

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL



Escuela de Diseño y Comunicación Visual

***EL DOCUMENTAL AUDIOVISUAL COMO ESTRATEGIA DE
DIVULGACIÓN DE LA CIENCIA EN GUAYAQUIL***

Previa la obtención de los Títulos de:

Magíster en Comunicación Pública de Ciencia y Tecnología

Presentado por:

DIANA LLAMEL RODRÍGUEZ ARTEAGA

PABLO JAVIER MIÑO SAMANIEGO

Guayaquil – Ecuador

2013

DEDICATORIA

A mi esposo, padres e hijas, luces de mi vida.

Diana Rodríguez Arteaga

DEDICATORIA

A mi esposa, padres e hijos por ser la razón de estudio en este proyecto.

Pablo Miño Samaniego

AGRADECIMIENTO

A mi esposo, padres y hermanos por su apoyo sin medida ni tiempo.

A la Mae. Ruth Matovelle y Mae. Fausto Jácome, por su colaboración para el desarrollo de este trabajo.

Diana Rodríguez Arteaga

AGRADECIMIENTO

A mi querida esposa, madre y hermano por su preocupación y respaldo en todo momento.

A Ruth Matovelle por haberme apoyado en todo este proyecto.

Pablo Miño Samaniego

TRIBUNAL DE GRADO

Mae. Fausto Jácome López

DIRECTOR DE LA ESCUELA

Msc. Pablo Escandón Montenegro

DIRECTOR DE TESIS

Msc. Marcelo Báez Meza

VOCAL

DECLARACIÓN EXPRESA

La responsabilidad del contenido de este Proyecto de Grado, corresponde exclusivamente a su autor; y el patrimonio intelectual del mismo a la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

DIANA RODRÍGUEZ ARTEAGA

PABLO MIÑO SAMANIEGO

Índice General

Dedicatoria	II
Agradecimiento	IV
Tribunal de Grado	V
Declaración Expresa	VI
Índice General	VII
Índice de Cuadros	X
Índice de Figuras.....	XI
Capítulo 1 Generalidades.....	14
1.1 Introducción	17
1.2 Planteamiento del Problema.....	20
1.3 Justificación.....	21
1.4 Objetivos de la Investigación	23
1.5 Metodología de la Investigación	23
1.6 Estructura	24
Capítulo 2 Comunicación y Divulgación de la Ciencia.	26
2.1 El conocimiento científico como cultura	26
2.2 Definición de Terminologías: Difusión, Divulgación, Difusión de la ciencia, Divulgación de la ciencia, Periodismo científico, Comunicación científica pública, Comunicación pública de la ciencia y tecnología.	27
2.3 La Divulgación Pública de Conocimiento Científico.	29
2.4 El Lenguaje en la Comunicación de la Ciencia.	30
2.5 El Rol de los Medios de Comunicación en el Fomento de la Cultura Científica. 32	
2.6 La Producción Audiovisual como Divulgación: El Documental.	33
Capítulo 3 El Documental Audiovisual como medio de comunicación para la divulgación de la Ciencia.....	34
3.1 Hacia una definición de Documental de Divulgación de la Ciencia.....	36
3.1.1 Documentales para entretener.....	37

3.1.2	La Ciencia como Medio de Entretenimiento.	40
3.1.3	Contar historias sobre ciencia.	43
3.1.4	Temas y Enfoques.....	46
3.1.5	Explicación de conceptos Científicos.	49
3.2	El Papel de la Retórica Visual en los Documentales sobre Ciencia.	53
3.3	La Percepción de los Científicos sobre el Rigor de los Documentales.....	54
3.3.1	Estudios sobre Rigor Científico.....	56
3.4	El Aporte de algunos Pioneros.....	61
3.5	Un importante mercado internacional.....	68
3.6	Nuevas tecnologías para un nuevo Documental.	72
3.7	Fases de la Producción Audiovisual Documental.....	75
3.7.1	Etapa 1: Elaboración de la Propuesta.	76
3.7.2	Etapa 2: La Preproducción.....	78
3.7.3	Etapa 3: La Producción.....	80
3.7.4	Etapa 4: La Postproducción.	80
3.7.5	Etapa 5: La Promoción Audiovisual.....	81
Capítulo 4 Realidad de la Divulgación de la Ciencia en la Programación de la Televisión Nacional.....		82
4.1	La Producción Nacional y la Programación de Divulgación Científica Durante el Primer Trimestre de 2012.....	82
4.2	Preferencias del Consumo de Programación Local de Divulgación Científica por parte de Estudiantes Universitarios, durante el Primer Trimestre De 2012.....	85
4.3	Iniciativas de Documentales de Divulgación Científica Producidas por los estudiantes de la “Escuela de Diseño y Comunicación Visual” de la “Escuela Superior Politécnica del Litoral”.	90
Capítulo 5 Propuesta de un Documental Audiovisual de Divulgación Científica para su Difusión en Medios de Comunicación Televisiva.....		97
5.1	Introducción.	97
5.2	Estructura del Documental.....	98
5.2.1	Presentación.....	98
5.2.2	Desarrollo.....	99
5.2.3	Cierre.	99
5.3	Estilo Visual.....	100
5.4	Preproducción.....	100
5.4.1	Sinopsis.....	100

