzando una etapa de consolidación y mayor cobertura. Aunque no se cuenta con datos exactos, con base en la información consultada, se puede afirmar que en la actualidad la producción y emisión de documentales de divulgación científica a nivel mundial tiene niveles considerables. A nivel global la producción de documentales sobre cualquier asunto, se sitúa en torno al millón de horas anuales, y se realiza fundamentalmente en Europa (38%), Norteamérica (19%), Asia (17%) y América Latina (17%). Su valor de mercado a comienzos del siglo XXI se calculaba en aproximadamente 400 millones de dólares (Real Screen, 2001). En cuanto a los temas abordados, 40% de estas obras son de contenido científico, destacando las de “Historia y etología” con 17.5%, “Descubrimientos, naturaleza y vida salvaje” con 13.7% y “Ciencia y conocimiento” con 12% (León, 2010,57).

Recontextualizar el discurso científico a las lógicas de producción del cine documental no es una tarea sencilla, ya que nos encontramos frente a dos paradigmas distintos que “son condenados a entenderse, a pesar de contar con planteamientos, objetivos y modos de expresión distintos” (León, 2010,16).

Sobre la elección del tema una primera constatación (Ventura, 2005) es que los documentales de divulgación no suelen tratar los tópicos y debates de mayor relevancia o de gran importancia en cuanto a la agenda de los distintos campos científicos. Como ya se ha tratado en apartados anteriores, los propósitos y contenidos de divulgación de la ciencia en buena medida han de adecuarse a las lógicas imperantes en los medios de comunicación, donde la elección del tema del documental influyen los objetivos e intereses del medio en que será presentado; consistentemente se programan contenidos cuyo formato privilegian el entretenimiento sobre la transmisión de conocimiento. Sin embargo, Bienvenido León (2010) recupera un estudio<sup>5</sup> que advierte que las noticias sobre la ciencia en las que se representan cuestiones irrelevantes de la vida cotidiana, son de menor interés público, en tanto que abordar temas científicos que podrían afectar a los ciudadanos, tienen una mayor conexión con las audiencias.

A partir de la elección de sus temáticas, el cine documental se ha mantenido como un medio que permite reflexionar sobre asuntos que involucran tanto a comunidades específicas con problemas situados, como problemáticas de escala global. Usando los recursos del lenguaje audiovisual la divulgación científica convoca al espectador a revisar y modificar comportamientos, identificar acciones de prevención e imaginar interacciones con otros sujetos sociales. Provocando sentimientos y propiciando opiniones a partir de temáticas elegidas en la pantalla, “las películas documentales cuestionan supuestos y alteran percepciones” (Nichols, 2013,21).

---

<sup>5</sup> Estudio de la BBC (1999) sobre el análisis de los intereses del público sobre asuntos y enfoques científicos en la televisión británica. Benet, J. “Science o televisión” (1999): E Scanton, E., Whitelegg, E, y Yates. S (eds), Londres, Routledge, pp. 158-173.

El arte suele seleccionar temas que por su contenido tratan de despertar emociones y sentimientos en el espectador, por su parte la ciencia aborda los asuntos tratados a través de un tipo de razonamiento que utiliza herramientas tales como la lógica matemática y la experimentación empírica, cuyo objetivo es apelar exclusivamente a la razón (León, 2002).

Las temáticas presentadas en un documental de divulgación de la ciencia, utilizan distintas técnicas argumentativas para generar interés en las audiencias sobre problemas evidentes que requieren nuevas explicaciones y entendimientos o saca a la luz dimensiones problemáticas o relevantes de asuntos poco conocidos.

### **2.2.2 Lógicas de producción**

En la producción documental se tiene muy escaso control de la realidad a representar y de sus personajes, ya que en la mayoría de los casos las circunstancias imponen ciertas lógicas de producción, puesto que los hechos a registrarse ocurren y la gente continúa su vida en forma independiente a la filmación, lo cual “conlleva un método de trabajo y organización muy distinto al de la ficción” (Ventura, 2005,31).

Para su producción, el documental ha de utilizar recursos narrativos y dramáticos, que hagan viable la construcción de un enunciado eficaz desde el punto de vista comunicativo (León, 2002). Esto implica en primer término que el documental ha de hacer uso de estrategias y técnicas para recontextualizar el discurso científico, es decir, adaptarlo y reconstruirlo desde un nuevo enunciado con componentes propios e insertando -a partir de las posibilidades y recursos del lenguaje audiovisual- características de sentido y pertinencia.

Contrario a la planeación delimitada en tiempo y proceso de los rodajes de una ficción, en el documental requiere de un esquema flexible de producción acotada por acontecimientos, condiciones no modificables, variables de múltiple procedencia como accesibilidad, presencia de personajes así como permisos de autoridades o instituciones. “Un documental científico o social, podría filmarse en sólo horas o días o bien prologarse por años, pues no existe un control sobre ellos” (Ventura, 2005,33).

Los documentales elegidos como referentes empíricos de esta investigación se han creado además de atender al tema de divulgación elegido con la intención expresa de lograr una participación significativa en festivales y muestras de cine científico, lo cual se ha conseguido. Es decir, cuentan con amplio reconocimiento en el ámbito del documental científico. Internet se ha convertido en un canal de distribución importante para ambos documentales, *Vientos y Arenas* alojado en la plataforma *Vimeo* desde diciembre de 2012 ha alcanzado 165 reproducciones, consultado hasta septiembre de 2014. Por su parte el documental *Naturaleza extrema de Almería: Un viaje por su interior* desde enero de 2013 a la última consulta en septiembre de 2014 ha conseguido 35,775 reproducciones en el portal *YouTube*.

Además de los modelos y lógicas de producción, establecidos para proveer de información científica sobre el tema y registrar la problemática abordada, ambas producciones indefectiblemente tuvieron en el horizonte de sus expectativas a las audiencias de los canales de televisión especializado, a los públicos de las muestras y festivales de cine científico, y por supuesto también consideraron a los usuarios de internet, cada día en aumento, quienes por entretenimiento, curiosidad o necesidad de información ha aumentado su consumo de documentales científicos.

Consideramos que no es menor la repercusión que estas intenciones implican para establecer la lógica de producción utilizada por los realizadores: alcanzar un equilibrio contextual-formal que haga accesible el documental a las diferentes pantallas en que se ha de presentar el documental. Y más aún, decidir qué tipo de recursos son más eficientes utilizar teniendo en cuenta las lógicas de internet como plataforma de distribución. La adaptación del material audiovisual a la presentación en Internet no sólo es un ejemplo de requerimientos de innovación formales, sino que supone un saludable ejercicio de reflexión sobre contenidos susceptibles de acceder a una plataforma que posee potencialidades aumentadas por la tecnología (Macario, 2003).

Adaptar el mensaje a las lógicas de los medios de comunicación y que se presenten como un enunciado atractivo y eficaz en términos comunicativos, puede presentar algún grado de riesgo, ya que los medios reclaman eficacia narrativa y escasamente se inquietan por un riguroso contenido científico. Como una vía que potencialmente responda a las exigencias narrativas sin demérito o anulación del rigor científico, León (2002) propone una conjunción del trabajo a partir de acuerdos y concesiones de científicos y comunicadores. Con ello presupone que un conocimiento profundo de los recursos comunicativos de los medios audiovisuales y un adecuado tratamiento -validación- de los científicos hace posible la realización de programas que puedan alcanzar un equilibrio entre interés y comprensión para el público con el suficiente soporte de conocimiento científico.

En las obras seleccionadas para ser analizadas en esta investigación consideramos que es posible afirmar que la conjunción para el balance propuesto se realiza suficientemente ya que las casas productoras *Creativos multimedia* y *Producciones planeta tierra*, encargadas de la producción de los documentales contaron con la participación de

científicos-investigadores colaborando en la asesoría de contenidos y en el papel de presentadores y voces autorizadas.

Convertir asuntos científicos en historias narradas por medio de imágenes y sonidos sugiere estrategias y estilos visuales de representación distintos. Por ejemplo, en *Vientos y arenas* (2012) la narrativa se construye a partir de una recreación sobre lo que pudiera haber sucedido en un lugar específico. Por su parte, *Naturaleza extrema de Almería: Un viaje por su interior* (2009) presenta un recorrido por la zona del conflicto, durante el camino él experto es quien ha de presentar al espectador los elementos que va encontrando a su paso. Estos casos presentan en el documental un problema que se desarrolla en un lugar específico, por medio de estrategias y modelos de representación distintos.

### **2.2.3 Audiencias**

Las audiencias en términos de medios audiovisuales significan una parte importante del proceso comunicativo, las audiencias como destinatarios se representan desde distintas perspectivas: se ven como segmentos cuantitativos, cifras que miden la preferencia de un medio, se simbolizan como potenciales consumidores de los productos publicitados, también como grupos de interés político o económico. Guillermo Orozco (1997) refiere el valor de las audiencias en tanto sujetos sociales, históricos y culturales, desde una perspectiva humana:

Las audiencias somos todos, con nuestras resistencias y complacencias a consumir lo ofertado en los medios, con nuestras visiones y ambiciones de y hacia los medios. Todos, con nuestras destrezas cognoscitivas, hábitos comunicativos, pero también con nuestras deficiencias analíticas, carencias informativas, necesidades de comunicación y reconocimiento. Las audiencias somos sujetos capaces de tomar distancia de los medios y sus mensajes, pero también sujetos ansiosos de encontrar en ellos lo espectacular, lo novedoso, lo insólito, todo eso que nos emocione, nos estremezca, nos divierta y nos haga salir, aunque sea por momentos, de nuestra rutina y existencia cotidiana. (Orozco, 1997,27).

En este sentido recuperamos aquí a la(s) audiencia(s) como sujetos comunicantes con la capacidad de escucha, que ven y leen de forma inteligente, crítica y productiva, también como sujetos que poseen sus propios registros de información, experiencias y condiciones y que como tales tienen el riesgo de desconectarse del mundo, ignorando ciertos aspectos de la realidad.

El modelo del déficit (que se abordará con detenimiento más adelante) prevaleciente como estrategia de divulgación de la ciencia se funda en la idea del déficit cognitivo de la sociedad como eje articulador de los debates conceptuales y de las estrategias de vinculación con la ciencia. Este modelo considera a las audiencias como legos que reaccionan ante la información científica de una manera pasiva y uniforme (Alcíbar, 2004) y propone considerar a la asimetría entre científicos y públicos como un presupuesto de sus interacciones, una condición inicial del proceso mediante el cual se comparte socialmente el conocimiento científico (Cortassa, 2010).

Algunas claves para reconocer los intereses de las audiencias por la información científica, han sido propuestas en el trabajo de Roqueplo (1983)

Un deseo real de comprender “de que se trata” o “cómo funciona eso”. Una tentativa de adquirir un código cultural que pueda brindar una ubicación social: se trata entonces, de un esfuerzo de promoción social. Una necesidad de “orientar la vida” que significación puede tener para mí, para orientar mi vida. El interés centrado en los problemas del origen: origen del mundo, de la tierra, de la vida, del hombre en general, del individuo (Roqueplo, 1983,87-88)

Las acciones resultan de gran interés a las audiencias cuando se relacionan con la vida del hombre, “razón por la cual con frecuencia el público no se sienta interesado por la ciencia misma, sino por sus aplicaciones y por la forma en que los hallazgos científicos pueden afectar su vida” (León, 1997,93).

Algunos documentales de contenido antropológico que abordan cuestiones relativas a la naturaleza humana y a la vida del hombre, poseen elementos que podrían suscitar el interés a las audiencias. Sin embargo, “los documentales con mayores índices de audiencias, abordan temáticas sobre la naturaleza, y no específicamente sobre el hombre” (León, 1997,94).

El éxito de documentales divulgativos sobre temas de naturaleza, donde el tema tratado no se refiere a fenómenos científicos susceptibles de ser aplicados por los espectadores en su vida cotidiana, lo anterior es explicado por David Attenborough uno de los pioneros en documentales sobre la naturaleza:

En primer lugar, hablan sobre seres vivos, como nosotros. Segundo, los programas no tratan de vendernos nada. Otra razón es que nos cuentan cosas terribles sobre nosotros mismos, pero lo que cuentan es verdad, es el mundo real, y es algo con lo que podemos simpatizar. Siempre es sorprendente; nadie lo sabe todo sobre la historia natural y casi siempre es hermosa. Y éstas son raras cualidades en un programa de televisión. Además, son cuestiones serias; la gente no ve cosas sin sustancia. Y, finalmente, son intemporales y llegan hasta casa (Attenborough, 1997 en León 1999, 86).

Por su parte Warren (1959) recupera ocho factores de interés del espectador en temas científicos: actualidad, proximidad, prominencia, rareza, conflicto, suspenso, emociones y consecuencias; que hacen interesante a un hecho científico que acerca a los espectadores a los productos divulgativos. A estos factores el académico Enrique de Aguinaga (1987) añade: sexo, progreso, dinero, utilidad y diversión, como elementos que conjugan el interés y la percepción científica del espectador.

### 2.3 Modelos predominantes de comunicación pública de la ciencia

La ciencia en latín *scientia* de *scire*, “conocer” se puede referir a una noción específica en algún campo de conocimiento con diferentes usos y aplicaciones. Conviene, como un primer paso, citar algunas perspectivas sobre lo que se denomina “conocimiento”:

El conocimiento consiste en creencias verdaderas sostenidas por razones sólidas nacidas del mero hecho de que son verdaderas. Los factores sociológicos no son relevantes para el mantenimiento de las creencias verdaderas excepto en tanto que están ausentes, i.e., en ausencia de distorsiones ideológicas la mente tiende naturalmente a la verdad... Esta perspectiva sólo concede a los sociólogos la tarea de explicar las creencias falsas, las aberraciones del pensamiento. Tanto el contenido como la expansión de creencias falsas puede explicarse a través de factores sociológicos, pero el contenido de las creencias verdaderas viene determinado por cómo son las cosas y su expansión requiere sólo libertad de investigación y de comunicación (Gellatly,1980, citado por Blanco e Iranzo, 2000,326).

De la misma forma, diferentes pensadores tienen posicionamientos en aquello que se designa como ciencia. Asumimos, como referente para este trabajo, los componentes que incluye el filósofo y teórico de la ciencia Karl Popper cuando afirma que:

La ciencia no es un sistema de afirmaciones ciertas o bien establecidas; tampoco es un sistema que avanza continuamente hacia un estado de finalidad. No sabemos, solo podemos conjeturar. Y nuestras conjeturas van guiadas por la acientífica, la fe en leyes, en regularidades que podemos revelar, descubrir. (Popper, 1959 en Holton, 1985:32)

Estos presupuestos implican que el desarrollo de la ciencia y sus formas de apropiación social no son alcanzables únicamente ampliando las fronteras del conocimiento, sino también reconociendo formalmente las limitaciones de nuestro conocimiento actual, insistiendo en la modestia metodológica y aceptando el hecho de que en la ciencia no existe y no puede existir un aparato definitivo para comprobar las teorías.

Para otros autores, la ciencia y sus diferentes nociones se avalan por la experimentación y la validación entre pares. Chalmers afirma:

El conocimiento científico es conocimiento probado. Las teorías científicas se derivan, de modo riguroso, de los hechos de la experiencia adquiridos mediante la observación y la experimentación. La ciencia se basa en lo que podemos ver, oír, tocar, etc. Las opiniones y preferencias personales y las imaginaciones especulativas no tienen cabida en la ciencia. La ciencia es objetiva. El conocimiento científico es conocimiento fiable porque es conocimiento objetivamente probado (Chalmers, 1982:11).

La legitimidad social de la ciencia y los científicos, y su propia visibilidad cada vez más requiere de nuevos recursos. La validez del conocimiento proviene de la aceptación de que es fuente de solución a las problemáticas sociales. En muchos casos, los resultados de los estudios científicos son manipulados a fin de ser utilizados en ámbitos de decisión política y de esta forma poder captar la atención pública, lo cual ha venido creando nuevas demandas de transparencia sobre la responsabilidad de quienes utilizan el conocimiento científico.

Es patente la necesidad social de que la ciencia y sus resultados sean percibidos como vinculados al progreso social. Como consecuencia de un nuevo y minucioso escrutinio de las prácticas científicas se requieren convenciones sociales imprescindibles para la producción de conocimiento: el conflicto por el mantenimiento cada vez más improbable de fronteras disciplinares, la negociación de los supuestos teóricos y técnicos que moralizan y regulan la investigación empírica, los juicios sobre el significado y sentido de los resultados obtenidos y publicados, de las disputas sobre los criterios de competencia técnica de los investigadores (Figuroa Delgado, 2009 ).

Dos características asociadas a la ciencia usadas de modo sistemático para la renovación y actualización del conocimiento, son el escepticismo y la deconstrucción de la tradición especialista recibida; en decenios recientes ambas se han convertido en procedimientos de regulación observables y, lo que es aún más significativo, accesibles a agentes sociales no especializados.

Insertos de manera decisiva en las dinámicas de producción de la vida social, la ciencia y la tecnología son elementos básicos de la modernidad y fundamento del sistema socio-económico que rige la vida de la mayoría de los seres humanos. Sobre esta base, pareciera que cada vez más se requiere tanto de los científicos que crean conocimiento como de la sociedad que “se beneficia” con él, un movimiento de aproximación. Desde muy diferentes trincheras se predica la imperiosa necesidad de que los científicos realicen esfuerzos pedagógicos para transparentar la naturaleza y el trabajo de la ciencia (Yearly, 1998). Los modelos económicos imperantes y el rumbo que tomó el desarrollo de la tecnociencia en buena parte del siglo XX sugerían que, de alguna manera, los científicos contaban con elementos para resolver eficazmente los problemas prácticos que surgían por efecto de la interpretación de las expectativas sociales adscritas a su estatus.

En la actualidad, esa certeza ha cambiado. La globalización de la competencia económica y de problemas de escala universal como la crisis ambiental o la masiva reorganización de los aparatos productivos y de distribución de bienes, el énfasis del desarrollo de plataformas tecnológicas de procesamiento de información, la falta de recursos de los estados destinados a la ciencia, el estancamiento del financiamiento público de la investigación, han creado un tejido complejo y de elevada incertidumbre (Yearley, 1998).

A los productos del conocimiento científico se les demanda aplicabilidad productiva, y a la producción científica se le responsabiliza por agentes sociales (como consumidores, ecologistas, etnias, etc.) de no atender cabalmente la raíz de sus problemas, le exigen que los resultados no incrementen los desequilibrios sociales y ambientales, ni empeoren con sus efectos las condiciones de bienestar de la mayoría.

No es irrelevante, por tanto, conocer cómo es que se transmite el conocimiento científico en estos tiempos. Particularmente en los documentales de divulgación científica, para fines de esta investigación, el discurso científico se ha de adaptar a los fundamentos de la comunicación pública de la ciencia, entendida como “comunicación científica”. Con esta denominación se nombra el uso de herramientas, medios, actividades y diálogos para producir una o más de las siguientes respuestas personales a la ciencia: conciencia, diversión, interés, formación de opinión y entendimiento (Burns, O’Connor y Stocklmayer, 2003). Para Hermelin (2011) existen razones y condiciones propicias para que la comunicación pública de la ciencia y la tecnología haya trascendido como campo de prácticas, y se haya convertido en un campo de investigación con objetos de estudio propios

A pesar del protagonismo y gran influencia que esta concepción ha tenido desde sus inicios, a lo largo de los últimos veinte años han aparecido en escena propuestas alternativas en el ámbito de la comprensión pública de la ciencia. Conviene aclarar que en la literatura sobre el tema se ha convertido en lugar común distinguir dos modelos teóricos dominantes bien diferenciados, al menos en lo que respecta a los presupuestos conceptuales de los que parten y a la metodología que emplean. Ambos enfoques, sea desde la “alfabetización científica” o a partir de “comprensión pública”, continúan siendo referencias ineludibles de la investigación sobre comunicación científica.

A pesar de análisis epistemológicos, teóricos y metodológicos que han señalado sus debilidades, actualmente el modelo “del déficit” es el que más arraigo y aplicación empírica tiene en los medios de comunicación. El otro modelo, denominado contextual, se presenta como una alternativa, y su difusión es sustancialmente menor a las prácticas

basadas en el modelo del déficit. Además del modelo del déficit y contextual, Bruce V. Lewenstein (2003) identifica el del *expertise* y de la participación pública. Estos modelos son los marcos para la comprensión de lo que "el problema" es, refiere cómo medir el problema, y la forma de abordarlo.

Diversos estudios y registros de la comunidad científica han enunciado la dificultad del público de comprender las ideas básicas de la ciencia, idea que desde mediados del siglo XX colocó como asunto clave la necesidad de proporcionar información que llene la brecha de conocimiento en el público. Esta visión se constituyó en un modelo preferencial de acción basado esencialmente en la promoción de la alfabetización científica como requisito o condición indispensable para cimentar el compromiso de la sociedad civil, en el entendido de que desconocimiento de los legos constituye un problema social (también político) por la forma en que se convierte en un obstáculo para consolidar una idea de progreso y de involucramiento de los ciudadanos desde su comportamiento cotidiano.

Lewenstein (2003) argumenta que este modelo, denominado "del déficit" se relaciona a las tradiciones de comprensión de la comunicación de la ciencia, bajo una corriente tradicional o positivista. En el plano de la investigación empírica, se puede identificar su predominio en numerosos estudios que mantienen un enfoque generalista o panorámico de la cultura científica en general, o sobre la percepción de ciertas áreas de la ciencia en particular y en relación con la disponibilidad de conocimientos sobre ellas. La intención de estas investigaciones ha sido proponer prácticas de intervención comunicativa (concentradas en la divulgación) y destinadas a superar la brecha entre ciencia y sociedad. Entre sus objetivos sobresale un esfuerzo fundamentalmente alfabetizador.