5.4.2	Público Objetivo.	101
5.4.3	Presupuesto.	101
5.4.4	Guión Literario y Storyboard.	104
5.5	Producción.	115
5.5.1	Producción Técnica y Artística.	115
5.5.2	Grabación.	116
5.6	Post-Producción.	116
5.6.1	Etapas:	117
5.6.2	Elementos de la Post-Producción.	117
5.7	Difusión de Material de Divulgación Científica de Producción Nacional.	118
	Conclusiones	119
	Recomendaciones	120
	Bibliografía	121

Índice de Cuadros

Tabla 4.1 Programación Nacional vs Extranjera.	83
Tabla 5.1 Presupuesto real desglosado.	103
Tabla 5.2 Guión Literario y StoryBoard.....	115

Índice de Figuras

Figura 2.1 Programa de televisión Cosmos. Carl Sagan.....	31
Figura 3.1 El viaje del Emperador (2005).	45
Figura 3.2 BBC Walking with Dinosaurs.	52
Figura 3.3 Fantasmagorie (1908). Emile Cohl.	64
Figura 3.4 National Geographic Channel.	70
Figura 3.5 Discovery Channel.	70
Figura 4.1 ¿Qué define mejor a la divulgación de la ciencia y la tecnología?	86
Figura 4.2 ¿Cuál es el lenguaje más adecuado para la divulgación científica?	87
Figura 4.3 ¿Qué tipo de formato considera más adecuado al momento de consumir un producto de divulgación científica?	88
Figura 4.4 ¿Qué medio de comunicación prefiere al momento de consumir productos de divulgación de la ciencia?.....	89
Figura 4.5 ¿Qué programa de televisión nacional considera que tiene carácter de divulgación científica?	90
Figura 4.6 Celiaquía.....	91
Figura 4.7 Asperger.	92
Figura 4.8 Medicina Hiperbárica	93
Figura 4.9 120.....	94
Figura 4.10 Código QR.....	95
Figura 4.11 Trisomía 21.....	96

Capítulo 1

Generalidades

La sociedad del conocimiento y la información impera en este siglo. Y pese a las ventajas en el acceso de las nuevas tecnologías y conocimiento científico el ciudadano común no logra encajar en este escenario. La realidad de esta postura es que las exigencias y competencias de esta nueva era enfrentan a los seres humanos en una sociedad cada vez más excluyente.

Esta tesis se enmarca en el pensamiento de que la comunicación de hechos y situaciones con base científica no deben ser material exclusivo para científicos e investigadores que dominan un léxico especializado. Debe enmarcarse en una divulgación pública. Es decir, que el producto que se informa debe ser de fácil consumo para el público general. No se trata del manejo de una información destinada a mentes especializadas sino para un colectivo ávido de recibir un producto de contenido, calidad, y a su vez, entretenido para una mejor decodificación del mensaje.

Para el análisis de nuestro proyecto de investigación nuestro marco referencial se reduce al estudio de la divulgación de la ciencia, sus alcances, desafíos, competencias y responsabilidades éticas. El análisis se enmarca en el estudio de la producción audiovisual nacional durante el primer trimestre del 2012 y finalmente en una propuesta realizable la divulgación de la ciencia en Guayaquil.

Definido ya el campo de acción la presente tesis se sustenta en las teorías de cuatro filósofos comunicacionales: Noam Chomsky, Umberto Eco, Thomas Khun y Alvin Toffler. Cada uno de ellos, desde sus propias experiencias, confluyen en la necesidad de divulgar el conocimiento en un lenguaje universal para las masas como principio de la cultura y educación.

A más de ello se sustenta o se apoyan de tesis y propuestas de conocidos divulgadores de ciencia de Latinoamérica. Es el caso de Manuel Calvo Hernando,

Doctor en Ciencias de la Información y Secretario General de la Asociación Iberoamericana de Periodismo Científico; María de los Ángeles Erazo, pionera de la divulgación de la Ciencia en Ecuador, impulsadora de la creación de la Maestría en Comunicación Pública de la Ciencia y Tecnología en el país; y Bienvenido León, divulgador de ciencia y tecnología por medio de documentales audiovisuales.

Para Avram Noam Chomsky, el personaje más destacado de la lingüística del siglo XX, el ser humano posee una facultad natural que desarrolla el lenguaje como mecanismo necesario de comunicación. El cerebro está habilitado para el habla y la organización lógica del lenguaje. La gramática universal es el dominador innato común a todas las lenguas y da respuesta a una necesidad vital de la especie humana.

Mientras que otros lingüistas tradicionales de la época estudiaban comparativamente las lenguas en su pronunciación, gramática, léxico y relaciones dentro de la comunidad lingüística, Chomsky proyecta retirarse de esta línea descriptiva con el objetivo de dar a la lingüística un estatus científico. De esta forma, continúa claramente la rigurosidad del método científico con el fin de descubrir los principios explicativos de la lengua e incluso una más profunda comprensión de la naturaleza humana.

Chomsky se opone al empirismo filosófico, científico y al funcionalismo. Su postura es a favor del racionalismo cartesiano y apoyada por los filósofos europeos Baruch Spinoza y Gottfried Wilhelm Leibniz.

Para Chomsky, la ciencia es la búsqueda de soluciones para los problemas, se trata de intentar responder el porqué de las cosas. De acuerdo a este principio presenta, según su teoría, las características relevantes de su método científico: a) Buscar explicaciones antes que descripciones y clasificaciones; b) Limitar el campo de estudio con el objeto de hallar teorías más sólidas, aun cuando esto fuera en perjuicio de encontrar respuestas más abarcadoras; y c) La abstracción posibilita la construcción de modelos más realistas que los datos obtenidos simplemente mediante los sentidos.

Thomas Khun, autor de *La estructura de las revoluciones científicas*, nos habla de la evolución de las teorías científicas a lo largo de los contextos sociales. Para él lo que

debe predominar es el descubrimiento de nuevos paradigmas sólidamente sustentados y de aplicabilidad. Capaces no solo de explicar el desgaste de lo pasado sino la validez de lo nuevo.

Estos paradigmas deben responder de mejor forma a la resolución de problemas de la sociedad y el mundo en general. Y el divulgador científico, pese a no ser un teórico de la ciencia, debe tener la destreza de investigar, codificar y decodificar los nuevos paradigmas empleando los códigos adecuados para la mejor comprensión del mensaje a difundir. La función del divulgador científico está en develar estas nuevas teorías con la colaboración de los profesionales de la ciencia en todas sus ramas y especialidades.

Así lo ratifica Umberto Eco en sus dos enfoques para apreciar la cultura. Una de ellas -que es imprescindible dilucidar esta tesis no se enmarca- es la que trata el enfoque aristocrático que concibe a la cultura como un hecho aislado u solitario y se opone a la vulgarización por parte de la muchedumbre. Persiste en la visión pesimista respecto a la irrupción de la cultura en los medios masivos de comunicación y los llama Apocalípticos. El segundo enfoque, que se toma como referencia de sustentación de esta tesis, muestra una perspectiva positivista a la irrupción de la muchedumbre en la cultura de las masas a través del desarrollo de los medios masivos de comunicación.

Este tipo de divulgación, pone a la cultura al alcance de las personas de un sitio pre determinado, haciendo la comunicación más liviana y menos solemne. Esta teoría se enmarca en el enfoque de los Integrados.

La teoría de esta tesis se contrapone a la cultura de las masas de Umberto Eco. Una cultura regida por las clases dominantes que emplean a los medios de comunicación para difundir mensajes artificiales, ideales políticos o aristocráticos que no tienen nada que ver con la realidad cotidiana y el verdadero interés del consumidor. La cultura de masas radica en que al dirigirse a un público muy amplio evita propuestas originales, no fomenta la reflexión, los consumidores son sometidos a la ley de la oferta - demanda y estimula a una visión pasiva del mundo.

En este contexto, el documental audiovisual parece haber entrado en una nueva etapa, en la que algunos contenidos científicos, tradicionalmente descartados por la televisión, tienen ahora cabida, gracias a las nuevas formas narrativas. Así, los géneros híbridos, en los que se mezclan las características del documental con las de otros tipos de programas, se van imponiendo, en el esfuerzo por conseguir mayores audiencias, como lo expresa Bienvenido León, autor del libro *Ciencia para la televisión*.

Añadir elementos típicos de otros géneros o formas distintas de las tradicionales (imágenes 3D, dramatización, incorporación de personajes célebres, etc.), supone convertir al documental de contenido científico en un producto entretenido, más atractivo y con capacidad de encontrar nuevos telespectadores y consolidarlos. Además, se trata de recursos con una fuerte componente didáctica. Sin embargo, existe el riesgo de que se gane en entretenimiento y espectacularidad en detrimento del rigor científico. Aunar ciencia y entretenimiento es una fórmula interesante siempre que se mantenga el equilibrio entre ambos.

Esta tesis pretende, de este modo, incubar una cultura de divulgación científica en la localidad de Guayaquil, un Puerto sediento de nuevos conocimientos que incite y motive a los profesionales de la comunicación, periodistas o no, a apostar por la nueva sociedad del conocimiento y la información que es la que domina esta nueva era, como lo corrobora Alvin Toffler en el *Shock del futuro*.

1.1 Introducción

Los periodistas y comunicadores sociales tienen una responsabilidad de conciencia social que de una u otra manera tiene que ver con la divulgación del conocimiento; porque parte de esta responsabilidad es el fomento a la cultura, en este caso científica, y a la educación en general.

Una de las principales debilidades de nuestro medio es la falta de profesionales especializados en divulgación de la ciencia. Por ello es común ver en los medios masivos programas y/o productos de origen o producción internacional.

En el tema de los documentales televisivos, de existir producción cuenta con un contenido pobre, es decir, no inculca o promueve una posible reacción del espectador con la nota presentada. Los artículos de divulgación científica local tanto en prensa escrita como en el documental deben dar un vertiginoso giro y tener como puntal de investigación las necesidades de este país en su contexto histórico, social, económico, político y cultural. Ya que nada más que el conocimiento de la información, libera las mentes y el intelecto del ser humano en la sociedad.

El arte, en general, y las artes audiovisuales, en particular, suelen seleccionar los temas que tratan por su capacidad de despertar emociones y sentimientos en el espectador. Incluso los programas informativos de televisión suelen poner mayor énfasis en aquellos aspectos de la realidad que contienen elementos de mayor valor dramático, dejando muchas veces de lado los asuntos de mayor complejidad conceptual. 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.

Estas diferencias han llevado a algunos científicos a considerar la divulgación de la ciencia a través de los medios audiovisuales como una tarea poco menos que imposible. Sin embargo, no conviene olvidar que la historia del cine y la televisión viene a demostrar que es posible establecer un nexo entre ambos tipos de conocimiento, a través del cual pueden hacerse llegar hasta el público profano saberes tomados de la ciencia. En el ámbito concreto del documental tal como se ha visto anteriormente, existen ejemplos de divulgación eficaz que vienen a corroborar que esta traslación es posible.