Visto así, el conocimiento científico se describe como un estado consolidado y definitivo. Interés, conocimientos y actitudes conforman el núcleo de referencia sobre los

objetos de estudio en esta línea de abordaje y que pese a la gran diversidad de enfoques en lo fundamental se presenta con escasos matices. El modelo privilegia centralmente la transmisión de contenidos formales del conocimiento científico y, en menor medida, de los métodos y procesos contextuales de la ciencia mediante un flujo unidireccional que va desde la producción científica, a través de productos mediáticos hasta los ciudadanos (Montañes, 2010). Con esta perspectiva la palmaria ausencia de conocimientos científicos de la sociedad está sancionada como actitudes negativas, apatía, incapacidad.

Además, como señala Rogers (2000), en este modelo es precisamente el público el componente menos conocido de la terna que constituyen: científico-comunicador-público, lo que ha llevado a calificarlo como la “variable ausente”. Por consiguiente, no es extraño que utilizando las premisas fundamentales del modelo del déficit ciertas aproximaciones al estudio de las audiencias utilicen argumentaciones y estudios cuantitativos para argumentar o comprobar la ignorancia de determinadas audiencias, y a partir de ello fundamentar el proceso unidireccional de la CPTC (Alcíbar, 2009).

Se puede observar que bajo estos supuestos cualquier comunicación pública de la ciencia requiere de un procedimiento jerarquizado: en el extremo superior permanece la figura de autoridad del científico generando conocimiento, en la base, la masa desprovista de información y conocimientos, y, entre ambos, en este caso el documentalista o comunicador, encargado de revelar, “hacer accesible”, “traducir los misterios de la ciencia mediante códigos que permitan o faciliten el entendimiento.

La voluntad de que la ciudadanía esté formada científicamente parte del acuerdo formal, conocido como “contrato social en pro de la ciencia” que desde finales de la década

de 1940 alcanzaron los Estados más avanzados con la comunidad científica “para sufragar las actividades científico-tecnológicas a cambio de resultados que mantuvieran la hegemonía industrial y elevaran el nivel de vida de la población” (Blanco e Iranzo, 2000, 97-98).

Una consecuencia indeseable de este acuerdo ha sido la exclusión del ciudadano de los procesos de producción de conocimiento científico (Féher, 1990) y, sin duda, también ha propiciado la defensa enérgica de la implicación y participación de la población en los asuntos científicos, no sólo como potencial fuente de recursos humanos (nuevos investigadores) sino también como soporte moral, político y económico.

Por su parte el modelo contextual (Marichal, 2010) asume que la comprensión intelectual del conocimiento científico por parte del público constituye sólo un componente menor de los factores que intervienen en la relación ciencia-público. Por ello, proponen un cambio de perspectiva a la hora de abordar la cuestión y reivindican la necesidad de tener en cuenta cómo los ciudadanos entran en contacto con la ciencia socialmente, no en abstracto, ni de forma meramente cognitiva. Se basa en ofrecer una visión de la relación entre ciencia y público y sus raíces de sustentación están en la sociología del conocimiento científico, la historia y la filosofía, así como de las investigaciones en ciencia política, en comunicación de masas y en opinión pública.

Con esta disposición la corriente contextual explícitamente se plantea la necesidad contrarrestar la sobre-simplificación que se impone desde los supuestos del déficit cognitivo. A este modelo que también se le llama “de ciencia interactiva”, se le vincula con preocupaciones por las circunstancias contextuales, históricamente construidas de los

destinatarios de la información científica, incluidas sus creencias y conocimientos tácitos (Marichal, 2010).

No se prefiguran las audiencias pasivas, homogéneas y dispuestas que desde modelo dominante del déficit se reconocen como receptoras de los contenidos de conocimiento científico. En el modelo contextual se crea una argumentación con base en diagnósticos y en una noción plural y compleja de los diferentes públicos. En *Misunderstood Misunderstandings: Social Identities and Public Uptake of Science*, Brian Wynne (1996), describe ampliamente la relación entre conocimiento científico e identidades sociales, creencia y disenso público con la ciencia, y explora la credibilidad en la ciencia entendida como una dimensión de la vida social. En este caso, “la apropiación del conocimiento científico por parte de los ciudadanos está vinculada con expectativas y motivaciones específicas, más que con el contenido propiamente científico de cualquier mensaje” (Gregory y Miller, 1998,98).

Además, el modelo contextual considera que la incertidumbre es parte integral de la actividad científica, y que la ciencia no puede ser ajena a sus vínculos sociales e institucionales (Einsiedel y Thorne, 1999). Sin duda con estos planteamientos se amplificó el panorama de la comunicación científica primordialmente en cuanto que no permanece acotada a determinar el conocimiento que tienen unos y otros. Otro aporte es sin duda el enriquecimiento que aporta la incorporación desde diversas disciplinas de marcos teóricos al estudio de la comprensión pública de la ciencia. Además de elementos de la sociología del conocimiento científico y los estudios sociales, se ha venido sumando las contribuciones de otros campos disciplinares como la historia de la ciencia, la sociología, la psicología, la antropología cultural, la lingüística o la comunicación del riesgo. La utilidad

es que al construirse el problema desde miradas diversas, se cualifica la reflexión teórica y la investigación con acento propio. Este desarrollo conceptual puede catalogarse como un avance tangible para la comunicación pública de la ciencia.

La diversidad disciplinar también conlleva la dificultad de acuerdos y consensos y genera un grado de inestabilidad en los procedimientos dando lugar a incertidumbre respecto de los objetos y conceptos centrales del análisis de la cultura científica. De este modo se vinculan, entre otras cosas, la comprensión del público con la interpretación de relaciones sociales, con opiniones sobre la veracidad de las fuentes de conocimiento, y con la negociación de identidades sociales (Montañés, 2010).

Un apuesta del modelo contextual es la de crear confianza, puesto que no se considera que el público se encuentre persuadido y convencido del valor de la ciencia. Al público se le otorga un papel activo, de manera que el proceso comunicativo implica una retórica de reconstrucción según la cual para la comprensión de las audiencias intervienen el conocimiento científico y el conocimiento local. Más aún, cuando el modelo se orienta a fomentar la participación, pone en marcha otro tipo de prácticas y estrategias como talleres motivacionales, conferencias de consenso, paneles de ciudadanos, referendos, *science shops*, etc (Montañés, 2010).

Para Lewenstein (2003) dentro del modelo contextual, los individuos no responden simplemente como contenedores vacíos a la información, sino que procesan la información recibida de acuerdo a sus esquemas sociales y psicológicos moldeados por experiencias anteriores, además de su contexto cultural y circunstancias biográficas personales.

Ante los modelos del déficit y contextual, aparece el modelo de “Participación”, que para Trench (2000) tiene una utilidad en función de las circunstancias y se da cuando la comunicación sobre ciencia se produce entre grupos diversos, partiendo de la base de una contribución plural y colectiva, y de que todos están interesados en el resultado de deliberaciones y discusiones en busca de un consenso. Ante la elaboración del mensaje científico que pretende ser objeto de comunicación pública, este modelo tiene como prioridad la inclusión de distintos públicos y busca favorecer la participación de todos los agentes de la comunicación. Las relaciones entre hacer relevantes los avances de la ciencia y la tecnología, la participación ciudadana, y el diseño y soporte de políticas públicas, han cobrado cada vez más importancia, y se ha visto reflejado en el aumento de estudios de esta naturaleza.

En síntesis, durante los últimos sesenta años han surgido modelos de comunicación pública de la ciencia que desde diversas concepciones buscan fundamentar, describir y diseñar sus prácticas. Conviene enfatizar en este punto que de manera deliberada también han sido usados como soporte de políticas públicas destinadas al acercamiento entre los saberes científicos y tecnológicos y los saberes sociales. Como hemos visto, la apropiación de los modelos describe un movimiento pendular entre posiciones que parten de la imposición de los primeros a los segundos, hasta el diálogo o la búsqueda de participación de los involucrados. Es decir, la trayectoria descrita va de la alfabetización a la participación; una participación que requiere de visión crítica frente a los riesgos individuales y colectivos.

## 2.4 El modelo del déficit en el cine documental

En el desarrollo de esta investigación, hemos hecho hincapié de la necesidad de hacer compatible el rigor científico con la generación de interés y accesibilidad colectiva al comunicar ciencia a través del documental. Por ello es pertinente hacer una reflexión sobre los elementos que vertebran el concepto de documental, formas particulares en las que el documental científico realiza sus propósitos, algunas de sus fortalezas y debilidades para la comunicación de conocimiento científico fuera de los laboratorios.

Para el proceso de esta investigación, identificamos al modelo del déficit como el predominante en los medios de comunicación. Y a este procedimiento como la forma tradicional de comprensión pública de la ciencia. Aunque compartimos la noción de diversos investigadores donde, *proveer de información científica no es suficiente*, para esta investigación, con el riesgo a ser cuestionados, tomaremos la perspectiva del déficit para fines de análisis y comprensión de las interacciones dentro de la comunicación pública de la ciencia.

Los estudios y las nociones sobre la comunicación pública de la ciencia, pueden creer haber dejado atrás las prácticas del déficit ante los nuevos modelos que fomentan la participación y la interpretación de los públicos, el modelo del déficit sigue predominando o bien complementando a los demás modelos. “El déficit es superable mediante la provisión de insumos poderosos -educativos, de popularización-, y los resultados de las sucesivas encuestas de percepción de la ciencia deberían reflejar la eficacia de los programas destinados a mejorarla: su impacto positivo en el nivel de alfabetización, en la valoración y el respaldo social que recibe” (Cortassa, 2010).

Como ya hemos enunciado en este capítulo, Bill Nichols (1997) nombra al documental como un corpus de textos, un conjunto de espectadores y una comunidad de practicantes y prácticas convencionales. En el documental, destaca como patrón organizativo dominante el texto expositivo, (con el que se trabajará de acuerdo a los documentales seleccionados para el análisis) y que “se forman en un comentario dirigido hacia el espectador; las imágenes sirven como ilustración o contrapunto. Prevalece el sonido no sincrónico” (Nichols, 1997,68).

Esta explicación y modos que han de adoptar los textos presentados en un documental, permite relacionarlos con los fines del modelo del déficit donde, los vacíos se llenan, los huecos se colman y las distancias se acortan cuando se generan y gestionan los mecanismos apropiados (Cortassa, 2010).

## **2.5 Recontextualización del discurso científico**

Nombraremos recontextualización del discurso científico al conjunto de procedimientos de adaptación del conocimiento científico a un lenguaje “popular” (no científico); conforman un proceso orientado a explicar los contenidos científicos y tecnológicos desde un lenguaje especializado *fuentes* a uno coloquial *meta* (Alcíbar, 2004).

Esta recontextualización pone en juego estrategias de comunicación, adaptadas a las restricciones que reclaman los medios de comunicación, siendo las lógicas de construcción discursiva de estos medios, así como la distribución y priorización de contenidos, las que de manera primordial contribuyen a construir la imagen pública de la ciencia y la tecnología, también el perfil de sus actores y las implicaciones de dicho conocimiento en la sociedad.

El proceso no se puede considerar una simple traducción entre diferentes niveles lingüísticos, ya que sus implicaciones son vastas: factores medulares de la expansión del “modelo de déficit cognitivo” son las argumentaciones de carácter socioeconómico y político; una ciudadanía con mayor formación científica y tecnológica favorece la implantación de una cultura cívica y democrática con mayor solidez. En las condiciones actuales del desarrollo del sistema capitalista provee a los individuos de herramientas que les ayudan a incorporarse con más facilidad al mercado de trabajo, proporcionando así al sistema tecno-científico beneficios en forma de recursos humanos y materiales.

Es comprensible, por tanto, que este modelo de comunicación haya sido aprobado, cultivado y aplicado intensivamente por la mayoría de los científicos y centros de investigación públicos y privados, funcionando en muchas de las instituciones que reciben recursos públicos para darle cauce

Para estos científicos el único y principal escollo que tienen que sortear cuando se proponen comunicar sus resultados a la sociedad es el de “traducir” el conocimiento científico (riguroso y verdadero) a los códigos de la divulgación (ambiguos, aunque indispensables), solicitándole fidelidad a las particularidades del conocimiento científico

Hilgartner (1990) ha señalado que la perspectiva dominante sirve a los científicos como un recurso de acción política en el discurso público. Partiendo de sus intereses, expectativas o condicionantes externos (de naturaleza política, social, industrial, etc.) los científicos deciden unilateralmente qué representaciones simplificadas de la tecno-ciencia son las más apropiadas para ser utilizadas públicamente y cuáles no. Alcívar (2004)

considera este procedimiento una forma que recontextualiza algún aspecto del conocimiento o de la práctica científica.

La divulgación científica en los medios no se puede concebir como una transmisión de conocimiento. La función de la divulgación de la ciencia, dentro de la perspectiva de Alcívar (2004) y a la que se han sumado diversos autores (Cortassa, 2010; Durant, 1999) está en poner dentro de la agenda pública los temas de ciencia, hacerlos circular socialmente a través de estímulos que fomenten la capacidad crítica y el debate sobre asuntos controvertidos y sus implicaciones.

Los periodistas o divulgadores de la ciencia, habitualmente simplifican el mensaje científico empleando un lenguaje más coloquial en sus textos, buscando facilitar la lectura a los públicos meta. Esta operación se suele entender como el trasvase de contenido de un nivel de lengua especializado, técnico, culto, a otro más popular y cotidiano, en el marco de una concepción jerárquica y plástica de la lengua (Alcívar, 2004).

La divulgación de la ciencia no parece referirse a una traducción de contenidos científicos a un lenguaje accesible para las audiencias. La divulgación podría considerarse como una “*teatralización*” (Alcívar, 2004) de la ciencia. Para esto, la divulgación y sus actores, se valen de distintos elementos discursivos como recursos retóricos, referencias populares, estereotipos, secuencias narrativas, actores sociales, entre otras. Al respecto, Miguel Alcívar se refiere a la *teatralización* de la ciencia, como:

La popularización tecnocientífica sería una especie de «puesta en escena», de libre adaptación del texto original (los contenidos de la ciencia), en la que los protagonistas y antagonistas (actores sociales o actantes) se intentan interesar y enrolar en determinadas posiciones, y son colocados en diferentes situaciones para que expresen sus intereses, ideas y emociones (Alcívar, 2004; 6).

En este proceso de re-contextualización del conocimiento científico, por parte del divulgador, Alcívar (2004) identifica dos asunciones: la primera, donde *el divulgar* supone que al lenguaje de la ciencia como abstracto y críptico, sin necesidad de una decodificación para que el profano comprenda el significado de los hechos, teorías y experimentos de la ciencia. Por otra parte, la divulgación tiende «puentes de entendimiento» entre el vacío cultural existente entre la ciencia y la sociedad, implicando la construcción de un *intermediario*, una persona que conoce el lenguaje especializado y las estrategias para traducirlo al lenguaje cotidiano (Alcívar, 2004).

Alcívar (2004), reconoce mayor valoración a los textos divulgativos que sin disminuir su rigor científico contienen menos tecnicismos. Los divulgadores suelen valerse de recursos retóricos para divulgar el conocimiento científico, entre ellos la sinonimia, el ejemplo, la metáfora, la analogía o la aposición explicativa. Otros autores lo señalan como un problema medular ya que al usar estrategias retóricas para su divulgación genera una simplificación que distorsiona el conocimiento científico; así “el científico exige no ser traicionado, y el lector exige claridad y calidad” (López, 1985,33). Los científicos, al evaluar el trabajo del divulgador, consideran como problemáticas persistentes la omisión de aspectos esenciales, la falta de precisión en los datos empleados, el uso de mitos e hipótesis en lugar de hallazgos científicos<sup>6</sup> (Baquero y León, 2010). Valga adelantar que el documental científico se vale de estos recursos para construir su narrativa.

---

<sup>6</sup> Estudio realizado por Enrique Baquero y Bienvenido León en 2010 en la Universidad de Navarra, sobre la percepción de los científicos sobre el rigor de los documentales de divulgación de la ciencia.

## **CAPÍTULO III: La ASEIC como referente de divulgación y cine científico**

### **3.1 La ASEIC y el cine científico**

El cine científico ha encontrado nuevos soportes para su difusión y apreciación, en el pasado fueron las salas cinematográficas, y desde épocas recientes el cine científico encuentra diversos soportes como el DVD o los canales de televisión temáticos. Mucho más recientemente el internet ha provocado una considerable atención sobre los mecanismos de difusión y análisis de información científica: ya que se apropia de los recursos de los otros medios (la palabra escrita y la imagen fija; la palabra hablada y sonidos de diversa índole; y múltiples productos del lenguaje audiovisual, entre ellos el documental ) para construir su propia discursividad, aunque a la vez explota alguna de sus especificidades, como la composición discursiva hipertextual, que facilita una narración no lineal y sobre todo la interactividad.

Respecto a las páginas web de recogen documentales científicos, su intencionalidad divulgadora es manifiesta; y a este objetivo principal se unen también una vocación de servicio (mediante información adicional y un listado de enlaces muy pertinentes) y la búsqueda de interacción con el público.

Diversas instituciones, se han encargado de recopilar productos audiovisuales de divulgación científica ya sea para su promoción y conservación o para su apreciación entre ellos, la Asociación Española de Cine e Imagen Científicos (ASEIC), que es sus líneas de trabajo estableció en su misión la labor de promover el cine científico como una herramienta educativa y de difusión de la cultura científica. Así mismo ha tenido la intención de compartir experiencias y aportaciones entre sus miembros, la asociación se da

a la tarea de reunir a profesionales de la producción audiovisual, divulgadores, investigadores y demás participantes de la comunicación pública de la ciencia en medios audiovisuales.

Estos miembros quienes con sus experiencias y aportaciones fortalecen a la asociación, se han encargado de alimentar la filmoteca de la ASEIC, con la contribución de imágenes relacionadas a la investigación científica, la enseñanza y divulgación de la ciencia, en diferentes formatos. Los trabajos compilados en la filmoteca, pertenecen a investigadores y técnicos de universidades, hospitales y centros de investigación científica que han ido incorporando sus datos y documentales a la filmoteca.

La Filmoteca Eugenio Tutor Larrosa de la ASEIC, se crea a partir de las inquietudes de recopilar y conservar los audiovisuales para su conservación. La filmoteca se basa en la compilación de imágenes en variedad de formatos que su contenido se relacione con la investigación científica, la enseñanza o la divulgación de la ciencia. El acervo se ha ido alimentando de audiovisuales realizados por miembros de la ASEIC, trabajos de investigadores y técnicos de universidades, hospitales y centros de investigación que incorporan sus datos y sus documentales a la filmoteca. A su vez se han incorporado materiales de la *Videoteca de Ciencias y Humanidades de la caja de ahorros de la Inmaculada de Zaragoza*, así como de todas las películas que han participado en las doce convocatorias de la *Bienal de Cine y Video Científico en Español* con la colaboración de la Universidad de Zaragoza y la ASEIC. También constituyen la filmoteca todos los documentales que han participado en el *Certamen Unicaja de Cine Científico*.

La ASEIC ha emprendido también este camino para la difusión de sus fondos a través de su propia web ([www.aseic.org](http://www.aseic.org)). Por sus características de conjuntar la ciencia y su divulgación, el cine documental se ha preservado como un bien cultural y patrimonial. La ASEIC trata de preservarlos en sus archivos análogos y digitales, “no solo por el deseo de almacenarlo, sino para mantenerlo vivo y ofrecer el disfrute de los visionados y la consulta a las personas interesadas” (Plataforma Audiovisual ASEIC, 2013).

### **3.2 Historia de la ASEIC**

Al finalizar la segunda guerra mundial, se crea la Asociación Internacional de Cine científico (ISFA/AICS), con la intención de promover el intercambio de descubrimientos y aportaciones a nivel técnico y científico en el ámbito del cine. Ante este primer intento de agrupar a quienes realizaban el cine científico, surge la Asociación Española de Cine e Imagen Científicos (ASEIC) fundada por el Dr. Guillermo Fernández Zúñiga en 1966, con el fin de difundir el cine científico internacional en España, como también el de promocionar los audiovisuales científicos españoles en el extranjero. Contando desde sus inicios con el apoyo de realizadores e intelectuales, que percibieron la importancia del cine científico para la investigación, la docencia y la divulgación de los conocimientos (Álvarez, 2010).

La ASEIC realiza una serie de actividades en pro del cine científico, que dan cuenta de su vida activa. Manifestándolo en las siguientes líneas de trabajo:

Divulgar el Cine Científico a través de proyecciones mensuales en el Museo Nacional de Ciencias Naturales de Madrid, España. Contando con la participación de la Sociedad de Amigos del Museo Nacional de Ciencias Naturales. Apoyar el cine científico con exhibiciones en diferentes países con base en el acuerdo con el Instituto Cervantes. Promoción el cine científico en el campo de la formación mediante un paquete de obras premiadas en el Festival de Cine Científico de Ronda, contando con el patrocinio de UNICAJA. Paquete de producciones para centros de formación patrocinado por la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología. Cesión y apoyo de producciones del archivo al Canal UNED de televisión por Internet. Participación en distintos festivales

como apoyo en su organización, miembros de los jurados. La publicación de monografías “pioneros del cine científico”, preparadas por el Dr. Ysidro Valladares miembro activo y Vicepresidente de la ASECCIC, en el que se difunden de experiencias profesionales, resultados de investigaciones, sistematizaciones docentes y distintas dimensiones del cine y de la imagen científicos (Plataforma Audiovisual ASECCIC, 2013).