La constatación de la distancia que separa a la ciencia de los medios audiovisuales, lejos de deslegitimar el estatus del documental divulgativo, viene a corroborar que estamos ante formas de conocimiento intrínsecamente distintas, cuya convivencia supone integrar los saberes científicos en un nuevo sistema, cuyos fines y medios no son necesariamente los de la ciencia.

Por lo que se refiere a los fines, el documental de divulgación no suele pretender la transmisión de una gran cantidad de conocimientos, ni tampoco hacerlo de forma muy

detallada. Por el contrario, este género resulta idóneo para presentar contenidos científicos de manera sintética y simplificada, a través de los cuales es posible dar a conocer algunos asuntos tratados por la ciencia. Pero, sobre todo, el documental permite llevar a cabo una tarea de vital importancia, que consiste en promover el interés del gran público por distintas disciplinas científicas.

En algunas de ellas, el documental tiene mayor eficacia que en otras, ya que algunos asuntos son difícilmente convertibles en historias narradas a través de imágenes y sonidos. Por ejemplo, realizar un documental sobre un teorema matemático puede resultar una labor compleja, que ha de comenzar por concebir y crear las mismas imágenes. Otras veces, por el contrario, la imagen no representa una dificultad añadida, sino que proporciona una herramienta idónea para dar a conocer los contenidos tratados. Éste es el caso, por ejemplo, de asuntos relacionados con el comportamiento animal, en los que la imagen suele llevar el peso de la narración.

En cuanto a los medios empleados, 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. Esto supone utilizar una serie de estructuras y técnicas que convierten la información científica de partida en un nuevo enunciado de características y mecanismos comunicativos propios.

Pero esto no basta. El documental divulgativo ha de realizar esta traslación de conocimientos de forma que el contenido no pierda el imprescindible rigor científico. De lo contrario, el esfuerzo no habrá valido la pena, ya que estará faltando al primer requisito de la ciencia y del documental: la búsqueda de la verdad.

Para conseguir que el documental responda a este doble requerimiento de eficacia narrativa y rigor científico, es necesario seguir profundizando en el camino del trabajo conjunto entre científicos y comunicadores, que tantos frutos ha dado ya a lo largo de la historia. Sólo desde un conocimiento profundo 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. Es decir, documentales que realicen verdadera divulgación de la ciencia.

1.2 Planteamiento del Problema

Si tomamos como punto de partida que la divulgación de la ciencia consiste en la comunicación de conocimientos científicos a un público no especializado del cual adolece el medio ecuatoriano; asumimos y estamos conscientes que, para que fluya el mensaje entre la fuente y el receptor se requiere de un canal de comunicación masivo, en este caso del documental audiovisual, que debe estar orientado a divulgar dicho conocimiento con un lenguaje claro, preciso y entretenido y por qué no, incluso educativo.

Para este fin es imprescindible establecer una audiencia receptora de esta información. Y de ello dependerán los siguientes factores: temática, costos, tamaño, tiempos, recurso humano y económicos disponibles, entre los principales.

La decisión se torna más complicada cuando echamos un vistazo a la gran diversidad de medios de comunicación existentes de los que puede hacer uso la divulgación e igualmente el objetivo específico de expresión y comunicación que cada medio tenga.

Sin lugar a dudas, un libro, un artículo, una película, un documental, de carácter científico investigativo, con el manejo adecuado del lenguaje escrito y audiovisual, serán considerados como medios de comunicación idóneos para que exista una relación de mayor impacto en la comunidad y en nuestro caso específico en la ciudad de Guayaquil.

Por todo ello, se necesitan personas plenamente capacitadas y formadas en el tema, que manejen criterios imparciales, con carácter investigativo, con un lenguaje adecuado y un toque de dinamismo en la temática que se trate. El presente trabajo se enfoca en exponer estrategias que promuevan la producción original documentales audiovisuales para la divulgación pública de la ciencia haciendo hincapié en la imperiosa necesidad de

contar con profesionales en esta área que fortalezcan y aseguren la calidad de los productos que se difundirá a las diferentes audiencias.

1.3 Justificación

El propósito de este trabajo es evidenciar la importancia de la divulgación de la ciencia en Guayaquil y la inminente necesidad de contar con comunicadores especializados para este fin. Estamos en tiempos de permanentes cambios, de un proceso de aceleración histórica y generación de información a grandes escalas. La ciencia y los avances tecnológicos obligan al comunicador -de la nueva era- a contar con los conocimientos necesarios y las herramientas suficientes para divulgar información científica de calidad, con bases investigativas y un lenguaje adecuado con el objetivo de convertirse en proveedor de conocimientos e información para la comunidad en general.

Las sociedades, en la actualidad, tienen derecho al conocimiento público de la ciencia, por ende, deben tener espacios de acceso a este conocimiento como clave de la sabiduría y el bienestar. Y la realidad es que estos temas no son tratados o producidos a profundidad y con responsabilidad en ciertos casos, por los medios de difusión de nuestra urbe porteña.

Pero este enigmático acontecimiento no es una realidad solamente de Guayaquil (Ecuador) sino de toda Latinoamérica, así lo afirma Lisandro Diego Giralde, director de Agencia - Comunicación Científica de Buenos Aires –Argentina, durante una entrevista por correo electrónico.

Por un largo tiempo se pensó que el divulgador de la ciencia solo le concernía difundir información relacionada a la salud, actividades desarrolladas en el ámbito académico o a la investigación. Pero la propuesta es mucho más ambiciosa. Un comunicador o divulgador científico debe ser capaz de aceptar el reto de divulgar información de la ciencia identificando esas experiencias dentro de un contexto social, económico y educativo, de forma amena y entretenida.

Tampoco es una falacia aceptar que en nuestro país existe escasa producción audiovisual, en cualquier género periodístico, de divulgación científica. Por lo pronto, ni los políticos, ni los docentes universitarios, ni los propietarios de los medios de comunicación masivos, tienen la sensibilidad de ver la divulgación de la ciencia como un reto de nuestro tiempo.

El ser humano es un ente de miedo. Casi siempre cree en historias o noticias difundidas sin fundamento investigativo. También nos inquietan los cambios revolucionarios que la ciencia introduce en la sociedad.

Por ello, la divulgación científica se convierte en una alternativa del quehacer periodístico alejado de la crónica roja, la polémica política y los conflictos de la farándula que nos ofrecen los medios impresos y audiovisuales cada día? Pues así es. Hacer partícipes – a la mayoría - de los descubrimientos – de la minoría – es un ejercicio democrático seamos periodistas o divulgadores científicos. La divulgación de la ciencia está llamada hacer una de las estrellas informativas del milenio.

Cómo la humanidad puede desentenderse de temas como el uso racional de los recursos naturales, los descubrimientos científicos como el genoma humano y los problemas éticos y jurídicos que este estudio genera, los nuevos y espectaculares progresos sobre cosmología, nanotecnología, los avances en el transporte, las telecomunicaciones, la medicina, entre otros temas, facilitan el conocimiento para que la sociedad pueda opinar sobre esto y compartan con políticos y científicos en la toma de importantes decisiones en las graves cuestiones que el desarrollo científico y tecnológico ofrece.

Por estos nuevos desafíos estamos llamados a la profesionalización del divulgador científico tanto para periodistas, científicos, docentes y comunicadores de cualquier disciplina de Guayaquil (Ecuador), y tomar este desafío como una urgencia de conciencia social. Nuestros pueblos merecen, finalmente, ser informados de los aspectos decisivos para su vida habitual, de su futuro y de sus descendientes.

1.4 Objetivos de la Investigación

Objetivo General

- Determinar las estrategias que mejoren y promuevan la divulgación de la ciencia a través del documental audiovisual.

Objetivos Específicos

- Indicar la situación de los medios televisivos de Guayaquil en la producción original de documentales audiovisuales en materia de divulgación científica.

- Identificar el interés de la audiencia estudiantil de carreras de Diseño y Producción Audiovisual y Comunicación Social de EDCOM – ESPOL de Guayaquil en el consumo de documentales televisivos de producción original de carácter científico.

- Fomentar la difusión de material audiovisual inédito de interés social.

- Determinar los factores positivos y negativos que inciden en la producción local de divulgación de la ciencia investigativa en el documental televisivo.

- Promover la especialización de la profesión.

1.5 Metodología de la Investigación

1. Estudio aleatorio simple, basado en encuestas.
2. Metodología de tipo descriptiva.
3. Exploración bibliográfica:
 - a. Búsqueda, selección, ordenamiento de textos y fichaje bibliográfico.
 - b. Lectura, fichaje temático, elaboración de redes conceptuales.
4. Análisis de trabajos *comparativos de divulgación científica*.
5. Análisis de propuestas *superadoras* como la de Bienvenido León y Manuel Calvo Hernando (España).

6. Estudio de trabajos realizados en documental televisivo en el Ecuador.
7. Análisis de *fuentes comunes y conceptos generadores* a las corrientes de comunicación entre: Umberto Eco, Thomas Khun y Alvin Toffler, además de los conocidos divulgadores científicos: Manuel Calvo Hernando, María de los Ángeles Erazo y Bienvenido León.
8. Análisis de *argumentaciones críticas* respecto a la divulgación científica en el documental televisivo.
9. Análisis, definición y confrontación de *conceptos claves* en teorías de la comunicación y de divulgación científica en documental con vistas a determinar su posible *compatibilidad*:
 - a. Integración y organización sistémica de los conceptos compatibles analizados en una estructura que dé cuenta de las modalidades semióticas enunciadas: sistemas, procesos y textos, como resultados (a su vez sistémicos) los procesos de actualización.

1.6 Estructura

En el capítulo II se entregará un análisis preliminar que nos sitúe en el contexto del conocimiento científico como cultura. Con una amplia y clara explicación de las diferentes conceptualizaciones y el empleo de terminologías (el metalenguaje o lenguaje especializado) que debemos dominar para una mejor comprensión del tema. Se debe comprender a cabalidad la imprescindible importancia de la comunicación en la divulgación de la ciencia y sus diferentes herramientas para hacer que esta ciencia pueda ser consumida por el colectivo humano sin discriminación de conocimientos.

En el capítulo III se ofrecen los fundamentos del documental audiovisual como herramienta para la divulgación de la ciencia y la importancia de la retórica visual en la comunicación de la ciencia. El capítulo cierra con una explicación detallada de la propuesta de un producto comunicacional en divulgación de la ciencia, en este caso de un documental audiovisual, y sus fases de producción.

En el capítulo IV se analiza la situación de la televisión local en el ejercicio de la divulgación de la CyT durante el primer trimestre del 2012. Adicionalmente se presentan diferentes iniciativas de documentales realizadas por los estudiantes de pregrado de la Escuela de Diseño y Comunicación Visual de la Escuela Superior Politécnica del Litoral.