La ASECCIC se da a la tarea de preservar el cine científico, bajo la constitución de un bien cultural y patrimonial, no por el deseo de almacenarlo, sino, para mantenerlo vivo y poder ofrecer una fuente de consulta y de apreciación. Lo cual puede considerarse una actividad de las comunidades tecno científicas, como lo que para el investigador de la comunicación de la ciencia Miguel Alcívar (2005) no es ajeno a las sociedades del conocimiento de mayor relevancia, realicen la labor de reunir los audiovisuales científicos, por lo que afirma que, no es extraño que en la sociedad del conocimiento, en donde la tecno ciencia ocupe un lugar preeminente, la *iconósfera* albergue un nutrido grupo de mensajes de origen científico (Alcívar, 2005).

La Asociación se conforma por socios que provienen de corporaciones o centros interesados en la promoción, producción, distribución o uso de películas industriales, científicas, técnicas, didácticas y divulgadoras. Los socios se clasifican en fundadores, los cuales se atribuyen a los miembros integrados durante los noventa días siguientes a la fundación de la ASECCIC. Socios de número, lo que requiere una solicitud de ingreso y ser admitido por la junta directiva, estos son constituidos por el núcleo social con derecho a disfrutar de los beneficios que ofrece la Asociación. Socios protectores, se refiere a las personas o entidades que contribuyen económicamente o de modo voluntario, con sus donativos o cuotas para sostener la Asociación. Y por último, los socios honorarios y de mérito y que son designados por la Junta Directiva en circunstancias especiales que así lo justifiquen.

El médico Ysmael Álvarez Rodríguez en el libro *Historia del cortometraje español científico* (1996) relata los éxitos y fracasos de la ASECIC a lo largo de la historia.

Refiriéndose a los hechos exitosos señala el de:

1) Difundir el mejor cine científico internacional en España a través de la organización de sesiones y jornadas de cine científico, organizadas en colaboración con el Consejo Superior de Investigaciones Científicas, la Filmoteca Nacional, los Institutos Culturales de las Embajadas acreditadas en nuestro país, museos, como los de Ciencias Naturales y Arte Contemporáneo, ateneos, como el de Madrid, asociaciones científicas, la mayor parte de las universidades españolas y otras instituciones públicas y privadas. 2) Dar a conocer las producciones españolas en los mejores foros internacionales a través de certámenes, festivales y congresos en todo el mundo. 3) Promover actividades y organizaciones, hoy consolidadas, que se ocupan de distintos aspectos del cine científico (Álvarez, 1996).

En cuanto a los fracasos Álvarez (1996) menciona los intentos fallidos por parte de la ASECIC de conseguir la creación de estructuras oficiales permanentes. Tratando de involucrar autoridades con proyectos, como la creación del *Instituto Español de Cine Científico*.

Los esfuerzos de la Asociación han logrado resurgir el quehacer del audiovisual científico, tras los constantes cambios que ha sufrido el cine científico, sigue siendo tan necesario hoy como ayer una fórmula que permita a cuantos realizadores lo precisen disponer de las técnicas sofisticadas que exigen la investigación y producción de audiovisuales científicos (Álvarez, 1996).

### **3.3 Estrategias y aportes**

La ASECIC como parte de sus estrategias de crecimiento y aportes al campo del audiovisual científico, elabora el Plan Ejecutivo ASECIC 2013-2016<sup>7</sup>; empleando sus

---

<sup>7</sup> Aborda aspectos concretos de la producción, difusión y divulgación audiovisual de la ciencia bajo los criterios establecidos por los miembros de la asociación.

recursos con base en objetivos claros, estrategias y metas a cumplir, así como la evaluación de proyectos ya realizados por los miembros de la Asociación.

Parte de la estrategia del Plan Ejecutivo ASECIC 2013-2016, es la localización de campos que promuevan el desarrollo de la producción, distribución, exhibición y venta de contenidos audiovisuales e imágenes científicas. El plan incluye la intensificación en la promoción de los contenidos y servicios de la ASECIC, con el fin de incorporar nuevos socios que fortalezcan la integración de convenios y alianzas estratégicas con organismos y entidades públicas y privadas, nacionales e internacionales.

Con la creación del Plan Ejecutivo ASECIC 2013-2016, se pretende el diseño de un programa de formación y especialización técnica, académica y creativa en el ámbito audiovisual, además de la investigación de oferta actual, creación de una plataforma *e-learning*<sup>8</sup>, convenios con entidades educativas, adaptación y producción de contenidos, por medio de fuentes alternativas de financiación, patrocinio y comercialización; que beneficien a los socios de la Asociación más allá de sus cuotas de recuperación.

Este plan tiene la intención de impulsar la elaboración de proyectos, así como elaborar proyectos para nuevas ventanas de oportunidad de Investigación, Desarrollo e innovación (I+D+i)<sup>9</sup>. Se busca desarrollar productos audiovisuales (I+D+i) para la reconversión de contenidos que ofrezcan información estratégica en plataformas como la Web 2.0 y los dispositivos móviles; aprovechando sus características para la difusión, distribución y venta de las imágenes científicas.

Por el protagonismo que han alcanzado las imágenes para el desarrollo del quehacer científico y tecnológico, así como su diversidad de formatos y fuentes de almacenamiento

---

<sup>8</sup> Proceso de educación y capacitación a través de internet.

<sup>9</sup> Expresión utilizada para referirse a la Investigación, desarrollo e innovación en el contexto de los estudios de ciencia, tecnología y sociedad.

la ASECIC en su Plan Ejecutivo 2013-16 hace explícito la pluralidad de los tipos de imágenes que comprende el término de imagen científica.

La ASECIC clasifica las imágenes por sus formatos, no con la intención de hacer una codificación definitiva de las imágenes, sino con el propósito de acentuar la necesidad de hablar de la imagen en plural (Plan Ejecutivo ASECIC, 2013-2016). La sistematización de las imágenes se clasifica en:

- Imágenes fijas: las fotográficas, las gráficas y las infografías.
- Imágenes en movimiento: cinematográficas, videográficas, televisivas y audiovisuales.
- Imágenes sonoras: audiográficas (registros y acervos de sonidos) y radiofónicas (en su diversidad de formatos).

Lejos de ser una clasificación absoluta, esta sistematización es indicativa de la heterogeneidad de la imagen científica, con ella se pretende que los socios adherentes a la ASECIC asuman una actitud abierta que permita a la Asociación actualizar sus criterios en la conformación de sus acervos y producciones.

Las imágenes en diferentes formatos se integran a través de la ASECIC para ser compartidas en formatos de Híper vinculación como una estrategia *cross* y *trans* media interactiva a través de diferentes plataformas que integran los servicios de la ASECIC (Plan Ejecutivo ASECIC, 2013-2016). Smart TV, Smartphone y Tablet, librerías virtuales, podcast, exploradores visuales, exposiciones y muestras virtuales.

Hípervinculación	
Estrategias <i>cross</i> y <i>trans</i> media	
Medio	Función
Smart TV	Difusión, promoción y oferta de emisiones televisivas y radiofónicas de valor agregado
Librerías virtuales	Infografías y clips divulgativos interactivos, colecciones, aplicaciones (apps)
Podcast	Audio y vídeo
Exploradores visuales	Mapas conceptuales con links multimedia a archivos y acervos audiovisuales
Exposiciones y muestras virtuales	Difusión, promoción y oferta de imágenes y contenido de vídeo

Tabla 1. Elementos de hipervinculación de la ASEIC

La estrategia incluye el contacto e intercambio de ideas con los usuarios de las distintas plataformas, por lo que las aplicaciones interactivas 2.0 y también procedimientos de presencia en social media están presentes dentro de la estrategia. La comunicación audiovisual *hiper* vinculada se establece como el desarrollo de micro-sitios con contenidos y aplicaciones en la web 2.0, además de una presencia importante en el social media (Plan Ejecutivo, 2013). Platafoma audiovisual, vimeo, linkedin, Pinterest, Scoop it!, Google, Youtube, Twitter y Facebook

Comunicación audiovisual hipervinculada	
Diseño y desarrollo de micro-sitios, contenidos y aplicaciones Web 2.0+presencia en social media	
Medio	Función
Plataforma audiovisual <a href="http://www.asecic.org">www.asecic.org</a>	
Vimeo <a href="http://vimeo.com/asecic">http://vimeo.com/asecic</a>	Canal red-web para contenidos audiovisuales
Linkedin <a href="http://asecic.org/linkedin.com">http://asecic.org/linkedin.com</a>	Sitio red-web para grupos de reflexión y debate
Pinterest Cultura científica	Sitio web-red para curación de contenidos (pins y pinboards)
Scoop it! <a href="http://scoopit.com/ASECIC">http://scoopit.com/ASECIC</a>	Sitio web-red para curación de contenidos (topics y post)
Google <a href="http://google.com/ASECIC">http://google.com/ASECIC</a>	Sitio-red web 2.0, círculos y hangouts
Youtube <a href="http://youtube.com/ASECICmedia">http://youtube.com/ASECICmedia</a>	Canal-red web 2.0 para el banco de contenidos, trailers y clips promocionales
Twitter <a href="http://twitter.com/ASECIC">http://twitter.com/ASECIC</a>	Sitio-red Web 2.0 para micro-contenidos, promoción e interacción dialógica
Facebook <a href="http://facebook.com/ASECIC">http://facebook.com/ASECIC</a>	Red web 2.0 para promoción, interactividad y presentación de enlaces o vínculos electrónicos

Tabla 2. Elementos de comunicación audiovisual hipervinculada

La recopilación de estos contenidos tiene por objetivo ofrecer herramientas de interacción y comunicación dentro de espacios virtuales y físicos, fomentando el trabajo colectivo, la reflexión, investigación y creación entre las instancias productoras de I+D+i; por medio de una agenda de promoción y relaciones públicas que integre asociaciones, organismos, entidades y empresas relacionadas con los campos de interés de la ASECIC.

## **CAPÍTULO IV: Diseño de la investigación**

### **4.1 El método**

En este capítulo profundizaremos sobre la metodología empleada para el análisis de los documentales y que nos permitió atender las dificultades imbricadas en la conformación del corpus de referencia. Se han empleado estrategias que se consideraron las más adecuadas y conforman al modelo conceptual, en el soporta la presente investigación. Pérez Serrano (1994) advierte que al diseñar una estrategia de recolección y análisis de datos es preciso referirla al conjuntos de presupuesto conceptuales que han construido el objeto de estudio, de lo contrario nos llevaría a una recolección “desenfocada”, a una interpretación de resultados errónea y aun posterior análisis de los datos arbitrario o incierto.

Con base en los objetivos de la investigación y atendiendo a nuestra pregunta rectora consideramos pertinente abordar el problema con base en el análisis cualitativo de contenido<sup>10</sup>, método que permite diseñar nuestro modelo analítico con categorías que se ajustan a la perspectiva de nuestra investigación.

Las principales características de esta metodología coincidentes con el enfoque, propósitos y fundamentación del presente trabajo son:

No está orientada a probar teorías o hipótesis: ofrece a un investigador que se inicia en estas tareas como el autor, un método propicio generar teorías y comprobar hipótesis sobre un campo elegido.

---

<sup>10</sup> En este contexto, se utiliza el análisis cualitativo de contenido como una técnica de investigación que consiste en el análisis de la realidad social a través de la observación y el análisis de los documentos que se crean o producen en el seno de una o varias sociedades. Lo característico del análisis de contenido, y que lo distingue de otras técnicas de investigación sociológica, es que se trata de una técnica que combina intrincadamente, y de ahí su complejidad, la observación y el análisis documental» (López-Aranguren 1986: 366).

Su desarrollo no está articulado mediante reglas rígidas de procedimiento: el método de recogida de datos no se especifica previamente y depende de las características, medida y especificidad de los referentes empíricos seleccionados. Las variables no quedan definidas operativamente, tampoco su contenido tiene como función primordial ser susceptible de medición. La clave analítica está en la capacidad para identificar las vinculaciones significativas entre los elementos revisados y en los aspectos estructurales y morfológicos del producto.

Tanto la recuperación de datos, como su ordenamiento, procesamiento y análisis se asumen dentro de la investigación como procesos de naturaleza flexible, evolutiva y recursiva. En tanto las pretensiones expresadas la metodología poseen un componente holístico en tanto permite dimensionar el fenómeno abordado en su conjunto.

La naturaleza recursiva del procedimiento se entiende como que el diseño de la investigación es emergente: se va elaborando a medida que avanza la investigación. Al reconocerse desajustes importantes se puede incluso replantear el problema, adoptando las modificaciones que se consideren necesarias.

Uno de los elementos fundamentales para utilizar análisis cualitativo de contenido fueron las posibilidades de categorización: se denominan categorías a cada uno de los elementos o dimensiones de las variables investigadas y que van a servir para clasificar o agrupar según ellas las diversas unidades.

El análisis de contenido guarda cierta relación con los procedimientos de análisis que se utilizan en diversas disciplinas científicas. Sólo puede entenderse de manera integral si lo situamos en el contexto de un diseño de investigación, ya que implica la verificación

de hipótesis, hacer inferencias sobre las características del contenido, y en el caso de que aparezca un hallazgo no contemplado en los objetivos de la investigación, éstos pueden ser incorporados a la misma (Krippendorf, 1997).

Nuestra investigación posee algunas de las características previamente enunciadas: recursiva, el principal instrumento de medida fue el investigador, con un importante uso de la categorización.

Durante la búsqueda para la consolidación del referente empírico, al identificar a sus actores, se descubrió que muchos de ellos forman parte de la filmoteca de la ASECIC, la cual tiene su sede en Madrid, España, además con presencia en diversos países de Europa y América Latina con socios activos. Optamos por tomarla como referencia al ser una asociación que desde 1966, tiene como objetivos fundamentales: promover el uso de la imagen para la divulgación de la ciencia y la recopilación de material audiovisual donde convergen ciencia y cine.

#### **4.2 La integración del corpus**

Las dos obras elegidas cuentan con un valor cinematográfico y científico valorado por la *Asociación Española de Cine e Imagen Científicos (ASECIC)*; ambos documentales están integrados por la ASECIC en su filmoteca, especializada en la recopilación de imágenes y productos en diferentes formatos en el que su contenido se relaciona con la investigación, la enseñanza o la divulgación de la ciencia. Hasta la última consulta realizada en octubre de 2013, la filmoteca *EugenioTutor Larrosa* de la ASECIC, contaba con 5,579 documentales y de los cuales 2,944 son de producción española, 145 de origen Argentino, 8 brasileños, 121 realizados en México, los 2311 recopilados en la filmoteca,

proviene de los países restantes de América Latina y países europeos como Francia, Bélgica y Portugal.

Más allá de su fin de alcanzar la divulgación del conocimiento, los documentales seleccionados cumplen con los rasgos del documental y documental científico. Además que ambas obras, trabajan bajo el modelo del déficit, como ya se mencionó en el capítulo II de esta investigación, sobre la aproximación conceptual.

A pesar de realizarse en contextos distintos, ambas obras cinematográficas, suponen una idea de la divulgación de la ciencia en el cine documental y de las prácticas divulgativas. Cada una expresa la representación del tema en cuestión bajo estos conceptos y a su manera de ver y comprender la divulgación científica.

#### **4.3 Dos documentales como referentes empíricos**

Después de entrar en contacto con miembros de la *ASECIC* se toma la decisión de utilizar dos de los documentales (recopilados en su filmoteca) como referentes empíricos de esta investigación. La elección de los dos documentales para el análisis de esta investigación puede generar controversia al suponer que ambas producciones son similares ya que poseen coincidencias en formato y objetivos. Sin embargo, como primer paso metodológico para esta investigación se elaboraron los siguientes criterios que perfilaran con claridad el interés que condujo la selección de estos referentes.

En ambos documentales se encuentran estos elementos:

*Conflicto*. Va implícito al tratamiento del tema elegido, de acuerdo a los modos narrativos y estilos en que se presenta un problema que ha de afectar a los individuos, grupos u otras entidades.

*Relevancia.* Se refiere a los asuntos que de una forma directa o indirecta tienen el potencial por sí mismos de afectar poblaciones o al medio ambiente.

*Vigencia.* Se sugiere a la permanencia de los temas que se presentan en los documentales. En este caso ambos fenómenos naturales permanecen en la zona de conflicto y son constantes en cualquier estación del año.

*Colaboración.* La colaboración de dos paradigmas distintos como lo son las casas productoras audiovisuales y la participación de científicos como asesores en los contenidos que son presentados y que de igual forma participan en el documental como figura de autoridad y credibilidad de la ciencia.

*Interdisciplinariedad.* La diversidad de disciplinas que interfiere en cada documental. El experto que colabora en cada documental, pertenece a distintas disciplinas como la geología y la biología.

*Géneros y formatos.* Un último criterio de selección se debe a los formatos de producción, se eligieron medimétrajes documentales que en factor duración supera los treinta minutos. Además se tomaron en cuenta los fines que persiguen los documentales en este caso la divulgación, puesto que en la filmoteca también se recopilan documentales de educación y con fines de divulgación histórica.

A pesar de realizarse en contextos distintos, ambas obras cinematográficas, suponen una idea de la divulgación de la ciencia en el cine documental y de las prácticas divulgativas. Cada una expresa la representación del tema en cuestión bajo estos conceptos y su manera de ver y comprender la divulgación científica. Las obras elegidas cuentan con

un valor cinematográfico y de contenido científico valorado por la *Asociación Española de Cine e Imagen Científicos (ASECIC)*.

Las obras elegidas para realizar el análisis de esta investigación son:

*Vientos y Arenas* (2012)

Ficha Técnica

Título	<i>Vientos y Arenas</i>
Duración	37:19
Año de producción	2012
Dirección	Clemente Tribaldos, Rogelio Sánchez
Guion	Carlos Martín Esparza
Asesor científico	Carlos Martín Esparza
Casa productora	SAM, ASECIC, Creativos Multimedia
Sinopsis	Un retorno al pasado para acercarnos al tiempo en que se originaron las dunas de “Tierras de Pinares” y las lagunas de Cantalejo. Este viaje es conducido por el geólogo Carlos Martín Esparza hasta la formación de un entorno muy poco conocido de la Península Ibérica: los campos de dunas de Castilla y León, en las provincias de Segovia y Valladolid, lugares extraordinarios en cuyos márgenes nuestros antepasados dejaron su huella en cientos de petroglifos que aún hoy nos sobrecogen por la precisión de sus trazos.

Tabla 3 Ficha técnica del documental *Vientos y Arenas*

**Elementos Contextuales:** La idea surgió a raíz de un estudio sobre estos movimientos de tierra realizado por el geólogo Carlos Martín Escorza, colaborador en el guion del documental. Varios vecinos de la provincia de Segovia se convirtieron en los actores protagonistas de esta cinta rodada en rincones como San Miguel del Arroyo, Santa María la Real de Nieva o El Espinar. Según el director<sup>11</sup>, “Lo más complicado fue representar distintas secuencias de la vida prehistórica. Había que crear un poblado, hacer

<sup>11</sup> Declaraciones a El Día de Valladolid, 10 de abril de 2009 Consultado en internet en febrero de 2014 en: <http://www.eldiadevalladolid.com/noticia.cfm/Vivir/20090410/documental/recrea/formacion/dunas/zona/tierra/pinares/8BF0402E-1A64-968D-59>

unas cacerías de ciervos que fuera verosímil o simular las tormentas de arena, y la verdad es que no se trata de una película con gran presupuesto” Uno de los elementos que más destaca Tribaldos es que: “Ha gustado mucho, especialmente porque se tratan de un tema cercano y desconocido para muchos, incluso para los propios habitantes de la zona”<sup>12</sup>

*Naturaleza extrema por Almería: Un viaje por su interior* (2009).

#### Ficha Técnica

Título	<i>Naturaleza extrema por Almería: Un viaje por su interior</i>
Duración	41:35
Año de producción	2009
Dirección	Alberto José Urea Ramos
Guion	Alberto José Urea Ramos
Asesor científico	Alberto José Urea Ramos
Casa productora	Producciones Audiovisuales Planeta Tierra
Sinopsis	Trayecto desde lo más alto de la sierra nevada de Almería hasta el litoral volcánico del mar mediterráneo. El recorrido es guiado por el biólogo Alberto Urea a través de los ecosistemas de la provincia de Almería: Alta montaña, desierto, litoral volcánico y mar mediterráneo son los ecosistemas presentados.

Tabla 4 Ficha técnica del documental *Naturaleza extrema por Almería: Un viaje por su interior*

**Elementos Contextuales:** El proyecto fue realizado por "Producciones Audiovisuales Planeta Tierra" dirigida por el realizador Alberto Urea. Esta empresa señala en su página de internet ([planetatierraeducativo.blogspot.com](http://planetatierraeducativo.blogspot.com)) que “tiene como objetivo transmitir a la Sociedad el Conocimiento de la Naturaleza y el Medioambiente del planeta Tierra, así como la necesidad que también tiene el Ser Humano de encontrar una armonía con su planeta”.