En el capítulo V se evidencian las estrategias y propuestas para mejorar la Divulgación de la Ciencia en los Medios de Comunicación para la ciudad de Guayaquil, previo a un análisis realizado por encuestas de la percepción de estudiantes de pregrado de diferentes universidades locales. Y finalmente se presentará una propuesta práctica de divulgación de CyT en un documental audiovisual de propia producción.

Capítulo 2

Comunicación y Divulgación de la Ciencia.

2.1 El conocimiento científico como cultura

Uno de los principales desafíos de esta tesis es incentivar la cultura del conocimiento científico. Tratar de democratizar la noción de la sociedad del conocimiento (*Knowledge Society*) y romper con el paradigma de la incomunicación que existe entre los científicos y el resto de la humanidad.

Las sociedades tienen derecho al conocimiento de la ciencia como clave de su sabiduría y bienestar intelectual. Por larga tradición, el ser humano se identifica como un ente de miedo. Casi siempre se deja convencer de historias o noticias difundidas sin fundamento investigativo. O se dejan deslumbrar por temas perturbadores o pseudocientíficos que inquietan su desarrollo síquico y hasta emocional que de una u otra manera afecta a su conducta y desarrollo con otros seres humanos.

Los seres humanos participamos en un tiempo de permanente cambio, en un proceso de aceleración histórica y generación de información a grandes escalas. La ciencia y los avances tecnológicos exigen al comunicador de hoy a contar con los conocimientos necesarios y las herramientas suficientes para divulgar información científica de calidad, con bases investigativas y con un lenguaje adecuado con el fin de convertirse en proveedor de conocimientos e información para la comunidad en general.

Para el periodista científico Manuel Calvo, quien fundó la Asociación Española y la Asociación Iberoamericana de Periodismo Científico, se trata de crear una conciencia pública sobre la importancia de la ciencia de nuestro tiempo. “El Periodismo Científico tiene la obligación social de hacer lo posible y lo imposible, porque la ciencia y la

tecnología no sirvan solo para el enriquecimiento cultural y el beneficio práctico de algunas naciones o ciertas sociedades privilegiadas” (2005).

Cómo la sociedad puede desentenderse de temas como el uso racional de los recursos naturales, los descubrimientos científicos como el genoma humano, los problemas éticos y jurídicos que ello conlleva, los nuevos y espectaculares progresos en temas sobre cosmología, nanotecnología, los avances del transporte, las telecomunicaciones, la medicina, entre otros temas, facilitan el conocimiento para que la sociedad pueda opinar sobre estos temas y compartan con políticos y científicos en la toma de importantes decisiones en las graves cuestiones que el desarrollo científico y tecnológico ofrece.

Temas referentes al cambio climático, la vulnerabilidad del ecosistema, la amenaza de la propagación de eventos naturales y/o antrópicos nos plantea un escenario de perenne riesgo donde el ser humano es el protagonista y debe aprender a convivir con ello.

Se plantean entonces importantes cuestiones de carácter político. Surge la incertidumbre sobre el papel de los expertos en la elaboración de políticas públicas encaminadas a la regulación del riesgo. Surgen también inconvenientes en el tema de la coordinación internacional y se plantea la necesidad que la sociedad aporte con elementos que posibiliten la democracia real que comente la participación pública en la generación de cambios sociales que partan del Knowledge Society.

2.2 Definición de Terminologías: Difusión, Divulgación, Difusión de la ciencia, Divulgación de la ciencia, Periodismo científico, Comunicación científica pública, Comunicación pública de la ciencia y tecnología.

Para María de los Ángeles Erazo, en su libro *Comunicación, divulgación y periodismo de la ciencia*, la variedad de terminologías concernientes a la comunicación de la ciencia depende del país de procedencia, se conoce por ejemplo: vulgarización, popularización, divulgación científica, periodismo científico, comunicación científica

pública, comunicación social de la ciencia o gestión de los conocimientos científicos. “En México se acostumbra analizar la difusión científica y la divulgación de la ciencia; en tanto que, en España, suele estudiarse el periodismo científico y la comunicación pública de la ciencia”. (2007:35).

Manuel Calvo Hernando, en su libro *Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud* (2001: 37, 38), presenta algunas definiciones muy acertadas:

“Divulgación. Es una expresión polivalente, que comprende toda actividad de explicación y difusión de los conocimientos, de la cultura y del pensamiento científico y técnico. La palabra deriva del latín *divulgare* y de *vulgus*: el vulgo. Divulgar es compartir el conocimiento científico a un grupo general de la sociedad y que esta pueda comprender y consumir la información para su propio beneficio. Se trata de presentar la ciencia a un público general, sin restringirse a ámbitos académicos específicos, es el caso de publicaciones periodísticas en un medio masivo de comunicación sobre algún descubrimiento.

Difusión, por su parte, procede del latín *diffundere*, que significa propagar o esparcir, y de *fundere* que es derramar. Por lo tanto podemos decir que difundir es propagar un conocimiento especializado entre personas que conforman una misma sociedad científica, ya sea a través de artículos en revistas del género o congresos y convenciones. Tanto la difusión como la divulgación son dos actividades de la comunicación pero deben estar plenamente identificadas para una mayor comprensión.

La comunicación científica pública. Comprende entre otras actividades de museología científica, periodismo científico, asociaciones de ciencia – tecnología y sociedad, ciencias de la información y la educación, relaciones públicas de los centros de investigación, etc. Abarca diferentes hechos tales como exposiciones, uso de medios audiovisuales, coloquios, conferencias, actividades para jóvenes... cualquier tipo que tenga como consecuencia la difusión de la cultura científica.

La divulgación del conocimiento. Consiste en una primera aproximación, en difundir entre el público más numeroso posible, y menos beneficiado por la cultura, los resultados de las investigaciones acerca de todo lo que puede o desea conocer el ser humano”.

2.3 La Divulgación Pública de Conocimiento Científico.

Que el conocimiento científico debe ser público es una premisa que bien debe discutirse y reafirmarse. ¿A quién en esta época no le interesa conocer los últimos descubrimientos en clonación, biotecnología, la ingeniería genética, la energía nuclear, las posibles curas contra el cáncer o el SIDA, cuánto más resistirá nuestra capa de ozono?... Es este el conocimiento científico que debe ser público y no solamente porque lo demanda la sociedad que probablemente por la misma falta de cultura científica poco se puede requerir, pero sí una oferta por parte del divulgador de ciencia (periodista o científico) por su responsabilidad frente a la sociedad.

El receptor de la información tiene el deber y derecho de convertirse en un ente activo en el conocimiento de la ciencia, con el fin de crear ciudadanos capaces de ofrecer una actitud crítica y concienciada ante los diferentes hechos que de una y otra manera pueda afectar la vida de los seres humanos en sociedad y frente al entorno en el que se desenvuelve.

El divulgador de ciencia, como lo analiza María de los Ángeles Erazo en su libro *Comunicación, divulgación y periodismo de la ciencia*, se basa en la recreación del conocimiento científico y la Comunicación Científica Pública como el conjunto de actividades de comunicación que van desde las técnicas publicitarias hasta el espectáculo y las relaciones públicas, pasando por la divulgación tradicional, el periodismo, las exposiciones, los clubes de ciencia, la gestión de la opinión pública...

El divulgador de ciencia, entonces, es un ente para la Educomunicación de este siglo. Y ante ello se reconoce que el ciudadano común dispone de tres medios para la obtención de este conocimiento que puede ser desde la educación formal (ofrecida por escuelas, colegios y universidades); la educación no formal (la educación que se presenta en otros lugares fuera del aula de clases como museos de ciencia, exposiciones, foros, conferencias, etc.) y la educación informal (a través de productos emitidos por medios de comunicación, entre ellos: artículos en periódicos, suplementos semanales, televisión, radio, Internet...).

La divulgación pública de la ciencia, entonces, pretende hacer accesible el conocimiento de la ciencia al colectivo humano y formar o requerir de él la criticidad ante los diferentes hechos que se desarrollan en el mundo actual, es un despertar en la era del conocimiento.

2.4 El Lenguaje en la Comunicación de la Ciencia.

En el proceso de Comunicación tradicional el mensaje es transmitido a través de códigos y dichos códigos deben ser comprendidos tanto para el emisor y el perceptor para alcanzar una comunicación eficiente.

El problema radica cuando esos códigos solo son comprendidos para un grupo minoritario de personas o una comunidad especializada en temas específicos. En la Comunicación de la Ciencia y Tecnología (CyT) esta situación se conoce como difusión científica. La divulgación de la ciencia, por su parte, tiene como misión el desarrollo y presentación de productos –ya sean audiovisuales como escritos- con un lenguaje claro, ameno, comprensible y ¿por qué no? Entretenido al público general. Porque la comunicación pública de la ciencia busca aportar al conocimiento científico del ciudadano común.

Para los autores del libro *Posmodernidad, ciencias y educación*, la función del divulgador científico es explicar la realidad de forma coherente: “se ha creído que la ciencia tiene como objetivo explicar el mundo o la realidad. Por ello debe explicar coherentemente los objetivos y sucesos del mundo. De acuerdo con este propósito, el lenguaje más apropiado es aquel que cumple de manera apropiada la función referencial”. (María Becerra de Aragón y otros autores, 2003:73).

De hecho la ciencia es una disciplina que por su esencia natural es objetiva. Y la divulgación de la ciencia lo que pretende lograr es acercar ese conocimiento científico a la sociedad general. No es raro pensar que una de las brechas entre el científico y el ser humano común es el lenguaje empleado al momento de difundir alguna investigación. Y no es una falacia afirmar que hasta el siglo anterior, la ciencia se proyectaba como un medio para el progreso, pero el máximo valor del conocimiento científico se limitaba a la acumulación de los logros obtenidos.

Hoy, por hoy, y bajo la perspectiva de Robert K. Merton, la universalidad y la objetividad del conocimiento científico favorecen que la sociedad incorpore un razonamiento crítico hacia las estrategias para la resolución de problemas o de toma y evaluación de decisiones en una nación. De aquí se desprende la importancia que tiene la promoción de una cultura científica en la población de cualquier país del mundo.

El divulgador científico representa, entonces, una aparente utopía: socializar y democratizar el conocimiento científico. Pero su primer desafío es enfrentarse a los niveles de abstracción y complejidad de los términos que forman parte del lenguaje de la ciencia y lo complicado de su comprensión. Sin embargo, redactar con un lenguaje claro y coherente sin apartarse de la objetividad y cautivar la atención del espectador con el empleo del lenguaje acoplado a la imagen, sonido y efectos en el ámbito audiovisual es posible y real.