El documental, *Naturaleza Extrema de Almería. Un viaje por su interior* fue seleccionado para participar en el Certamen *Unicaja de Cine, Bienal Internacional de Cine Científico de Ronda* 2010, dentro de la Sección Biomédica. Este certamen es un referente

<sup>12</sup> ibid

nacional e internacional en el mundo de las ciencias y la producción audiovisual que contribuye a la divulgación de esta materia.

A finales de 2011 se produjo la segunda parte de este audiovisual, titulado *Planeta Tierra... en Almería* en esta ocasión estuvo enfocado al desarrollo sustentable de la zona, así como la energía sostenible y la educación ambiental a los niños desde las escuelas, la pesca de cerco, arrastre y palangre, la industria salinera, el control biológico y cooperativas, además de las energías renovables y la responsabilidad social y ambiental de las empresas.

El objetivo principal de la segunda parte de este filme es mostrar las relaciones medioambientalmente sostenibles que mantienen los habitantes de Almería con su entorno.

#### **4.4 Punto de partida para el análisis**

Toda práctica social está sujeta a una interpretación y la divulgación científica selecciona, dirige, adapta, recrea, un conocimiento producido en el ámbito especializado de ciertas comunidades científicas y tecnológicas para que, una vez recontextualizado discursivamente cumpla una función social dentro de un contexto distinto y con propósitos diferentes para una determinada comunidad cultural. En este caso y como hemos tratado de fundamentar, los documentales buscan llevar el discurso científico a una *popularización* y *visualización* de sus enunciados, con la intención de proveer de información a partir de formatos específicos dirigidos a audiencias relativamente identificadas.

Bajo el reconocimiento de que la precisión científica siempre estará en segundo plano de la narración del documental nos parece pertinente preguntarnos como punto de partida para el análisis por los elementos del discurso científico que predominan en la

narrativa de un documental que como producto comunicativo, ha de adaptarse a las lógicas y fines de los medios de comunicación.

Nos interesa establecer cuáles son aquellos elementos del conocimiento científico que los documentales analizados utilizan estratégicamente para establecer una línea discursiva preferencial. Identificar qué estrategias comunicativas permiten armonizar información, riesgo, preceptiva, espectáculo y misterio (Alcíbar, 2004) con los contenidos científicos. Con base en el análisis de la estructura y uso de recursos de comunicación (significación) qué papel juegan la ciencia y el científico (“lo científico”) recontextualizados mediante elementos discursivos, recursos retóricos, referencias populares, estereotipos, secuencias narrativas, actores sociales, y en conjunto qué representación social de la ciencia y la tecnología ofrecen.

#### **4.5 El modelo analítico**

Por sus técnicas sistemáticas que nos permiten interpretar el sentido oculto de los textos, y como modelo analítico que profundizara en el reconocimiento de la estructura de los documentales, el análisis de contenido cualitativo nos ha parecido más pertinente. Al igual que el análisis de contenido cuantitativo clásico parte de la lectura como medio de producción de datos (Andréu, 2002).

Para efectos de esta investigación, tomaremos al análisis de contenido desde la perspectiva de Krippendorff (1997) al que se refiere, como “la técnica destinada a formular a partir de ciertos datos, inferencias reproducibles y válidas que puedan aplicarse a un contexto” (Krippendorff: 1997; 28). En general, puede analizarse con detalle y profundidad el contenido de cualquier comunicación: en código lingüístico oral, icónico, gestual, gestual

signado, sea cual fuere el número de personas implicadas en la comunicación, pudiendo emplear cualquier instrumento de compendio de datos.

Por su parte, el análisis de contenido cualitativo ha sido sumamente eficiente como “marco de aproximación empírica, como un método de análisis controlando el proceso de comunicación entre el texto y el contexto, estableciendo un conjunto de reglas de análisis, paso a paso, que les separe de ciertas precipitaciones cuantificadoras” (Krippendorff, 1997,103).

El análisis de contenido cualitativo en las ciencias sociales se ha desarrollado en el terreno del análisis de contenido aplicado, fundamentalmente a partir de los años ochenta en estudios sobre las consecuencias sociales del desempleo (Andréu, 2002). La principal pretensión de estos procedimientos es la de preservar las ventajas de análisis de contenido cualitativo por medio del desarrollo de nuevos ordenamientos para un análisis interpretativo. El análisis de contenido cualitativo no sólo se ha de circunscribir a la interpretación del contenido manifiesto del material analizado sino que debe profundizar en su contenido latente y en el contexto social donde se desarrolla el mensaje (Andréu, 2002).

El análisis de contenido cualitativo, conserva algunas ventajas ofrecidas por el análisis de contenido cuantitativo, estas ventajas se les favorece mediante una profunda interacción con los textos previamente clasificados: el análisis del material dentro de un modelo de comunicación, reglas de análisis, categorías centrales de análisis y criterios de fiabilidad y validez.

De acuerdo a la séptima fase del análisis de contenido propuesta por Krippendorff (1980), se realiza la categorización para el análisis, apoyados asimismo en el esquema

analítico de Van Djick (2006), que ofrece un completo análisis de los modos narrativos y estilos visuales de representación en los documentales científicos, dando cuenta de la evolución formal del documental científico desde sus orígenes hasta su situación actual. Las categorías de Van Djick y retomadas en el análisis se presentan en la siguiente tabla.

<b>Modos Narrativos</b>	
Modo Expositivo	Esto es lo que es la ciencia
Modo Explicativo	Es como trabaja la ciencia

Modo Reconstructivo	Esto es lo que pasó
Modo Especulativo	Esto es lo que podría (tiene) que pasar

Tabla 5 De los modos narrativos empleada en el análisis (Van Djick, 2005, 10)

Dentro del documental de divulgación científica, los realizadores recurren a diferentes modos narrativos para presentar los contenidos y mantener al espectador en la línea narrativa del documental. Van Djick (2006) define a cada uno de los modos narrativos.

- ***Modo expositivo y visual realista.*** Se basa en el documental expositivo propuesto por Nichols que “se dirige al espectador directamente, con inter-títulos o voces que exponen una argumentación acerca del mundo histórico” (Nichols, 1997:68). En su aplicación a la ciencia consiste en la manifestación de una idea, paradigma o descubrimiento científico por parte de un narrador omnisciente o voz en off. Este estilo visual y de narrativa es usado por la mayoría de los documentales sobre la naturaleza y el medio ambiente. Frecuentemente se cuenta con la participación de un experto que narra o presenta el programa. La autoridad de estos profesionales resulta una ventaja indispensable en este modo expositivo, ya

que es más probable que los espectadores acepten y den credibilidad a las afirmaciones de quien más ha investigado las cuestiones tratadas y cuya autoridad está legitimada institucionalmente.

- ***Modo explicativo y estilo visual retórico*** trata de clarificar la labor de los expertos. Es preciso que el narrador recurra al empleo de estrategias retóricas, pueden ser el uso de la metáfora, el símil, la alocución que encaminen a aumentar la comprensión pública del proceso científico.

- ***Modo reconstructivo y estilo visual ficcional*** se muestran acontecimientos, logros y descubrimientos científicos ocurridos en tiempos pasados gracias a técnicas propias de la ficción, como las reconstrucciones, la representación y planificación de escenas. Su validez se ratifica cuando se emparejan con la autoridad del modo expositivo, ya que suelen estar casi siempre narrados por un experto que rememora el exitoso evento científico.

- ***Modo especulativo y estilo visual pictórico*** su proyección es al futuro, teoriza con sucesos de relevancia que la ciencia intuye que pueden ocurrir. Por la búsqueda de validez y rigor científico, solo oradores legítimos están autorizados para predecir un particular advenimiento en la ciencia. Se emplean imágenes fruto de los avances tecnológicos como animaciones digitales, dibujos y gráficos que configuran el llamado “efecto pictórico” (Van Dijck, 2006,10).

Los elementos incluidos para el análisis han formado parte de investigaciones y estudios académicos, que ayudan a comprender el proceso de conversión del conocimiento científico a los procesos de comunicación pública de la ciencia, así como a recuperar elementos útiles para el análisis de documentales que presentan contenido científico.

Son dispositivos que desde la caracterización del modo narrativo preferencial contribuyen en hacer un análisis multidimensional de las obras cinematográficas seleccionadas, y sobre todo a dar cuenta de las mediaciones que en los documentales articulan la producción de conocimiento científico y su divulgación

#### **4.6 El uso de la estructura dramática de tres actos**

Guionista y teórico de la producción audiovisual, Syd Field (1991), retomó los parámetros fundamentales de toda historia que desde siglos atrás fueron propuestos por Aristóteles<sup>13</sup>. Para el filósofo, más allá del medio utilizado para contarla, una historia debe estar constituida por tres partes fundamentales: principio, medio y final. Y sobre esta estructura expone seis elementos propios de una representación: la trama y fábula, los caracteres, la dicción o elocución, el pensamiento, el espectáculo y la melodía. Aristóteles también determina un modelo para la trama trágica que divide la historia en tres etapas: prólogo, episodio y éxodo.

Con base en este modelo clásico, Field fundamenta su propuesta de una estructura cinematográfica, cuyo objetivo fundamental es suscitar la viabilidad expositiva de las historias a ser contadas y más específicamente, la intención de su modelo es construir un entramado narrativo que capture y mantenga la atención del espectador y la coherencia dramática. A este modelo lo denominó: el paradigma. De esta forma la historia en la narración audiovisual está constituida por tres partes: Acto I (Planteamiento), acto II (confrontación), acto III (Resolución). Basándose en el modelo de Aristóteles sobre las canciones corales, Field propone la existencia de dos *plot point* o puntos de giro: uno justo

---

<sup>13</sup> Poética de Aristóteles. Escuela de Filosofía Universidad Arcis. Recuperado el 27 de julio 2012. <http://www.google.co.ve/search?q=la+poetica+de+aristoteles&ie=UTF-8&oe=UTF-8&hl=es&client=safari>.

antes del comienzo del segundo acto y otro al final del mismo. Para Field “la función y el propósito de un *plot point* es sencillamente hacer avanzar la historia. Es un incidente, episodio o acontecimiento, que se engancha a la acción y le hace tomar otra dirección” (Field, 1996, 25).

Como propuesta útil para este primer nivel de análisis a realizar en nuestra investigación, se utilizará el paradigma de los tres actos propuesto por Syd Field (1991) que asume el apoyo de la estructura dramática de los tres actos, y con la identificación de éstos puede procederse recrear los elementos utilizados en cada una de las partes de la estructura. A pesar de la segmentación, conviene mantener una visión de conjunto integrador. Field sostiene que la estructura dramática es progresión de incidentes, episodios y acontecimientos relacionados entre sí, que conducen a una relación dramática.

La estructura básica de tres actos de Syd Field (1991) divide al film en exposición, confrontación y desenlace, añadiendo, como se ha señalado dos *plot point*, momentos claves o axiales. A cada una de las partes o componentes de la estructura se les asignan equivalencias de  $\frac{1}{4}$  que corresponden al primer y tercer acto; el segundo acto tiene una doble equivalencia, para así asignar peso equivalente a los tres actos. Cabe señalar que las equivalencias temporales con referencia a  $\frac{1}{4}$  que propone Field están formuladas con base en el número de páginas que conforman el guion para una película, advirtiendo en esta misma lógica que cada página del guion equivale aproximadamente a 1 minuto en la duración final de la película. Así, para una película de 2 horas o 120 minutos, el guion se conformará de 120 páginas. En la división proporcional de cuatro cuartos, el primer y tercer acto se conformarán de 30 páginas, mientras el segundo acto tendrá 60 páginas.

Para los efectos del análisis, aplicaremos el paradigma de Syd Field bajo el reconocimiento de que los documentales elegidos analizados exhaustivamente pueden presentarse como integrados bajo la lógica de esta estructura: cuentan con un comienzo, desarrollo y final, aunque sus elementos no tengan una proporción equivalente en la dimensión temporal.

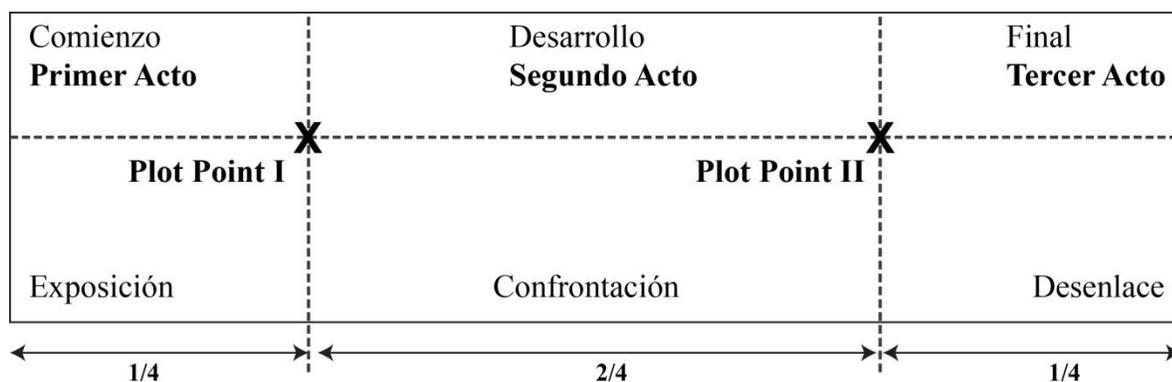


Figura 1 Paradigma de la estructura de los tres actos (Field, 1991)

Las obras cinematográficas que se analizan parten de la estructura básica de los tres actos como los propone Field (1991) ya que ambas producciones presentan el primer acto con la exposición de la trama, terminando con el primer *plot point*; así mismo en los dos documentales existe un segundo acto donde se desarrolla la confrontación que termina con el segundo *plot point*, para finalizar en el tercer acto con la resolución o desenlace. Resulta difícil asegurar que durante la producción de los documentales se siguieron las reglas del paradigma de estructura de Field.

A partir de este paradigma de los tres actos. Mónica Forero (2007) recupera las aportaciones de Peter Kerstan (2000) y además incorpora otros elementos para analizar la estructura de la narrativa documental. Para Kerstan conviene desagregar la fase de confrontación y desenlace, ya que son núcleos que introducen cambios en el tratamiento

expositivo. Recuperando el modelo, establece la estructura narrativa del documental asociada a una investigación, donde se crea un mensaje central para ser sustentado y presentado desde diferentes aspectos que son la introducción, construcción, conflicto, deconstrucción y desenlace. En esta estructura y en términos de su uso explicativo, cada componente posee una función específica capaz de ser articulada con los demás segmentos del documental. Estos segmentos, tanto en términos del tiempo y de sus propósitos, no pueden ni deben ser consideradas como una norma explicativa o fórmula de significación, puesto que su aplicación en trabajos documentales a pesar de que es predominante, no siempre es aplicada en su totalidad; en ocasiones puede ser combinada con otros procedimientos de estructuración de la narrativa cinematográfica.

Partiendo de lo propuesto por Field y con la incorporación de las aportaciones de Kerstan y Forero en cuanto a la estructura narrativa del cine documental, se construyó una matriz de representación con categorías analíticas que permitan una descripción detallada de cada uno de los elementos de producción presentes y a partir de ellos identificar y valorar los elementos del discurso científico que hayan sido incorporados en cada segmento.

#### **4.7 Matriz de análisis y sus funciones**

La matriz de análisis recupera distintos conceptos presentados en el marco teórico de esta investigación, que permiten analizar los documentales. La matriz se construye segmentando el documental en unidades de observación a partir de las estructuras narrativas de Field y Kerstan. Se toman los elementos que componen el discurso científico como lenguaje científico y recontextualización discursiva. Los modos narrativos presentados en la matriz se complementan con elementos del lenguaje audiovisual; todos

estos elementos conforman la matriz de recopilación de datos con base en los criterios del análisis de contenido, ya presentados en otro apartado de esta investigación.

<b>Unidad de observación</b>	
<b>Discurso Científico</b>	<b>Lenguaje científico</b>
	<b>Recontextualización discursiva</b>
<b>Modo Narrativo</b>	
<b>Lenguaje Audiovisual</b> (Planos, música, sonido, VFX, CGI)	

Tabla 6 Matriz analítica de recopilación de datos

La matriz con la recopilación de los datos del análisis de contenido de los dos documentales se puede consultar en los anexos A y B al final de este documento. En la matriz se incluyen los datos recopilados de cada unidad de observación de los dos documentales seleccionados.

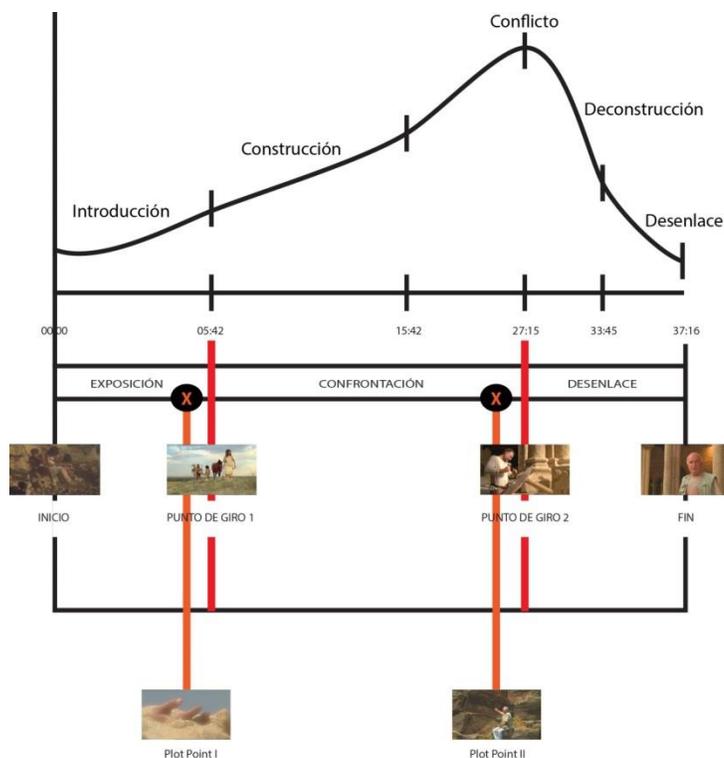
## CAPÍTULO V. Análisis de los documentales

### 5.1 Estructuras narrativas

Para ubicar los momentos claves de la narración dentro de una línea de tiempo de cada documental, en primera instancia fue útil un ejercicio de jerarquización de los elementos involucrados en cada unidad narrativa, y a partir de su “valor” cinematográfico, conducimos a una revisión analítica.

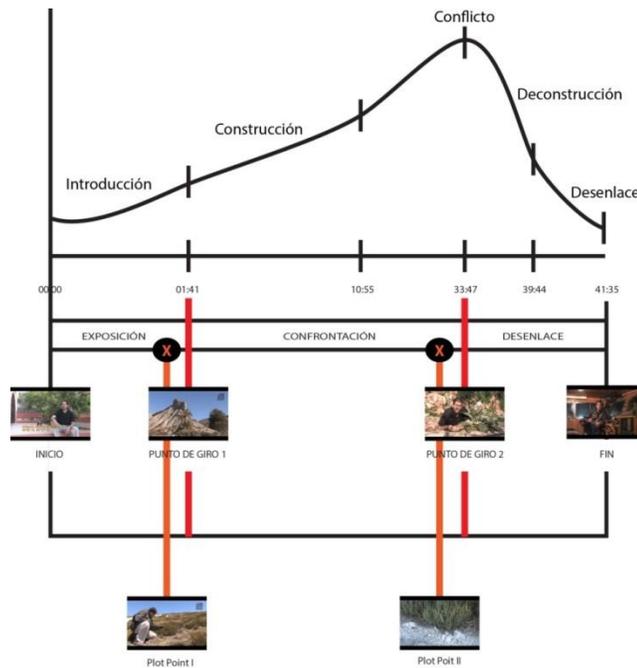
Ubicamos los momentos específicos dentro de la narrativa de los documentales en los siguientes gráficos.

*Vientos y Arenas (2012)*



Esquema 2 Esquema *Vientos y arenas*

*Naturaleza extrema de Almería: Un Viaje por su interior (2009)*



Esquema 3 Estructura narrativa *Naturaleza extrema por Almería: Un viaje por su interior*

El uso de estas estructuras -como ya se presentó en el capítulo anterior- nos permite segmentar los documentales en unidades de observación como punto de partida para realizar el análisis y emplear la matriz de recopilación de datos.

## 5.2 Tipos de recontextualización

A través del análisis de contenido, se realizó la clasificación y organización de los datos obtenidos empleando la matriz propuesta. Este encuadre permitió recuperar elementos clave para la interpretación y teorización sobre lo recopilado.

Dentro de las comunidades científicas que operan en condiciones concretas y bajo las diversas normatividades disciplinares, circula de manera formal y acotada un tipo de “discurso científico” supeditado a las estructuras y protocolos vigentes, con los léxicos y las construcciones teóricas comunes aceptadas.

Una primera constatación es que este discurso en los documentales analizados no es necesariamente el que los científicos utilizan al dirigirse al gran público y por tanto el científico se ve en la necesidad de negociar permanentemente con formas que le permitan, en el marco de la institucionalización y las modalidades aceptadas de socialización, dar cuenta del conocimiento generado.

Es decir, no sólo a través del uso del medio audiovisual el discurso científico recurre a una recontextualización al colocarse en distintos ámbitos, asumiendo desde las actitudes y el lenguaje un rol ante los públicos a los que irá dirigido, también al elegir las características del espacio y a las plataformas formales (edición, acercamientos, música, tiempos de las secuencia) y estrategias utilizadas para hacerlo comprensible.

En este apartado se muestra, independientemente de otros procedimientos, qué elementos del lenguaje audiovisual son utilizados como estrategias de recontextualización discursiva con el propósito de transmitir ideas y percepciones sobre un acontecimiento científico.

Algunos de los que poseen mayor peso dentro de la estructura del lenguaje audiovisual para dicha recontextualización son: el ritmo, el orden y las características en las que se despliegan y articulan las imágenes en movimiento seleccionadas para ofrecer información; la música y los efectos sonoros.

Los documentales analizados, utilizan estos y otros elementos audiovisuales con diferentes intenciones de representación y mediación del enunciado científico.

### 5.2.1 Estrategias de recontextualización discursiva del lenguaje científico en el documental *Vientos y Arenas*

Audiovisual/Narrativa documental	Discurso científico	Categorías
<p><b>Reconstructivo</b></p> <p>Por medio del modo narrativo, se presenta al espectador a los antiguos pobladores de la Cuenca del Duero en España; su relación con el fenómeno de las arenas arrastradas por el viento. Como resultado de la dramatización narrativa de esta historia, se muestran las afectaciones sufridas por la comunidad que habitaba la zona en aquellos años. La figura del narrador, es quien conduce la historia, y su relato va guiando al espectador respecto de las acciones y sus protagonistas.</p>	<p><b>Lenguaje Científico</b> Para la reconstrucción de la historia, en este espacio del documental, el narrador no utiliza tecnicismos ni lenguaje especializado para referirse a lo acontecido.</p> <p><b>Recontextualización</b> Mediante lenguaje sencillo se expone el inicio y causas del fenómeno dentro de la Cuenca del Duero. La modalidad enfatiza la búsqueda de empatía con el espectador.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expositiva, de acuerdo a las modalidades de representación documental.</li> <li>• Al presentarse las situaciones por medio de una puesta en escena, el relato recurre a elementos de teatralización sobre el proceder de la ciencia,</li> <li>• Ciencia y el entorno en que se desarrolla</li> <li>• Preponderancia a la exposición causal: ¿Cómo sucedió? Alusión persistente en la representación del documental a las situaciones que se vivieron.</li> <li>• Especulación de cómo se dieron las situaciones, ya que se reconstruye sin un referir el código o criterios de fundamentación.</li> </ul>

Tabla 7. Elementos de la recontextualización discursiva del lenguaje científico en el documental *Vientos y Arenas*. Unidad de observación Introducción 00-05:42

Audiovisual/Narrativa documental	Discurso científico	Categorías
<p><b>Reconstructivo</b> Se recurre a este modo para lograr una mayor articulación de los hechos. El narrador explica los fenómenos sucedidos en épocas pasadas que afectaron a la comunidad de la zona. Se ofrece al espectador información sobre cómo los antiguos pobladores de la región encontraron posibles soluciones ante el fenómeno que les afectaba.</p> <p><b>Expositivo</b> Dentro de segmento, es el científico experto quien ofrece los parámetros y fuentes que fundamentan la reconstrucción de los hechos y sobre las cuales se ilustra al espectador sobre las afectaciones y soluciones del fenómeno de las arenas arrastradas por el viento, ocurridas en tiempo pasado.</p>	<p><b>Lenguaje Científico</b> El narrador y el científico no recurren al lenguaje especializado ni a términos científicos.</p> <p><b>Recontextualización</b> El narrador utiliza lenguaje y referencias comunes como procedimiento para la reconstrucción y exposición de los hechos que ocurrieron en el pasado</p> <p>Para la exposición sobre el fenómeno, el científico experto en el campo alude a un lenguaje coloquial, usando expresiones sencillas y cotidianas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expositiva, de acuerdo a las modalidades de representación documental.</li> <li>• Contextual: En el entorno en que se desarrolla el fenómeno se hace referencia a la ciencia</li> <li>• Es el experto quien ilustra al espectador sobre qué y cómo ocurrió</li> <li>• Se proporciona información únicamente sobre lo acontecido en la zona (sin otras contextualizaciones)</li> <li>• ¿Qué pasa? Se evidencia en el relato Como es que la ciencia y cómo se presenta ante el fenómeno natural.</li> </ul>

Tabla 8. Elementos de la recontextualización discursiva del lenguaje científico en el documental *Vientos y Arenas*. Unidad de observación. Construcción 05:48-15:12

Audiovisual/Narrativa documental	Discurso científico	Categorías
<p><b>Explicativo</b></p> <p>En este segmento, donde el relato del documental alcanza su máximo desarrollo, los realizadores recurren al modo explicativo para ilustrar al espectador sobre cómo funciona el fenómeno del arrastre de arena por los vientos en la Cuenca del Duero.</p> <p>El científico desde la zona de la afectación ofrece información detallada sobre aspectos puntuales del fenómeno ofreciendo argumentos de la manera en cómo trabaja.</p> <p>El narrador ratifica y apoya lo explicado por el científico, describe el fenómeno, como ocurre en la actualidad y aquello que lo hace diferente de lo que acontece en otro tipo de zonas con el mismo tipo de fenómeno.</p>	<p><b>Lenguaje Científico</b></p> <p>El científico recurre a términos y conceptos científicos para nombrar algunos elementos que se encuentra en el campo. Alude a su experiencia y conocimientos en la materia para explicar cómo ocurre el fenómeno y también la forma en que trabaja la ciencia en el entorno.</p> <p>El experto usa lenguaje científico para dar credibilidad y confianza a su explicación sobre lo comentado por el narrador. Por su parte el narrador apoya lo dicho por el científico con palabras de fácil comprensión para el espectador.</p> <p><b>Recontextualización</b></p> <p>El científico al acudir al campo e interactuar con el fenómeno representa el acercamiento mediante el cual busca vincular al espectador con el fenómeno.</p> <p>Durante sus recorridos en el campo, el científico y en la mayor parte de sus explicaciones utiliza el lenguaje común, disminuyendo sensiblemente argumentaciones y conceptos con rigor científico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicativa, de acuerdo a las modalidades de la representación documental.</li> <li>• Descriptiva, del fenómeno y sus implicaciones con las actividades de la zona afectada.</li> <li>• Cómo funciona, se presenta al espectador la manera cómo la ciencia explica el fenómeno natural y los conflictos que del mismo se derivan.</li> <li>• ¿Qué está pasando y por qué? Ciencia está presente en el entorno en que se desarrolla.</li> <li>• Las figuras del narrador y el científico se fortalecen al representar la credibilidad y autoridad en la explicación del fenómeno</li> </ul>

Tabla 9. Elementos de la recontextualización discursiva del lenguaje científico en el documental *Vientos y Arenas*. Unidad de observación, conflicto 15:47-27:12

Audiovisual/Narrativa documental	Discurso científico	Categorías
<p><b>Expositivo</b> Después de alcanzar su punto máximo a nivel narrativo, el documental dentro del segmento deconstructivo, recupera las explicaciones y exposiciones realizadas por el científico y el narrador con el propósito de alcanzar una síntesis de la información ofrecida.</p> <p>El científico expone lo que es el fenómeno y aquello que contribuyó a que el mismo continúe desarrollándose en la zona.</p>	<p><b>Lenguaje Científico</b> Para exponer lo que es el fenómeno, el científico recurre a conceptos y términos científicos ya enunciados para nombrar algunos comportamientos que modifican y afectan tanto en el entorno como en las rocas.</p> <p><b>Recontextualización</b> El narrador apoya lo expuesto por el científico, para retomar y comprobar lo ya explicado y expuesto en anteriores momentos del documental.</p> <p>Toda la exposición se hace mediante un lenguaje sencillo, accesible a los espectadores. El científico se propone a brindar información al espectador, de una manera precisa, evitando recurrir a nociones científicas.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexiva, de acuerdo a las modalidades de representación documental.</li> <li>• ¿Qué es? De acuerdo a explicaciones científicas se ilustra una definición de lo que se dice que es el fenómeno.</li> <li>• Comprobación por parte del experto.</li> <li>• Ciencia en el entorno que se desarrolla.</li> <li>• Dotación de información del experto al espectador común</li> </ul>

Tabla 10. Elementos de la recontextualización discursiva del lenguaje científico en el documental *Vientos y Arenas*. Unidad de observación, deconstrucción 27:15-33:35

Audiovisual/Narrativa documental	Discurso científico	Categorías
<p><b>Expositivo</b>            Para cerrar el documental, el científico ofrece una última reflexión de lo acontecido como un fenómeno natural y que ha ayudado a los códices y pinturas rupestres a permanecer en el tiempo, así como a otras edificaciones y paisajes de la zona de la Cuenca del Duero. Aunque con elementos reflexivos la representación es de carácter expositivo</p>	<p><b>Lenguaje Científico</b>            El científico en este momento del documental, no usa conceptos ni términos científicos. Concluye su participación con un lenguaje coloquial, accesible para cualquier espectador, no experto en el tema.</p> <p><b>Recontextualización</b>            Para cerrar su participación el científico, en el campo, expone su reflexión final sobre el fenómeno que afecta a la zona ofreciendo información sobre la zona, usando un lenguaje común, sencillo y comprensible</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expositiva, de acuerdo a las modalidades de representación documental.</li> <li>• Discursos de credibilidad y autoridad por parte del experto.</li> <li>• Ilustración del espectador por parte del experto con información recontextualizada.</li> <li>• Dotación de información del experto al espectador común.</li> </ul>

Tabla 11. Elementos de la recontextualización discursiva del lenguaje científico en el documental *Vientos y Arenas*. Unidad de observación, desenlace 33:47-37:16

El documental *Vientos y Arenas*, pretende visibilizar un fenómeno natural que acontece en la Cuenca del Duero, en España. Por medio de la recontextualización discursiva se visibiliza la problemática de la arena arrastrada por los vientos y las soluciones implementadas para hacer esa zona habitable, y -aun cuando se trata de un fenómeno natural único en el mundo- dar a conocer que se pueden realizar actividades turísticas y económicas.

Mediante una adaptación libre, la información presentada en el documental hace uso de elementos de la ficción cinematográfica (relato con estructura de melodrama y elementos de *suspense*) para exponer, explicar y reconstruir los acontecimientos científicos. El contenido científico ha sido sometido a esta recontextualización discursiva: desde su intención narrativa como parte de una estrategia de divulgación de cómo se mira y entiende la ciencia y el saber experto, se visibiliza un fenómeno natural y sus implicaciones; esto a partir de un doble movimiento: a) ubicación con énfasis narrativo en el carácter problemático b) descripción de componentes que desde el punto de vista científico explica el fenómeno. Otro elemento de esta recontextualización, desde el plano narrativo es la estrategia desplegada para construir confianza sobre lo que ahí sucede y los alcances que tiene la ciencia en este acontecimiento.

En este sentido, afirmamos que la narratividad como flujo de nociones y presentación de la información a partir de la cual se articula el contenido y sentido del documental científico, se diluye y prevalece mediante una intención predominantemente expositiva a la que se fortalece mediante elementos explicativos y deconstructivos de consolidación.

La dramatización para recrear la historia que cuenta los hechos que llevaron a los pobladores de la cuenca del Duero a huir de la zona por las afectaciones de la arena arrastrada por el viento, funciona desde el modo expositivo de manera múltiple: a) caracterización de la zona articulando pasado y presente; b) reiteración de la persistencia del fenómeno que implica elementos explicativos de menor valor; c) cada segmento narrativo añade credibilidad y confianza a la intervención del científico y el experto (narrador).

La recreación realizada por los productores del documental está planteada a partir de los elementos encontrados en la zona. Esta reconstrucción presenta planos generales de conjunto para describir el lugar y a los pobladores interactuando con la zona. La recreación es narrada a la manera de testimonio de un antiguo poblador que cuenta en primera persona lo acontecido ante el fenómeno y las soluciones que se llevaron a cabo para sobrevivir al fenómeno. Este acercamiento emotivo de la representación funciona como un contrapunto de las posteriores explicaciones, reforzando el abordaje de la situación

Para registrar el espacio se utilizan planos abiertos con leves movimientos de cámara para situar al espectador en las zonas de la Cuenca del Duero; se complementa con efectos sonoros de viento, que añaden sentido a la ubicación. Estas imágenes son acompañadas por el narrador que tiene la función de dar seguimiento y respaldar las explicaciones del científico, quien con el uso de recursos retóricos, ofrece datos para ampliar la visión sobre el acontecimiento científico.

Pese a que la mayor parte del tiempo el documental transcurre en la zona de conflicto y con una representación aparentemente distinta del imaginario social de lo que

debería de ser un científico, hay que explicar cómo funciona esta recontextualización del discurso científico. Al ofrecer una similitud entre cómo el espectador se acerca al tema y la forma cómo el científico interactúa en el espacio donde ocurre el fenómeno (ambos estamos ahí, el narrador funciona como un interlocutor interesado) se proporcionan modelos de comprensión y de divulgación del conocimiento basados en el proceder científico. Sus apariciones son presentadas en planos medios y completos, acercando la figura del científico al espectador: su imagen proporciona certidumbre, sus palabras ofrecen *la* forma de entender lo que sucede. Mediante planos generales se sitúa al científico en la zona de conflicto, sus explicaciones se presentan en planos detalle que enfatizan el sentido de su participación. Estas intervenciones se acompañan de música que ofrece cierta dosis de drama y suspenso (*teatralización*) a las explicaciones, así como de efectos sonoros de viento como atmósferas de la zona. El científico ha de usar algunos términos especializados para nombrar las rocas y los fenómenos geológicos de la zona; en general utiliza lenguaje común, solo maneja tecnicismos y conceptos científicos para dar precisión a sus intervenciones, y que en la lógica de su discursividad dotarán de credibilidad sus aportaciones.

### 5.2.2 Estrategias de recontextualización discursiva del lenguaje científico en el documental *Naturaleza extrema de*

#### *Almería: Un viaje por su interior*

Audiovisual/Narrativa documental	Discurso científico	Categorías
<p><b>Expositivo</b></p> <p>Se presenta el experto en la zona del conflicto en donde se desarrolla la acción y el conflicto que ha de requerir de la ciencia para explicar al espectador los fenómenos naturales que ocurren en la Sierra Nevada en la Región de Almería, España.</p>	<p><b>Lenguaje Científico</b></p> <p>El experto, el biólogo Alberto José Urea Ramos utiliza un lenguaje convencional para presentar el espacio y el recorrido que se llevará por la Sierra Nevada.</p> <p><b>Recontextualización</b></p> <p>En la zona del conflicto el experto presenta al espectador la diversidad de ecosistemas que coinciden en la zona de la Sierra Nevada.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expositiva, de acuerdo a las modalidades de representación documental.</li> <li>• Ciencia y como se desarrolla en el entorno presentado.</li> <li>• ¿Qué es? Al referirnos a los fenómenos científicos que son presentados.</li> <li>• Presentación del experto y la zona de conflicto</li> </ul>

Tabla 12. Elementos de la recontextualización discursiva del lenguaje científico en el documental *Naturaleza extrema de Almería: Un viaje por su interior*. Unidad de observación, introducción 00-01:39

Audiovisual/Narrativa documental	Discurso científico	Categorías
<p><b>Expositivo</b></p> <p>Aparece la figura del narrador, su función en el documental es presentar al espectador las características de la Sierra Nevada.</p> <p><b>Explicativo</b></p> <p>El experto explica las propiedades de la flora del lugar y su relación con el entorno ante las condiciones climáticas que se presentan. Para dar credibilidad de sus explicaciones, el experto interactúa con los elementos de la Sierra Nevada.</p>	<p><b>Lenguaje Científico</b></p> <p>El narrador utiliza términos científicos propios de la biología para nombrar los comportamientos y elementos que se presentan en el ecosistema.</p> <p>Dentro de la explicación del experto, solo utiliza lenguaje científico para nombrar las plantas</p> <p><b>Recontextualización</b></p> <p>La narración tiene la función de empatizar con el espectador, se utilizan pocos términos científicos. El experto tiene la función de hacer más amenas las explicaciones científicas con un recorrido por el lugar y una interacción con el ecosistema. Se utilizan efectos de sonido para recrear el ambiente. La música es acorde para acompañar la narración y la participación del científico.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expositivo, de acuerdo a las modalidades de representación documental.</li> <li>• Ciencia y como se desarrolla en el entorno presentado.</li> <li>• Información sobre lo acontecido en la zona</li> <li>• ¿Qué pasa? Al referirnos a los fenómenos naturales en la zona del conflicto</li> <li>• Transmisión de información científica del experto y el narrador hacia el espectador común</li> </ul>

Tabla 13. Elementos de la recontextualización discursiva del lenguaje científico en el documental *Naturaleza extrema de Almería: Un viaje por su interior*. Unidad de observación, construcción 01:41-10:52

Audiovisual/Narrativa documental	Discurso científico	Categorías
<p><b>Expositivo</b></p> <p>El narrador expone lo que son las condiciones climáticas de la zona y su afectación en la vegetación del entorno. Este modo narrativo se emplea en este segmento del documental para enunciar las particularidades del desierto de tabernas y de la sierra del cabo de gata. Se presentan las actividades económicas de la zona que se realizan por las particularidades del ecosistema.</p> <p><b>Explicativo</b></p> <p>En el conflicto del documental, el narrador explica como la flora del lugar permanece por sus características naturales. Se ilustra al espectador sobre las características físicas y geográficas del entorno que lo hacen un paisaje único en el mundo.</p> <p><b>Reconstrutivo</b></p> <p>El narrado por medio de un relato, reconstruye las condiciones que se dieron para la formación del desierto de tabernas.</p>	<p><b>Lenguaje Científico</b></p> <p>Para nombrar las características y funciones de los elementos que integran los ecosistemas, el narrador utiliza términos y conceptos.</p> <p>El científico experto nombra con términos científicos las características del ecosistema y los elementos geográficos, geológicos y de la flora, que se encuentran en esa zona de la Sierra.</p> <p><b>Recontextualización</b></p> <p>La narración es apoyada por imágenes de la zona, que refuerzan las explicaciones del narrador, que utiliza un lenguaje sencillo y común para ilustrar al espectador como trabaja la ciencia. Se acompaña a la narración con música y efectos de sonido, que dan un mayor realismo a la narración.</p> <p>Como autoridad en el tema, el experto interactúa con el ecosistema y sus elementos, dando credibilidad y confianza a sus intervenciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Explicativa, de acuerdo a las modalidades de representación documental.</li> <li>• Transmisión de información científica del experto y el narrador hacia el espectador común.</li> <li>• ¿Qué es? Se refiere a cómo trabaja la ciencia sobre los fenómenos naturales.</li> <li>• Credibilidad y autoridad.</li> </ul>

Tabla 14. Elementos de la recontextualización discursiva del lenguaje científico en el documental *Naturaleza extrema de Almería: Un viaje por su interior*. Unidad de observación, conflicto 10:54-34:12

<b>Audiovisual/Narrativa documental</b>	<b>Discurso científico</b>	<b>Categorías</b>
<p><b>Expositivo</b></p> <p>El espectador enfoca su intervención en el gordolobo del campo, donde expone al espectador las características únicas de esa planta, que solo la hacen florecer en la zona de la sierra del cabo de gata.</p> <p>El narrador presenta al espectador es que se trabaja en una embarcación pesquera, utilizando términos propios de la navegación pero ilustrados por imágenes de los elementos del barco y el entorno. Para presentar al espectador como se trabaja, se utiliza palabras de uso común, combinadas con algunos términos marítimos. El experto no tiene participación en las explicaciones de la pesca de jureles, todo se presenta mediante la narración apoyada con imágenes de la embarcación y de la pesca.</p>	<p><b>Lenguaje Científico</b></p> <p>El experto recurre solo a términos científicos para nombrar las plantas y su proceso de supervivencia en la zona.</p> <p>El narrador utiliza tecnicismos de la navegación para relatar la salida de un barco pesquero en el mar mediterráneo, se ilustra con imágenes y música esta actividad económica de la zona.</p> <p><b>Recontextualización</b></p> <p>Para explicar las propiedades del gordolobo del campo, el científico aparece en el entorno, dando más realismo a sus intervenciones.</p> <p>Durante la narración se intercalan términos propios de la navegación con lenguaje común. Se ilustra la narración con imágenes de la embarcación y de la tripulación en acción.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexiva, de acuerdo a las modalidades de representación documental.</li> <li>• Transmisión de información científica del experto y el narrador hacia el espectador.</li> <li>• ¿Qué es? Se refiere a la exposición de lo qué es la ciencia en las intervenciones del narrador y del científico.</li> </ul>

Tabla 15. Elementos de la recontextualización discursiva del lenguaje científico en el documental *Naturaleza extrema de Almería: Un viaje por su interior*. Unidad de observación, deconstrucción 33:47-39:43

<b>Unidad de observación</b> Desenlace (39:44-41:35)		
<b>Audiovisual/Narrativa documental</b>	<b>Discurso científico</b>	<b>Categorías</b>
<p><b>Expositivo</b></p> <p>El científico finaliza su participación con una opinión sobre la pesca de jaureles relacionándolo con las condiciones climáticas que pudieran afectar a la tripulación. Esta intervención sirve para despedir el documental.</p>	<p><b>Lenguaje Científico</b></p> <p>En el cierre del documental, el científico no utiliza lenguaje científico ni términos de navegación.</p> <p><b>Recontextualización</b></p> <p>El científico en la embarcación hace su intervención.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Expositivo, de acuerdo a las modalidades documentales de representación.</li> <li>• Credibilidad, del científico en sus intervenciones en los lugares donde ocurren los fenómenos.</li> <li>• Transmisión de información del experto y el narrador hacia el espectador</li> </ul>

Tabla 16. Elementos de la recontextualización discursiva del lenguaje científico en el documental *Naturaleza extrema de Almería: Un viaje por su interior*. Unidad de observación, desenlace 39:44-41:35

El documental *Naturaleza extrema de Almería: Un viaje por su interior*, muestra un recorrido guiado por un experto a través de la Sierra Nevada en la región de Almería, con el fin de presentar al espectador la diversidad de los ecosistemas y variedad de vegetación, conformando una zona de características únicas en el mundo. El recorrido inicia desde la parte más alta de la sierra hasta el mar mediterráneo donde se muestra a la audiencia la seguridad y confianza de recorrer la zona sin inconvenientes.

La información que se presenta en el documental pretende exponer al espectador las condiciones de la Sierra Nevada a través de la recontextualización discursiva y usos de los modos narrativos para exponer y explicar sus características que hacen un paisaje único en el mundo por su vegetación y ecosistemas.

Los modos narrativos son empleados en el documental para proveer información al espectador sobre las condiciones de la zona de conflicto, en ocasiones la información es presentada a manera expositiva sobre lo que es la ciencia y su relación con el entorno, para cuestiones de carácter instructivo se presenta explicaciones sobre los acontecimientos científicos que ocurren en el lugar

El narrador tiene la función de exponer al espectador las características de la zona de conflicto y como la ciencia se relaciona con el ecosistema y la vegetación del lugar. La narración es acompañada de efectos sonoros de naturaleza para dotar de sentido la narración; la música va implícita en ciertos momentos de la narración para acompañarla y en otros momentos para acentuar lo expresado.

Las intervenciones del científico se dan en una recontextualización de su figura de autoridad sobre el tema a la de un viajante, su aspecto se asemeja al de una persona común

que recorre la zona, para resaltar su cooperación como experto en el tema se pone una cintilla para acreditarlo como biólogo.

Dentro de un sentido de empatía e interés, la participación del científico en el documental para explicar las implicaciones de la ciencia en el entorno, se realiza en planos medios y completos que ponen en cercanía con el espectador sus acciones dentro del documental. La intervención se acompaña de música y efectos de sonido para dar mayor sentido a la misma. El científico participa recorriendo la zona, que es presentada en planos completos y abiertos que dan cuenta de su recorrido por la zona, complementados con música y efectos sonoros.

El lugar es descubierto a la mirada por planos abiertos y movimientos de cámara para ubicar al espectador en el sitio donde se desarrolla la historia. Se utilizan planos cerrados para acentuar y detallar características de la vegetación.

Las limitantes que pudiera tener el documental en cuanto a producción, fotografía y sonidos directos, son compensadas con procesos de post producción. En este documental la banda sonora adquiere gran importancia mediante efectos sonoros que apoyan la narración y el recorrido del científico.

## **Capítulo VI: Presentación de los resultados**

### **6.1 Presentación de datos**

Conscientes de que el proceso de análisis no termina con la organización y categorización de los datos, en este capítulo presentamos de manera esquemática una elaboración de perspectivas y conceptos interpretativos, con base en el paradigma de los tres actos propuesto por Syd Field, que consideramos ofrece amplias posibilidades explicativas en la presentación de datos obtenidos.

Este acercamiento queda manifiesto en dos tablas de representación visual. En cada una se abordan los hallazgos obtenidos de la interpretación de cada uno de los documentales analizados. A los diferentes segmentos narrativos corresponden procesos de sentido o significación

#### ***Vientos y Arenas***

##### **Exposición**

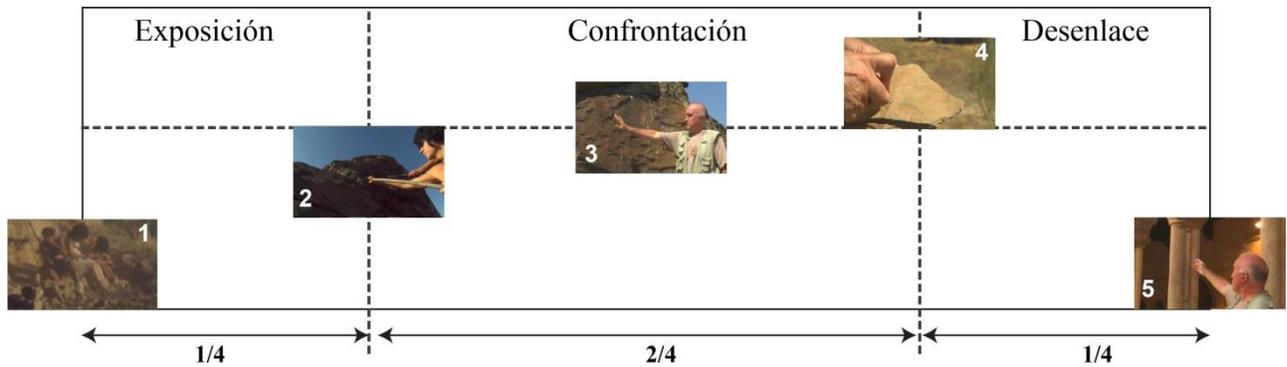
1. Introducción: ¿Qué sucedió? Un debate entre el acontecimiento científico y la especulación.

##### **Confrontación**

2. Construcción: ¿Qué es? La ciencia y su relación con el entorno.
3. Conflicto: ¿Cómo funciona? La ciencia trabajando.

##### **Resolución**

4. Deconstrucción: Reflexionando con la ciencia.
5. Desenlace: La ratificación científica de lo que se sabe.



Esquema 5 Presentación de datos obtenidos en *Vientos y arenas*

### *Naturaleza extrema de Almería: Un viaje por su interior*

#### **Exposición**

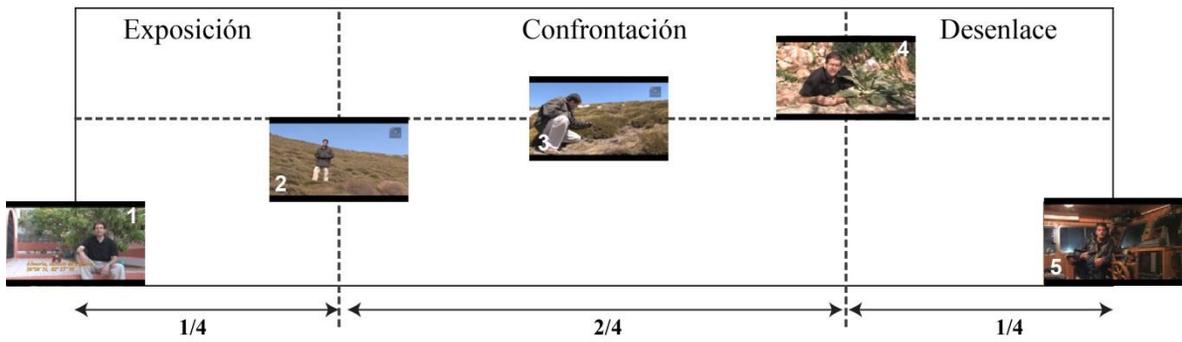
1. Introducción: ¿Qué sucede? La presentación del experto sobre una zona en donde confluyen diferentes ecosistemas.

#### **Confrontación**

2. Construcción: ¿Qué pasa? La relación entre los fenómenos naturales y la diversidad de ecosistemas de la región.
3. Conflicto: ¿Cómo funciona? Explicaciones científicas del experto y del narrador sobre los fenómenos naturales que ocurren en la zona de la Sierra Nevada.

#### **Resolución**

4. Deconstrucción: Reflexiones del experto sobre las particularidades relevantes de la zona, que por sus características la hacen única en el mundo.
5. Desenlace: La relación de la ciencia con las actividades de la zona.



Esquema 6 de presentación de datos obtenidos en *Naturaleza extrema por Almería: Un viaje por su interior*

## Capítulo VII: Hallazgos y repercusiones de la recontextualización discursiva

Aunque se recurre a una recontextualización discursiva del enunciado científico, las intervenciones de los científicos en los documentales, son presentadas como discursos de verdad y figuras que construyen su autoridad y credibilidad para difundir conocimiento sobre el tema que se está abordando. En el cine documental “la presentación de uno mismo en la vida cotidiana implica el modo en que una persona expresa su personalidad, carácter y rasgos personales, más que el hecho de suprimirlos para adoptar un papel” (Nichols, 2013,29).

Por su experiencia y credibilidad para ofrecer conocimiento sobre el tema, los científicos en el documental se autorepresentan: sus experiencias y conocimientos sobre el tema tienen la intención de dar al espectador seguridad y confianza de lo que se está hablado. Para Nichols (2013) en una interacción de los personajes dentro del documental:

La autorepresentación permite al individuo revelar más o menos de sí mismo, ser sincero o cauteloso, emotivo o reservado, inquisitivo o distante, todo esto de acuerdo con la manera en que una interacción se desarrolla momento a momento. La presentación de uno mismo es menos una máscara adoptada, que un medio flexible de adaptación. Sugiere que la identidad se desarrolla en respuesta a los demás y no es un rasgo permanente e inapelable (Nichols, 2013,29)

El documental como enunciado divulgativo de un acontecimiento científico, se presenta como una *aproximación a la verdad* de lo acontecido, más que un producto de transmisión de conocimiento. Se trata de modelos explicativos para ser usado en la búsqueda de conocimiento. Como una intención por contar verdad del discurso científico y un tratamiento creativo de la realidad en el documental se busca que el espectador retome

desde una lógica de entendimiento aportada esta información y pueda generar un juicio propio de acuerdo a su contexto y nociones de la realidad. Por sus procesos y métodos el documental de divulgación vuelve el acontecimiento científico presentado hacia el campo mediático al visibilizar y colocar en la agenda pública los problemas y soluciones de un problema específico, tratados de una forma científica, esto en una intención de mediatizar los contenidos científicos.

Los documentales científicos exhibidos en salas cinematográficas o mayoritariamente en la televisión, por sus características y alcances de reproducción, se construyen como espacios propicios para visibilizar hallazgos y conocimientos con un tratamiento (que enmarcado por una recontextualización del discurso científico) accesibles al espectador. El documental de divulgación se concibe como un dispositivo de visibilidad de la ciencia en la agenda pública, más que un producto de transmisión de conocimiento/educación de las audiencias.

El papel del divulgador de la ciencia se establece como un creador de contenidos más que un traductor. Los divulgadores de la ciencia han encontrado dificultades en realizar una compatibilidad entre rigor científico y entretenimiento, al respecto de esto Alcívar señala que “el equilibrio entre información y espectáculo dependerá del peso específico que el periodista conceda a cada uno de esos componentes” (Alcívar, 2004,47).

A partir de la revisión de literatura y el análisis de recontextualizaciones discursivas presentadas en una narrativa documental, concebimos la divulgación de la ciencia como la distribución de conocimiento científico a un público meta con adaptaciones en sus palabras y contextos sociales, respondiendo a las exigencias de los medios de comunicación en donde serán presentados.

En los documentales analizados y buena parte del material consultado se han encontrado como elementos estructuradores del proceso: la presencia del científico y su permanente referencialidad, sustancialmente en términos de auto reconocimiento y de pertinencia de los discursos de verdad expresado mediante explicaciones que limitan y contienen las lógicas de sus campos. Además del reconocimiento de los límites que conlleva esta intervención y de los componentes que como acciones profesionales, son posibles, nos interesa subrayar que esta intención al mismo tiempo que implícitamente busca el (re) conocimiento del campo y de sus representantes, establece límites a la creación de significados que contribuyan a una mayor comprensión de las problemáticas abordadas, a situar las explicaciones y visualizar estas prácticas en contextos más amplios.

En ese sentido, podemos concluir que los procesos de recontextualización discursiva en la divulgación de la ciencia actúan en función de establecer legitimidad y delimitación, y son el referente de las estrategias de producción del documental científico. Cuando estas estrategias se ponen en marcha los productores utilizan modelos de ensamblaje convencionales en el uso de los recursos (tipo de imágenes, banda sonora, edición) que están referidos a narrativas de carácter dramático y que propician una cierta homologación del documental científico y uso de una estructura narrativa, escasa flexibilidad en el uso del lenguaje descriptivo y la confiabilidad como meta primordial.

Siguiendo los objetivos de nuestra investigación, conviene una reflexión en torno a los resultados de este proceso de recontextualización. Desde nuestra perspectiva el cine documental científico incorpora consistentemente elementos de sistematicidad, rigor y claridad sobre los problemas abordados, como garantía de fiabilidad del discurso y no necesariamente con la orientación y previsión de los usos sociales (significados en la

práctica) que éstos puedan tener. Baste referirnos al predominio de atmósferas dramático-emocionales presentes en ambos documentales que inhiben una socialización óptima del conocimiento científico. Hay por tanto un panorama amplio de posibilidades que sugieren incorporar otros elementos que contribuyan a potenciar el proceso de recontextualización discursiva: desde la lógica (quizás la más difícil de intervenir) del científico es necesario y viable hacer evidentes hasta donde sea posible las alternativas epistemológicas ante los cambiantes desafíos contextuales.

Como hemos querido demostrar en nuestro análisis, los documentales manifiestan una clara tendencia a privilegiar un modelo expositivo que alimenta formatos narrativos-estéticos cíclicos y repetitivos; que conforman la base de su desarrollo. Consideramos que acentuar dentro de la estructura componente que faciliten una narración que promueva capacidades analítica y estimule así otras formas narrativas. Las herramientas y procesos de los documentalistas científicos han potenciado la veta expositiva derivando en formatos narrativos, accesible pero que escasamente activan la imaginación y la agencia del espectador como referente del conocimiento divulgado.

Estamos convencidos que existen amplias posibilidades de diseñar otras modalidades de documental científico. Una buena forma de fundamentar esta nueva modalidad es que en lugar de privilegiar la historia y anclarlos a una estética narrativa convencional, es centrar su objetivo en los procesos explicativos del fenómeno que pretende representar. De ninguna manera, al contrario, se buscaría dejar de lado el aspecto de la narrativa-estética como fundamento del lenguaje cinematográfico y de los procesos de producción audiovisual.

## Capítulo VIII: Reflexiones a manera de conclusiones

Una primera conclusión con hondas implicaciones: una vez identificado este potencial cohesionador de una narrativa analítica y explicativa, la argumentación científica encontrará nuevas y mejores vías para los procesos representativos del documental. ¿Qué requiere entonces una estructura de producción audiovisual para lograr esta cohesión en los procedimientos de recontextualización del conocimiento científico?

De manera esquemática, como fruto de la recuperación teórica-conceptual y de las reflexiones sugeridas por los resultados de esta investigación, se proponen las siguientes reflexiones:

1. Distribuir transversalmente en cada una de las etapas de la estructura narrativa (en este caso asumimos como viable y pertinente utilizar la propuesta por Field) elementos descriptivos susceptibles de representación que permitan articular discursivamente posturas al interior del campo de conocimiento o de la problemática abordada.

2. Caracterizar actores, tensiones, ausencias, tendencias y eventualmente sugerir la emergencia de nuevas vetas de indagación. Se propone no sólo confrontar posiciones, sino sugerir, hasta donde la complejidad del campo lo permita, el estado del conocimiento producido sobre el tema que se aborda

3. Utilizar diferentes fuentes de referencia de producción de conocimiento, distinguiendo su procedencia. El acto de nombrar identificar, clasificar, y relacionar conjuntos y grupos de datos sobre el tema investigado puede construirse desde una diversidad de experiencias subjetivas, no exclusivamente desde la voz narrativa o mediante

la presencia del científico. El uso de los vínculos con la cotidianidad y su relación con contextos asequibles a los grupos de interés han demostrado excelentes resultados. Particularmente en la producción de documentales las intervenciones pueden ofrecer huellas o pistas argumentativas que orienten a los espectadores para -a partir del análisis descriptivo- hacer una lectura significativa, resultado del entrecruce de datos, (que de ninguna manera excluye el componente de identificación que generan las teatralizaciones o los énfasis emocionales implícitos en el relato audiovisual).

4. Es admisible y legítimo que el responsable del documental –el productor o realizador– emplee cierto grado de incertidumbre sobre el estado que guardan aspectos del conocimiento, para transmitir el saber especializado sirviéndose de los códigos y propias del formato y los condicionamiento del medio de difusión.

5. Mediante el uso de formatos innovadores -recontextualización discursiva del relato audiovisual- plantear explicaciones descriptivas que ofrezcan matrices perceptivas para que el espectador cree interés es su propio potencial de saber; el reconocimiento de tendencias, tipologías, convergencias, divergencias, inferencias, silencios, regularidades de los fenómenos, tendencias de determinadas acciones inter-subjetivas, etc, le ofrecerán alternativas para situarse y avanzar. Evidenciar “plásticamente” el estado del conocimiento científico como plataforma explicativa para la posterior construcción, desarrollo y profundización de determinados elementos o variables de campo temático trabajado, requiere responder a un conocimiento científico verificable.

6. En la divulgación de conocimiento científico desde la producción documental es deseable lograr una complementación entre los aspectos descriptivo-

explicativos y las formulaciones comprensivas de los significados sobre el uso social de dicho conocimiento. Cualquiera de las perspectivas que se privilegie (explicación o comprensión), el trabajo descriptivo del documental científico exige elaboración rigurosa, sistematicidad y claridad explicativa de acuerdo a las audiencias y el formato utilizado, exigencias irrenunciables para que la producción sea un vehículo de divulgación del conocimiento con validez y legitimidad científica.

7. Valga aclarar que la representación descriptivo - explicativa no agota las formas de producción, modalidades y tipos de divulgación del conocimiento, pero sí constituye un componente decisivo a considerar en la pre, pro y post-producción del documental. Como hemos sugerido, ofrece una amplia base perceptiva para la generación de nuevos esquemas de significación en los procedimientos de divulgación de problemáticas del saber; saber ponderar y equilibrar sus pesos en las distintas fases de la estructura permitirá ampliar paulatinamente lo que se comunica desde los diversos campos de conocimiento científico.

8. Aunque ya se ha referido en este trabajo, no está de más subrayar que la cercanía del científico y del productor audiovisual como fenómeno de interacción que afecta al conjunto del discurso, comporta diversas dinámicas que requieren de juicio crítico y distanciamiento. Está implícito el contexto que media la mirada del científico y el tipo de problema que le interesa investigar, así como el componente inherente a la “legitimación” del discurso de su campo o los intereses que representa. Bajo esa mirada, se utilizan y excluyen informaciones. La objetividad de la “realidad” representada en el documental incluye o representa la subjetividad conceptual y social del científico, así como las condiciones, capacidades y contextos productivos del realizador.

9. Este dar cuenta, que en los documentales científicos es la cara objetiva de la realidad haciéndose presente a través de los registros de distintos ángulos del problema o fenómeno, es un tipo de recontextualización menos controversial, puesto que incorpora en el relato cantidades calculadas de información a partir de datos seleccionados. Más que objetividad lo que esta selección requiere privilegiar es cautela, rigurosidad desde la descripción llana y directa a partir de los datos empíricos. Técnicamente, para esta fase descriptiva se recomienda en uso de procedimientos y técnicas expresivas de representación como animaciones, gráficas, recuadros.

10. Una veta abierta a la exploración y experimentación dentro de la producción del documental científico vinculada a los procesos de recontextualización discursiva, es sugerir a lo largo del relato inferencias para que el espectador construya conocimiento entre “los pliegues” del fenómeno abordado; para que desde sus propias posibilidades descubra intereses tratando de descubrir lo que hay en los entrecruces de la realidad representada. Finalmente, será cada espectador quien signifique lo visto, “quien incorpora otras formas de ver” desde su propio posicionamiento y así se lo explica con nuevos enunciados explicativos, colocando su experiencia y excluyendo lo que desde su enfoque carece de sentido.

11. El reconocimiento de los distintos elementos que comporta la recontextualización discursiva del conocimiento científico en la producción de un documental van más allá de la pretensión de ofrecer explicaciones asequibles y sistemática sobre un estado de conocimiento; no se agota en la selección de estrategias de representación para visibilizar problemáticas en una comunidad con mayor o menor grado de interés, excede la socialización de los resultados y la argumentación de las explicaciones

que provienen de un campo de conocimiento específico. Puede entonces decirse que es un proceso de producción de significados enfocado simultáneamente en relacionar el contenido y el modo de exposición en la ciencia; la explicación ya no resulta una producción simplista, sino una tarea re-constructiva productora de conocimiento con sentido.

12. Para considerarse válidas, lo que se produce a partir de una eficaz recontextualización discursiva son relaciones de sentido que se descubren a partir de la selección y organización de estructura del relato. Desde los atributos de la explicación científica y los recursos del lenguaje audiovisual es posible acercar nuevas dimensiones de interés y conocimiento, aquello que estando oculto entre las capas del fenómeno, problemática o conocimiento, ofrece posibilidades de apropiación individual y aprovechamiento social.

13. No es una tentativa sencilla: sin embargo, al menos como propósito nos permitirá remontar el viejo paradigma de que para hacer más accesible la información a los públicos no doctos, es indispensable la ausencia de rigor o limitada profundidad. También re-colocar la mirada sobre aquello que desde la ciencia es socialmente pertinente y que además de comprensión, requiere reconocimiento y apropiación desde una base de audiencias y públicos complejos, incorporados y presentes en los dispositivos de recontextualización.

## Bibliografía

Alcíbar, Miguel (2004). *La Divulgación Mediática de la Ciencia y la Tecnología Como Recontextualización Discursiva*. En *Anàlisi*. 2004. Vol. 31. Pag. 43-70.

\_\_\_\_\_ (2005). *Ciencia en Imágenes* En: *Revista Científica de Información y Comunicación: IC*. 2005. Vol. 1. Núm. 2. Pag. 63-77.

\_\_\_\_\_ (2007). *Comunicar la Ciencia*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Escuela de Estudios Hispano-Americanos. 2007.

\_\_\_\_\_ (2008). *Binomio Científico-Periodista: del Aislamiento Cultural a la Tolerancia Estratégica*. En: *Circunstancia* (Madrid). 2008. Vol. 15. Pag. 1-24

Andréu, Jaime (2002). *Las técnicas del análisis de contenido: Una revisión actualizada*. Fundación Centro de Estudios Andaluces, Sevilla, España.

\_\_\_\_\_ (2009). *Comunicación Pública de la Tecnociencia: Más Allá de la Difusión del Conocimiento*. En: *Zer* (Bilbao. 1996). 2009. Vol. 14. Núm. 27. Pag. 165-188.

\_\_\_\_\_ (2002). *Las técnicas del análisis de contenido*. Fundación centro de estudios Andaluces. Andalucía, España.

Barroso García, Jaime (2010). *Realización de los géneros televisivos*. Síntesis Editorial. Madrid.

Bensaude-Vincent, B (2001). "A geonology of the increasing gap between science and public", en *Public Understanding of Science*, vol. 10 pp. 99-113.

Berger, P. L.; Luckmann, T. (1995). *La construcción de la realidad social*. Amorrortu: Buenos Aires.

Bernardo, José María (2006). *El sistema de la comunicación mediática*. Tirant lo Blanch: Valencia.

Blanco, J. Rubén e Iranzo Juan Manuel (2000). *Ambivalencia e incertidumbre en las relaciones entre ciencia y sociedad* en *Papers* 61, 2000 89-112. Universidad Pública de Navarra.

Breu Panella, Rubén (2011). *10 Ideas clave. Educar en medios de comunicación*. Editorial GRAO.

Bourdieu, Pierre. (2003). *El oficio del científico*. Ciencia de la ciencia y reflexividad. Anagrama, Barcelona.

Bucchi, Massimiano. (1998). *Science and the Media. Alternative Routes in Scientific Communication*, Londres: Routledge.

Burns, T.W, O'Connor, D.J. y Stocklmayer, S.M (2003). *Science communication: a contemporary definition*, en *Public Understanding of Science*, vol. 12, abril, pp 183-202.

Breschand, Jean, (2004). *El documental. La otra cara del cine*, Ed. Paidós, Barcelona.

Callon, M, Courtial, J. P, & Penan, H. (1995). *Cienciometría. La medición de la actividad científica: De la bibliometría a la vigilancia tecnológica*. Gijón: Trea.

Chalmers, Alain (1998) *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?* Siglo XXI. Madrid, España.

Cortassa, Carina G. (2010). *Del déficit al diálogo, ¿y después? Una reconstrucción crítica de los estudios de comprensión pública de la ciencia*. Revista Iberoamericana de Ciencia, Tecnología y Sociedad - CTS, Septiembre.

Dunhe, Martha. (2002). *La divulgación de la ciencia a través de la televisión. Reflexiones sobre la producción en México* en en F. Toussaint (ed.), *La divulgación de la Tecnología y la Ciencia*, COSNET, México, pp. 130-137.

Durant, John. (1999). *Participatory technology assessment and the democratic model of the public understanding of science*. En: *Science and PublicPolicy*, Vol. 26, No. 5, Londres, pp. 313-319.

Einsiedel, E.F, y B. Thorne (1999). *Public responses uncertainly in communicating uncertainty: Media coverage of new and controversial science*, edited by S.M. Friedman, S. Dunwoody, and C.L. Rogers, 43-58. Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.

ENPECYC/INEGI/CONACYT (2011). *Encuesta sobre la percepción de la comunicación pública en México* consultado en diciembre de 2013 en: <http://www.siicyt.gob.mx/siicyt/cms/paginas/Encuesta.jsp>

Fernández, Juan Manuel, (2004). *Interdisciplinarietà en ciencias sociales: perspectivas abiertas por la obra de Pierre Bourdieu* en Cuadernos de Trabajo Social 169 Vol. 17 (2004): 169- 193. Universidad Complutense, Madrid.

Field, Syd (1991). *El libro del guion: fundamentos de la escritura de guiones*. Plot ediciones, Madrid, España.

\_\_\_\_\_ (1996). *El manual del guionista*. Plot ediciones, Madrid, España.

Figuroa Delgado, S., Sánchez Daza, G., Vidales Carmona A. (Coords., 2009). *La ciencia y la tecnología en el desarrollo. Una visión desde América Latina*. Universidad Autónoma de Zacatecas. Zacatecas.

Forero, Mónica (2007). *La estructura de una idea* consultada en: <http://www.disenomovil.mobi/narracion/estructuras%20narrativas.pdf>

Francés, Miquel. (2003). *La producción de documentales*, Cátedra, Madrid.

\_\_\_\_\_ (2011). *Contenidos y formatos de calidad en la nueva televisión*. Inst. Of. Radio y Televisión

Gellatly, Angus. (1980). "Logical necessity and the strong programme for the sociology of knowledge". *Studies in History and Philosophy of Science*, 11: 325-339.

González Requena, Jesús. (1989). *El espectáculo informativo o la amenaza de lo real*. Akal. Madrid. (2012) En: Los ritos y la sociedad del espejo. Entrevista a Jesús González Requena consultado en octubre de 2012 en <http://semioticadelosmedios2.sociales.uba.ar/?p=435>

Gutiérrez, Joaquín (2007). *Supersabios a la mexicana. Ciencia y cine mexicano de ficción*. Tesis de grado. Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura, ITESO. Tlaquepaque, Jalisco. México.

Guridi, José de Jesús (2010). *El discurso audiovisual en la divulgación de la ciencia de la UNAM: la construcción de un modelo de ciencia para divulgar*. Tesis de grado. Maestría en Comunicación de la Ciencia y la Cultura, ITESO. Tlaquepaque, Jalisco. México.

Habermas, Jürgen. (1992). *Ciencia y técnica como ideología*, Tecnos. Madrid.

Hermelin, Daniel (2011). *Un contexto para la comunicación pública de la ciencia y la tecnología en Colombia: de las herencias eurocéntricas a los modelos para la acción*. En: Revista Co-herencia Vol. 8, No 14 Enero - Junio 2011, pp. 231-260. Medellín, Colombia

Hernández, Sira. (2004). *Hacia una definición del documental de divulgación histórica*. Comunicación y Sociedad.

Hilgartner, Stephen (1990). *The dominant view of popularization*. *Social Studies of Science*, vol. 20, No 3, agosto, pp. 519-539.

Holton, Gerald. (1985). *La imaginación científica*. México: Fondo de Cultura Económica.

Husserl, Edward. (1991). *La crisis de las ciencias europeas y la fenomenología trascendental* Crítica, Barcelona,

Kinden, G. y Musburger, R. B. (2007). *Manual de Producción Audiovisual*. Cátedra, Madrid.

Krippendorff, Klaus (1997). *Metodología del análisis de contenido*. Teoría y Práctica. Barcelona. Paidós Ibérica.

Kirby, David (2008). *Cinematic Science* en Handbook of Public Communication of Science and Technology Routledge International Handbooks, New York.

Kuhn, Thomas. (1971). *La estructura de las revoluciones científicas*, FCE. México.

Latour, Bruno. (1992). *Ciencia en acción. Cómo seguir a científicos e ingenieros a través de la sociedad*, editorial Labor, S. A., Barcelona.

León, Bienvenido. (1999). *El documental de divulgación científica*, Paidós. Barcelona, España.

\_\_\_\_\_ (2002). *La divulgación científica a través del género documental. Una aproximación histórica y conceptual* en *Mediatika*, 69-84 Pamplona España. Consultado en octubre de 2012 en: <http://www.euskomedia.org/PDFAnlt/mediatika/08/08069084.pdf>

León, Bienvenido y Baquero, Enrique (2010). *La percepción de los científicos sobre el rigor de los documentales en Ciencia para la televisión: El documental científico y sus claves*. Editorial UOC, España.

López, Carlos (1985). “*La creatividad en la divulgación de la ciencia*” en F. Toussaint (ed.), *La divulgación de la Tecnología y la Ciencia*, COSNET, México, pp. 33-40.

Liotard, Pierre. (2006). *La condición postmoderna: Informe sobre el saber*. Editorial Cátedra, Barcelona,

Marichal, María Eugenia, (2010). *¿Quiénes son los expertos? La Teoría de la Expertise y la Experiencia y sus críticas*. Ponencia presentada en las VIII Jornadas Latinoamericanas de Estudios Sociales de la Ciencia y la Tecnología. Buenos Aires, junio 20-23 de 2010. Consultada en mayo de 2014 en: [http://www.esocite2010.escyt.org/sesion\\_ampliada.php?id\\_Sesion=157](http://www.esocite2010.escyt.org/sesion_ampliada.php?id_Sesion=157)

Metz, Anneke (2008). *Teachin statistics in biology: using inquiry-based learning to strengthen understanding of statistical analysis in biology laboratory courses*. [CBE life sciences education](http://www.cbe-life-sciences-education.org) (Impact Factor: 1.19). 01/2008; 7(3):317-26. DOI: 10.1187/cbe.07-07-0046

Montañés, Oscar (2010). *Cuestiones actuales sobre comunicación pública de la ciencia*. Presentación. En *ArtefaCToS*, Vol. 3, nº 1, 3-11, Salamanca, España.

Nichols, Bill (1997). *La interpretación de la realidad*, Paidós. Barcelona España.

\_\_\_\_\_ (2013) *Introducción al documental*, (2 da ed.) México, Universidad Nacional Autónoma de México.

Toulmin, Stephen Edelston, (2001). *Regreso a la razón: el debate entre la racionalidad y la experiencia y la práctica personales en el mundo contemporáneo*. Editorial Península, Barcelona.

Olmedo Estrada, Juan Carlos (2006). “*La imagen de la ciencia y la tecnología en la divulgación audiovisual transmitida por televisión en la Ciudad de México*”. Ponencia en el Congreso Iberoamericano de Ciencia, Tecnología, Sociedad e Innovación. Palacio de Minería, México. DF. 21 de junio de 2006.

Ortega, Miguel. (2009). *Metodología de la sociología visual y su correlato etnológico*. En: Argumentos, vol. 22, núm. 59, enero-abril, 2009, pp. 165-184

Pérez Serrano, Gloria. (1994). *Investigación cualitativa. Retos e interrogantes I y H*. La Muralla, Madrid.

Reguillo, Rossana (1996). *La construcción simbólica de la ciudad: Sociedad, desastre y comunicación*. Guadalajara, Jalisco: ITESO-UIA.

Roqueplo, Philippe (1983). *El reparto del saber: ciencia, cultura, divulgación*. Barcelona: Gedisa, 1983

Salcedo, Miriam (2010). *Hacia una definición de documental para la divulgación científica: un subgénero destacado para la comunicación de la ciencia en Ciencia para la Televisión: El documental científico y sus claves*. Editorial UOC, España.

Trench, B (2008). *Towards an Analytical Framework of Science Communication Models*, en Cheng, D. (eds) *Communicating Science in Social Contexts, New Models, new practices*. Bruselas: Springer, pp. 119-150.

Torres, Carlos. (2005). *Comunidad Científica*. Disponible en: <http://www.ucm.es/info/eurotheo/diccionario/C/comunidadcientificab.htm>

Toulmin, Stephen (2001). *Argumentation*. University of Washington. Department of Speech Communication.

Van Dijck, José. (2006). *Picturizing Science: The science documentary as a multimedia spectacle* en *International Journal of Cultural Studies*, nº 9, pp 5-24.

Ventura, Nancy (2005). *La producción documental en Estudios Cinematográficos* en revista de actualización técnica y académica del Centro Universitario de Estudios Cinematográficos Núm. 26 Pág. 30-35.

Yearley, Steven. (1998). *“La autoridad social de la ciencia en la edad postmoderna”* En *Política y sociedad*, 14-15: 59-66. Consultado en febrero de 2014 en: <http://revistas.ucm.es/index.php/POSO/article/view/POSO9394110059A/30345>

Wynne, Brian. (1996). *“Misunderstood Misunderstandings: Social Identities and Public Uptake of Science”*, en Irwin, A. y Wynne, B. (eds), *Misunderstanding Science? The Public Reconstruction of Science and Technology*. Cambridge, New York & Melbourne: Cambridge University Press, 19-46.

Zavala, Laura (2012). *Tendencias temáticas y estructurales en las óperas primas del documental iberoamericano (2000-2010)* en *Opera prima en el cine documental iberoamericano (1990- 2010)*. Editorial Universitaria. Guadalajara, Mexicana.

Zohar, Danah (1991). *The Quantum self*. William Morrow Paperbacks; Reprint edition (May 24, 1991)

## Anexos

### Anexo A Matriz analítica *Vientos y Arenas*

<b>Unidad de observación</b>	
Introducción (00:00-05:14) En esta sección por medio de una reconstrucción se presenta al espectador los efectos y consecuencias que dejó la arena al ser arrastrada por el viento y como este fenómeno natural alteró la región de la Cuenca del Duero en la península Ibérica. Las acciones cuentan con la participación de un narrador. En un momento de la narración pasa de ser descriptiva a testimonial, el narrador representa a un antiguo poblador de la zona y quien presenta los elementos que han de participar en la historia, como la región donde sucede el fenómeno natural, antiguos pobladores, espacios alterados y modificados por los vientos y arenas, elementos principales de la historia.	
<b>Discurso Científico</b>	<b>Lenguaje científico</b> Durante la parte descriptiva, el narrador se concentra en relatar los hechos que se reconstruyen para presentar al espectador lo que paso en la Cuenca del Duero, a través de un lenguaje de uso común. El narrador cuando representa el testimonio de un antiguo poblador de la zona, es quien se encarga de contar las afectaciones por el fenómeno natural, poco utiliza términos y lenguaje científico. Solo menciona el término fenómeno eólico para nombrar el arrastre de arenas por el viento.
	<b>Recontextualización discursiva</b> Se realiza una dramatización, una puesta en escena de libre adaptación para ilustrar al espectador lo que paso hace miles de años en la zona. Se recurre a la reconstrucción para exponer a las audiencias los que es el fenómeno natural del arrastre de arenas por el viento y como tuvo afectaciones en la Cuenca del Duero. La narración se hace con un lenguaje sencillo, similar al de la época moderna.
<b>Modo Narrativo</b>	
<b>Reconstructivo</b> Los realizadores recurren a una reconstrucción de hechos para presentar al espectador la relación de los antiguos pobladores de la Cuenca del Duero en España con el fenómeno de las arenas arrastradas por el viento. Se muestran las afectaciones que sufrió la comunidad que habitaba esa zona en aquellos años. La figura del narrador, es quien cuenta lo que paso en la zona de la Cuenca del Duero, y va contando al espectador las acciones de los protagonistas.	
<b>Lenguaje Audiovisual (Planos, música, sonido, VFX, CGI)</b>	
<b>Fotografía</b> Predominan los planos abiertos para ubicar al espectador en el lugar del problema. Los planos medios y completos se utilizan para retratar a los antiguos pobladores. Planos medios y cerrados son empleados para acentuar.	
<b>Música</b> Se utiliza música que recrea u ambiente de suspenso, la música permanece a un nivel bajo para no mezclarse con la voz del narrador.	
<b>Sonido</b> No hay sonido directo, todo se compone en post producción, tanto la voz en off del narrador, cómo la música y la inserción de efectos de sonido de viento.	

<b>Unidad de observación</b>	
<p><b>Construcción</b> (05:48-15:08) Para este segmento del documental se empieza a construir el conflicto que se aborda en la película. Se presenta al espectador como en la Cuenca del Duero el arrastre de arenas por el viento afecto en el pasado a los habitantes de esa zona y cuáles fueron las soluciones que se presentaron en ese momento. Se presentan algunas afectaciones que pudiera haber causado el fenómeno en las comunidades primitivas de la zona. Así como el descubrimiento por parte de los pobladores del grabado en rocas por medio de un picoteado intenso sobre ellas. En la construcción del problema, aparece por primera vez el científico, quien comenta sobre la recreación de los hechos, pero su condición de experto en el tema dota de sentido y credibilidad al documental.</p>	
<b>Discurso Científico</b>	<p><b>Lenguaje científico</b> El narrador sigue en el papel del poblador antiguo. La narración sigue sin recurrir al lenguaje especializado ni a tecnicismos. En su primera aparición, el científico en el campo donde se desarrolla la acción no se utiliza lenguaje especializado, ya que no explica ninguna actividad científica.</p>
	<p><b>Recontextualización discursiva</b> Sigue la puesta en escena para relatar lo que paso con el fenómeno natural en la cuenca del Duero. El narrador en el papel del poblador antiguo usa un lenguaje común, propio de nuestros días. El científico en el campo, explica los elementos científicos que se tomaron para realizar la reconstrucción ya presentada. El científico sale del laboratorio para aparecer en el campo donde se desarrolla el documental. La presencia del científico en el campo da credibilidad al documental.</p>
<b>Modo Narrativo</b>	
<p><b>Reconstructivo</b> Se emplea el modo reconstructivo para continuar la explicación de lo que paso hace miles de años. El narrador da cuenta de los fenómenos que se dieron en épocas pasadas y que afectaron a la comunidad que habitaba la zona. Se presenta al espectador como los antiguos pobladores encontraron algunas soluciones ante el fenómeno eólico que les afectaba.</p>	
<p><b>Expositivo</b> Una breve participación del experto, que por su credibilidad y autoridad sobre el tema, aclarara los parámetros y fuentes que les permitieron poder hacer la reconstrucción para ilustrar al espectador sobre las afectaciones y soluciones del fenómeno de las arenas arrastradas por el viento, en una época antigua.</p>	
<b>Lenguaje Audiovisual (Planos, música, sonido, VFX, CGI)</b>	
<p><b>Fotografía</b> Se utilizan planos abiertos para retratar el espacio y para retratar la acción. Se utilizan movimientos de cámara como paneo, tilt, travelling y zoom para seguir la acción. Los planos se usan para acentuar elementos de la narración, normalmente para detalles de las rocas. Se realiza un timelapse para pasar de la época antigua a la moderna, donde aparece el científico con un plano abierto para cerrar con un zoom in a un plano medio</p>	
<p><b>Música</b> La música se mantiene en segundo plano para acompañar la narración y la explicación del científico.</p>	
<p><b>Sonido</b> El sonido directo es para registrar la participación del científico. La composición final del sonido se hace en post producción, insertando la música, la voz del narrador y efectos de sonido de viento y lluvia.</p>	

<p><b>Unidad de observación</b></p> <p><b>Conflicto</b> (15:07-29:22) Para el conflicto, tanto el narrador como el científico experto explican al espectador cual es el fenómeno que se desarrolla en el lugar ya mencionado y las afectaciones al ecosistema y a las actividades de la zona. Se describe el fenómeno de las arenas y los vientos como es que funciona y por qué se da en el lugar, que lo hace distinto a otras regiones con fenómenos similares a este. Conjuntamente se exponen cuáles han sido las afectaciones en la zona a lo largo del tiempo.</p>	
<p><b>Discurso Científico</b></p>	<p><b>Lenguaje científico</b></p> <p>El narrador deja el papel del poblador antiguo para acompañar al científico en la descripción y explicación del fenómeno natural. Relata al espectador las características del terreno y las particularidades de esa zona lo que la hace distinta a otras de similares características. Arbórea, eólica, freático, erosión, ánades, petroglifos, patina; son algunos términos científicos que el narrador utiliza</p> <p>El científico para hablar del fenómeno de arrastre de arenas por el viento, utiliza un lenguaje sencillo y común. Acude a términos como feldespato, petroglifos, facetado, eólico; para nombrar las propiedades y alteraciones de la zona.</p>
	<p><b>Recontextualización discursiva</b></p> <p>Durante la narración se utiliza un lenguaje básico y sencillo, en ocasiones el narrador utiliza tecnicismos, que combina con explicaciones y exposiciones sencillas. La narración es acompañada de imágenes, música y sonidos para dar mayor dinamismo.</p> <p>El científico en una explicación sobre las rocas utiliza un lenguaje sencillo, se apoya en ciertos términos técnicos y científicos, hace sus explicaciones en el campo, donde se desarrolla la acción. En una explicación sobre los grabados en las rocas utiliza la palabra humanoides en lugar de antropomorfo, una forma de adaptar y re-contextualizar el mensaje.</p> <p>El científico en el campo, explica con una roca de la zona las propiedades de las rocas, y como es que se puede picotear. Esta explicación es respaldada por el narrador quien explica que lo explicado por el científico, dio pie para los antiguos pobladores para el grabado en las rocas por parte de los antiguos pobladores.</p>
<p><b>Modo Narrativo</b></p> <p><b>Expositivo</b></p> <p><b>Explicativo</b></p> <p>Los realizadores recurren al modo explicativo para ilustrar al espectador como es que este fenómeno eólico funciona. El científico se presenta en el campo dando información al público sobre el fenómeno que acontece en el lugar y como trabaja. El narrador apoya lo explicado por el científico dando una descripción del fenómeno, como es que afecta en la actualidad y lo que lo hace diferente a otro tipo de zonas con el mismo tipo de fenómenos.</p> <p><b>Reconstructivo</b></p> <p>Continúa la reconstrucción de hechos de los antiguos pobladores de la zona para ilustrar el origen de los grabados en las rocas, realizadas por los antiguos pobladores de la zona. Se presenta una pequeña reconstrucción de la época medieval para explicar las intenciones de los grabados</p>	

## Lenguaje Audiovisual (Planos, música, sonido, VFX, CGI)

### Fotografía

Los planos abiertos predominan en las imágenes que apoyan la narración. Se presentan ligeros movimientos como paneos y zooms.

El científico aparece en el campo y es presentado en planos abiertos para ubicarlo en la zona donde se desarrolla el conflicto, aparece en plano de conjunto con las rocas donde se encuentran los jeroglíficos. Los planos abiertos se cierran a medios con zoom in. Sus explicaciones de objetos específicos se realizan con planos cerrados que detallan sus testimonios.

### Música

Se utiliza música durante la narración, para crear un ambiente de tensión, aparece en un nivel bajo durante la narración. Cuando el científico aparece en pantalla, la música desaparece y vuelve al terminar la participación del científico.

### Sonido

Continúa la inserción de efectos de sonido de viento, música y la voz del narrador. El sonido directo de locación es para la aparición del científico.

## Unidad de observación

**Deconstrucción (29:25-33:35)** En esta parte del documental se presenta como el fenómeno ha contribuido a la permanencia y conservación de jeroglíficos y códigos antiguos en las rocas de la zona. Conjuntamente se presenta al espectador, como es que este fenómeno ha mantenido algunas actividades económicas de la zona.

<b>Discurso Científico</b>	<b>Lenguaje científico</b> La narración continúa como apoyo de las explicaciones del científico. Micro erosión, petroglifos, ermita, antropomórfico; son términos utilizados por el narrador para nombrar algunos elementos del entorno. El científico no se apoya en términos científicos ni técnicos como en otras secciones del documental.
	<b>Recontextualización discursiva</b> El narrador relata con un lenguaje común lo que es el fenómeno en la zona, refutando las explicaciones del narrador. El científico en el campo explica las características del fenómeno, con un lenguaje común. Para sus explicaciones interactúa con las rocas y demás elementos del entorno para dar mayor realismo a su explicación.

## Modo Narrativo

### Expositivo

El narrador expone lo que es el fenómeno y como se da en la zona. Este modo narrativo se utiliza para respaldar las explicaciones dadas por el científico.

### Explicativo

En este segmento se refutan las explicaciones y exposiciones realizadas por el científico y el narrador. El científico explica lo que es el fenómeno y lo que ayudo a que los jeroglíficos en las rocas de la zona, se mantengan hasta ahora.

## **Lenguaje Audiovisual** (Planos, música, sonido, VFX, CGI)

### **Fotografía**

Se emplean planos abiertos y movimientos leves movimientos de cámara para retratar el espacio. El científico se presenta en u plano abierto y de conjunto con una roca para situarlo en el campo, este plano pasara de abierto a cerrado por medio de un zoom in para detallar la explicación del científico. Los planos detalle se utilizan en las explicaciones del científico.

### **Música**

La música aparece en la narración, en un nivel bajo. Cuando el científico aparece la música sale.

### **Sonido**

Se insertan efectos de sonido del viento durante la narración, además de la voz en off del narrador y la música. En la participación el científico es el audio directo de la voz del científico.

## **Unidad de observación**

Desenlace (33:37-37:16) En el desenlace de la historia se presenta la resolución de los efectos hasta ahora del paso de los vientos y arenas a través de los años y su repercusión en el medio ambiente y en las estructuras del lugar.

<b>Discurso Científico</b>	<b>Lenguaje científico</b> En el cierre del documental, la narración se presenta con un lenguaje común. No se recurre a términos científicos ni a tecnicismos, todo se relata de una forma coloquial. El científico cierra su participación explicando el fenómeno natural que sucede en la cuenca del Duero y como ha permanecido. No utiliza términos científicos.
	<b>Recontextualización discursiva</b> El narrador relata lo ya explicado por el científico como apoyo a sus intervenciones. La narración apoya las imágenes presentadas, además de la música y los efectos de sonido de viento. El científico aparece en el campo para cerrar su participación en el documental.

## **Modo Narrativo**

### **Expositivo**

Para el cierre del documental, se concluye con lo expuesto a lo largo de la historia. El científico da una última reflexión de lo acontecido como un fenómeno natural y que ha ayudado a los códices y pinturas rupestres a permanecer en el tiempo, así como a otras edificaciones y paisajes de la zona de la Cuenca del Duero.

### **Reconstructivo**

Se cierra el documental con una pequeña reconstrucción, se presenta a un personaje haciendo un grabado en una roca con mazo y cincel. En el cierre, el narrador relata las disciplinas científicas que interactúan con el fenómeno eólico que se presenta en la cuenca del Duero.

## **Lenguaje Audiovisual** (Planos, música, sonido, VFX, CGI)

### **Fotografía**

Predominan los planos abiertos y paneos tenues para retratar el espacio. El científico se presenta en un plano abierto, cerrándolo a un plano medio con un corte directo. Los planos cerrados se utilizan para acentuar y detallar las edificaciones de la zona. Se detallan los grabados de las torres y columnas con planos cerrados y con un zoom out se abre a un plano abierto, para dar cuenta de la magnitud y localización.

### **Música**

La música se presenta en la narración, se mantiene en un nivel bajo en segundo plano. La participación del científico carece de música de fondo.

### **Sonido**

La aparición en pantalla del científico no tiene efectos de sonido, se realiza con el audio directo de la grabación. Continúa la inserción de efectos de sonido de viento, la voz en off y la música.

## Anexo B Matriz analítica de *Naturaleza extrema en Almería: Un viaje por su interior*

<b>Unidad de observación</b>  Introducción (00:00-01:39) En este segmento se presenta al experto en el tema de naturaleza como en conocimiento del lugar, el Biólogo Alberto José Urea Ramos presenta brevemente algunos de los ecosistemas que se encuentran en la sierra nevada de la región de Almería, espacio donde se desarrolla el documental. El experto explica la diversidad de características naturales que se pueden encontrar en la zona de la sierra nevada. En su papel de anfitrión y conocedor del territorio, el biólogo invita al espectador a un recorrido por el territorio.	
<b>Discurso Científico</b>	<b>Lenguaje científico</b>  El experto en la presentación del documental se refiere a los ecosistemas de la región con sus nombres más conocidos como alta montaña, desierto, litoral volcánico, mar mediterráneo. Aparece un súper título Almería, sureste de España: 36° 50'N, 02° 27'W, coordenadas exactas de localización de Almería.
	<b>Recontextualización discursiva</b>  El experto en su casa, que se ubica a unos cuantos kilómetros de la zona con un lenguaje común nombra los distintos ecosistemas que se encuentran en la zona. Da una explicación breve de lo que se puede encontrar en los ecosistemas. Para situar la región al inicio del documental se presenta un mapa del mar mediterráneo. Los realizadores del documental dibujan a mano alzada un mapa de España y sus colindancias, finalizan con situar la región de Almería en el mapa de España.
<b>Modo Narrativo</b>  <b>Expositivo</b> Para situar al espectador sobre lo que se abordara en el documental, los realizadores recurren al modo expositivo para presentar al espectador lo que es la ciencia en el lugar.	
<b>Lenguaje Audiovisual (Planos, música, sonido, VFX, CGI)</b>  <b>Fotografía</b> Se utilizan planos abiertos para retratar el espacio, se apoyan con zoom's y con un time lapse.  El experto cuando interviene aparece en un plano americano y en sus recorridos lo hace con planos abiertos.  <b>Música</b> Se presenta música de guitarras, característica de la región española. La música entra y baja de intensidad cuando el experto hace su aparición para mantenerse a medio volumen, cuando el experto termina sus intervenciones, la música sube de nivel.	

## **Sonido**

Se insertan en la post producción sonidos de viento, pájaros, olas de mar chocando con las rocas, para darle mayor realismo a las escenas presentadas. La voz del experto es doblada en post producción, para tener una mayor claridad en las explicaciones.

## **Unidad de observación**

Construcción (01:41-10:52)

Para la construcción del conflicto, aparece el narrador quien explica como a partir de un fenómeno natural se desarrollaron las zonas montañosas de la región, provocando alteraciones climáticas de acuerdo a la zona en la que se encuentran. El narrador hace notar al espectador la diversidad de flora existente y sus características. El científico recorre los diferentes ecosistemas, sus intervenciones serán para describir las características y condiciones de cada entorno.

<b>Discurso Científico</b>	<b>Lenguaje científico</b>  Coníferas, piornos, estomas, acículas, fertilización, caducifolios, letargo invernal, acículas, bosques fluviales, son términos utilizados por el narrador para nombrar comportamientos y elementos del ecosistema que se presenta.  Caducifolios, estomas son términos biológicos que se usan en menor medida en las intervenciones del experto, su alusión al lenguaje científico es para nombrar las plantas.
	<b>Recontextualización discursiva</b> La narración se realiza de una forma amable, con poco uso de términos científicos, solo se utiliza en ocasiones para nombrar ciertos elementos que interactúan en el documental. Se acompaña de efectos de sonido para recrear el ambiente de las imágenes presentadas como las de agua corriendo, viento, pasos. Se utiliza música acorde a la atmosfera presentada en la narración, la participación del científico y con el ritmo de las imágenes.

## **Modo Narrativo**

### **Expositivo**

Por medio del relato el narrador presenta al espectador las condiciones de la sierra nevada y como es que la flora sobrevive y se adapta al clima nevado. Por su parte el experto en el campo, ilustra a los espectadores sobre las condiciones climáticas de la parte más alta de la sierra nevada. Conforme el científico desciende en su recorrido en la sierra nevada, el clima se vuelve más cálido.

### **Explicativo**

El narrador explica las propiedades y características de las plantas, dando a conocer al espectador las formas en las que la ciencia trabaja con los elementos del ecosistema presentados. El experto interactúa con las plantas, para dar credibilidad a sus explicaciones. Interactúa con el ecosistema, aludiendo a su conocimiento y experiencia sobre el tema.

## **Lenguaje Audiovisual-Discurso audiovisual (Planos, música, sonido, VFX, CGI)**

### **Fotografía**

Predominan los planos abiertos para retratar el espacio. Se recurre en menor medida a movimientos de cámara

como paneos o tilts para presentar al espectador el espacio. Los planos cerrados se realizan para presentar detalles de elementos que interactúan en la historia, como vegetación, insectos, agua. El científico se presenta en planos abiertos para retratarlo en el recorrido, cuando su participación es relevante con su discurso, se presenta en planos medios.

### **Música**

La música entra a medio volumen para acompañar la narración. Cuando el científico tiene participación, la música desaparece, conforme avanza la participación del científico al presentar al espectador las condiciones de un ecosistema, se cambia de pista musical entra a medio volumen, creando una dosis de misterio para presentar al espectador las características del desierto frío. Cuando se cambia de escenario del frío intenso al invierno continental, la música recrea un ambiente más amigable. Cada vez que las condiciones medio ambientales de la zona, la música cambia de tono, dependiendo del clima es el tono de la música para recrear atmosferas y pasajes.

### **Sonido**

No hay sonido directo en locación, se insertan en post producción sonidos de pasos sobre nieve, tierra, sonido de agua corriendo, gotas de agua cayendo, campanas, borregos, viento, aves y demás elementos propios de la zona para dar mayor realismo al recorrido del experto por la zona, como para acentuar la narración. Las intervenciones del experto son realizadas con un doblaje de voz en la post producción.

### **Unidad de observación**

Conflicto (10:54-34:12) El experto continua con su viaje por la sierra nevada, ahora presentara los ecosistemas del desierto de tabernas y la sierra del cabo de gata ambas zonas hostiles y con conflictos por su diversidad de climas y afectaciones al medio ambiente y a las actividades de la zona.

El narrador explica y da a conocer las características y especificaciones de estos dos ecosistemas. El experto tendrá participaciones específicas en donde ha de explicar cómo trabaja la ciencia en ese ambiente, sus intervenciones han de refutar y dar credibilidad a lo relatado por el narrador.

<b>Discurso Científico</b>	<p><b>Lenguaje científico</b></p> <p>Encinas, epidermis, estomas, rendimiento fotosintético, sedimentos, turbiditas, sedimentarios, areniscas, margas, regueros, surcos, cárcavas, acción erosiva, malpaís, cuantía, ramblas, vulcanismo, hidrotermal, oro de rodalquilar, albufera, artemia salina, brumas marinas, dunas fósiles, barronales, gramínea. Son los términos y conceptos que han de usar e la narración para nombrar las características y funciones de los elementos que integran los ecosistemas.</p> <p>Sedimentos, areniscas, estribaciones montañosas, salsola genistoides, palabras usadas por el científico para nombrar las características del ecosistema y algunos nombres científicos de elementos que radican en la zona.</p>
	<p><b>Recontextualización discursiva</b></p> <p>La narración es acompañada de música y efectos de sonido que dan mayor realismo y sentido de pertenencia a lo que se presenta en pantalla. La narración es apoyada por imágenes de las zonas mencionadas que ayudan a ilustrar las descripciones y explicaciones del narrador. El relato en mayor parte se realiza con lenguaje sencillo y común, que facilita comprender como es que la ciencia y como es que trabaja.</p> <p>El experto interactúa con el ecosistema y los elementos que lo conforman, dando credibilidad y confianza a sus intervenciones, que son acompañadas de música y efectos de sonido que dan</p>

la sensación de empatía entre el científico y el ecosistema que recorre.

## **Modo Narrativo**

### **Expositivo**

El narrador expone al espectador como las condiciones climáticas afectan a la vegetación del entorno. De igual forma se recurre al modo expositivo para dar a conocer al espectador las particularidades del desierto de tabernas y de la sierra del cabo de gata. En este mismo modo se da cuenta de las actividades económicas que se pueden dar en la zona, dadas las características del ecosistema.

### **Explicativo**

El narrador explica como la flora de la zona, por sus condiciones les permiten sobrevivir en el entorno. Se recurre al modo explicativo para ilustrar sobre las características tanto científicas como físicas de los entornos del desierto de tabernas y del cabo de gata. La explicación se fortalece al resaltar las particularidades de estos entornos y acentuar las condiciones geográficas que hace a estos lugares como paisajes únicos en el mundo. El modo explicativo se hace presente para revelar como se trabaja con las actividades económicas ya presentadas.

El experto explica al espectador las condiciones del clima y las afectaciones en la zona, tanto a la flora y fauna como al mismo ecosistema.

### **Reconstructivo**

El narrador por medio de un pequeño relato, presenta al espectador como es que se formó el desierto de tabernas, al erosionarse el agua de mar y la zona que ahora es el desierto quedó aislada del mar mediterráneo.

## **Lenguaje Audiovisual (Planos, música, sonido, VFX, CGI)**

### **Fotografía**

Para ubicar al espectador en los entornos que se hablan en el documental, se realizan planos abiertos de los paisajes y ecosistemas con leves movimientos de cámara como tilts, paneos y zoom para dar una sensación amigable del hombre y la naturaleza. Los planos cerrados se utilizan para detallar tanto las explicaciones del experto como para acentuar características de las plantas mencionadas y de aspectos a destacar del ecosistema. Por medio de un traveling se simula el recorrido del agua de lluvia por los cauces naturales que hay en la zona.

El experto es presentado en planos medios cuando interviene dando sus explicaciones, en otros momentos aparece en planos completos y de conjunto acompañado por la vegetación de la zona. Cuando aparece para ilustrar las características de la zona, se presenta con planos abiertos que permiten mostrar al espectador el recorrido e interacción del científico con el entorno.

### **Música**

La música se presenta con diferentes intenciones e intensidades. La tonalidad de la música va acorde a las intenciones de tensión, conflicto, permanencia, desequilibrio, inseguridad, muerte, sobrevivencia, triunfo, alivio, amabilidad,

Cuando el científico tiene participación la música desaparece mientras el científico participa, cuando termina su participación la música entra, la tonalidad dependerá de las explicaciones que ha transmitido.

### **Sonido**

Nuevamente se recurre a la post producción de audio para la inserción de sonidos de pasos, agua corriendo, lluvia, máquinas industriales y de vapor, hojas cayendo a la tierra, sonido del mar, olas chocando con rocas, colocación de adoquines, sonidos de conversaciones, viento, rayos y tormentas, aves, para dar mayor realismo al documental. La voz del científico es doblada en post producción.

<b>Unidad de observación</b>	
Deconstrucción (33:47-39:43) Las condiciones climáticas en la sierra del cabo de gata comienzan a mejorar, por lo que el territorio se dan plantas que por las condiciones, solo crecen en esa zona. Con la llegada de la noche, cambia el recorrido hasta llegar al mar, otro ecosistema de la región. El narrador describe las actividades de una embarcación pesquera, exponiendo una de las actividades económicas de la región y su relación con la ciencia.	
<b>Discurso Científico</b>	<b>Lenguaje científico</b> Artes, aparejos, a babor, a estribor, a barlovento, braza de profundidad, jureles, son términos propios de la navegación que el narrador utiliza para el relato.  Endémica, gordolobo del campo, términos científicos utilizados por el experto para dar una explicación sobre las características y particularidades de una planta.
	<b>Recontextualización discursiva</b> El científico interactúa con el entorno para realizar sus explicaciones sobre el gordolobo del campo, planta de la zona El experto no tiene participación en la explicación de la pesca de jureles, se recurre a la narración. Durante la narración se utilizan términos de navegación marítima, ilustrados por imágenes de la embarcación en acción, dando cuenta de las actividades que se realizan en la pesca de jureles.
<b>Modo Narrativo</b>	
<b>Expositivo</b> El experto explica las propiedades y características del gordolobo del campo, planta que por sus características únicas, florece solo en la sierra del cabo de gata. Para dar a conocer al espectador las propiedades de la planta el científico expone las características de la planta.	
<b>Explicativo</b> El narrador presenta al espectador es que se trabaja en una embarcación pesquera, utilizando términos propios de la navegación pero ilustrados por imágenes de los elementos del barco y el entorno. Para presentar al espectador como se trabaja, se utiliza palabras de uso común, combinadas con algunos términos marítimos. El experto no tiene participación en las explicaciones de la pesca de jureles, todo se presenta mediante la narración apoyada con imágenes de la embarcación y de la pesca.	
<b>Lenguaje Audiovisual (Planos, música, sonido, VFX, CGI)</b>	
<b>Fotografía</b> Se presenta el territorio con planos abiertos, se utilizan algunos paneos, tilts y zooms para ubicar al espectador en el lugar. El científico se presenta en planos medios y de conjunto con las plantas. Las plantas de la zona son presentadas en planos más cerrados, se realizan movimientos de cámara como paneos y tilts para dar cuenta de las dimensiones y características de las mismas. El segmento de la pesca de jureles, se retrata con planos completos de la embarcación y de la tripulación, se utilizan también planos medios de los tripulantes. Con planos medios y abiertos siempre en conjunto, se presenta a la tripulación mientras trabaja en la pesca de jureles. Los planos cerrados se utilizan para acentuar elementos de la embarcación mencionados por el narrador.	
<b>Música</b> La música cambia de intencionalidad en este segmento, pasa de un tono más dramático a uno más amigable, esto para acompañar la presentación de las plantas verdes y frondosas de la zona. La música baja de intensidad en la intervención del científico. En cuanto inicia la travesía de la pesca, la música entra a bajo volumen subiendo de tono para acompañar la narración. La intencionalidad de la música recrea un ambiente de acción y aventura. Para presentar la	

problemática de la sobreexplotación de los mares y el intenso trabajo físico que requiere esta actividad, la música cambia de tono para recrear un ambiente de reflexión.

### **Sonido**

La voz del científico es doblada en post producción, no hay sonido directo en locación. Se insertan sonidos de aves, insectos, olas de mar, viento.

Para las escenas de la pesca igual se carece de sonido directo, se insertan efectos de sonido de barcos, aves, olas de mar, agua cayendo, sonidos de las máquinas con las que trabaja la tripulación,

### **Unidad de observación**

Desenlace (39:44-41:35) El científico aparece en la embarcación para dar su opinión sobre la pesca de jureles y las condiciones climáticas de que se realiza. Durante esta intervención, el científico despide la expedición por la naturaleza extrema de Almería y presenta al espectador al equipo que trabaja en el documental.

#### **Discurso Científico**

##### **Lenguaje científico**

Para dar su opinión, despedir y presentar al equipo, no se utilizan términos científicos ni se hace alusión a lenguaje rebuscado.

##### **Recontextualización discursiva**

El científico se presenta en la embarcación, da su opinión de experto en medio ambiente sobre la tripulación y la pesca de jureles.

### **Modo Narrativo**

#### **Expositivo**

El científico da su opinión sobre lo que es la pesca de jureles en la zona y como las condiciones climáticas del ambiente pudieran afectar a la tripulación.

### **Lenguaje Audiovisual (Planos, música, sonido, VFX, CGI)**

#### **Fotografía**

Se presenta al científico en un plano medio para hacer su intervención, sin movimientos de cámara. Se utiliza planos abiertos y medios para presentar a la tripulación trabajando.

#### **Música**

La participación del científico no utiliza música. Para la presentación del equipo y los créditos finales, entra la música.

#### **Sonido**

La voz del científico es doblada en post producción, se insertan diferentes tipos de sonidos de mar.