Uno de los primeros divulgadores de ciencia en formato audiovisual fue Carl Sagan con su serie documental de televisión *Cosmos: Un viaje personal* (1980). Este personaje muy recordado por sus libros de divulgación científica publicados desde 1978, ganó el Premio Pulitzer de Literatura General de No Ficción por su libro *Los Dragones del Edén*. Sagan ha recibido numerosos reconocimientos, premios, condecoraciones por su labor como comunicador de la ciencia y la cultura.



Figura 2.1 Programa de televisión *Cosmos*. Carl Sagan

Fuente: www.space.com

2.5 El Rol de los Medios de Comunicación en el Fomento de la Cultura Científica.

No es válido desconocer que la responsabilidad de la divulgación del conocimiento de la ciencia recae, en su primera instancia, en la educación formal. El aula de clases debe constituir el laboratorio generador de ideas, discernimiento y comprensión de la ciencia en todos sus ámbitos.

Sin embargo, esta acción no debe restringirse a los años escolares de un individuo. Debido a esta necesidad del saber científico el campo se amplía y la responsabilidad aterriza en otros medios para la transmisión de nuevos conocimientos.

A diferencia de la tesis de Giovanni Sartori, autor del libro *Homo Videns: La Sociedad Teledirigida* en la que se basa que la televisión y el video, es decir “la imagen, modifica radicalmente y empobrece el aparato cognoscitivo del ‘homo sapiens’, a tal punto que anula su pensamiento y lo hace incapaz de articular ideas claras y diferentes hasta llegar a fabricar lo que él denomina un ‘proletariado intelectual’ cita sin ninguna consistencia. La cultura audiovisual es inculta y por lo tanto, no es cultura” (2006). Aún más, el autor se sostiene en que la televisión -en la época actual- no sería solo un instrumento, sino que es una “paideia”, un medio que genera un nuevo “ántropos”, esto es, un nuevo tipo de ser humano.

En la actualidad, existe un abanico de posibilidades en el tema de divulgación de la CyT entre ellas: exposiciones, talleres, conferencias, publicaciones, juegos interactivos tipo multimedia, museos de ciencia, planetarios, parques del conocimiento que buscan establecer una comunicación directa con el público general. Pese a las múltiples y diversas opciones, no todo ciudadano común cuenta con la accesibilidad para acudir a estos sitios, y que por lo menos en nuestra ciudad son muy escasos.

Por ello, a diferencia de la tesis de Sartori, la razón de esta tesis es presentar una propuesta efectiva de un producto audiovisual “documental” con el fin de llegar al entendimiento de la sociedad para popularizar y democratizar la ciencia en el intelecto humano con una mayor validez.

2.6 La Producción Audiovisual como Divulgación: El Documental.

Entre las funciones tradicionalmente asignadas a la televisión, el entretenimiento domina claramente en la actualidad. La multiplicación de canales ha ido acentuando la lucha por la audiencia, generalmente a través de contenidos con alta capacidad para entretener al público.

En el caso del documental, el entretenimiento a través del espectáculo también ha ido cobrando relevancia en los últimos años, propiciando un proceso de hibridación de géneros, a través del cual la dramatización ha ido cobrando importancia. El documental dramatizado es uno de los modelos que mejor definen esta tendencia.

Este contexto resulta hostil para determinados contenidos, cuyo tratamiento requiere cierta profundidad y cuya misma naturaleza los aleja de planteamientos triviales. Este es precisamente el caso de la ciencia.

Tradicionalmente, la ciencia ha dado a conocer sus resultados a través del soporte escrito, que resulta adecuado para expresar un conjunto de ideas estructuradas de forma lógica y, con frecuencia, sustentadas en contextos abstractos. Por eso, el proceso de trasladar la ciencia a la televisión no es sencillo, ya que este medio carece de la potencia conceptual de la palabra.

La ciencia apela fundamentalmente a la razón, mediante procesos representativos que utilizan herramientas como la lógica matemática y la experimentación empírica. Por el contrario, la televisión no se limita a intentar llegar a la razón, sino que trata de despertar emociones y sentimientos en el espectador. Además, la ciencia trabaja con grandes cantidades de información detallada, mientras que la televisión prefiere los contenidos ligeros y de poca profundidad. Estas limitaciones han llevado a algunos autores a afirmar que el espectador de televisión no adquiere verdadero conocimiento científico.

Pese a ello, explica Manuel Castells, la televisión se ha convertido en el epicentro del sistema cultural de nuestras sociedades y finalmente las audiencias ejercen su autonomía frente a los mensajes televisivos. “Su impacto social funciona en el modo

binario: Una vez que un mensaje sale a la televisión puede ser cambiado, transformado, o incluso trastocado” (Miquel Rodrigo, 2001:28).

Frente a esta realidad, la televisión ofrece algunas fortalezas, entre las que destaca la capacidad de transmitir información de forma amena. Como consecuencia, algunos programas de televisión intentan comunicar cuestiones científicas tratando de restar peso específico a los valores educativos e informativos, para potenciar los aspectos dirigidos al entretenimiento.

Distintos géneros televisivos han encontrado en la ciencia la materia prima para construir sus discursos. Entre ellos, el documental es, sin duda, uno de los más destacados, por su especial capacidad para comunicar conocimientos y, al mismo tiempo, aprovechar las fortalezas del medio. 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.

Capítulo 3

El Documental Audiovisual como medio de comunicación para la divulgación de la Ciencia.

El mercado televisivo de los últimos años ha propiciado un dominio casi absoluto de criterios de rentabilidad económica, que se ha puesto dentro del género documental. Al mismo tiempo, se ha producido un trasvase de técnicas y modos narrativos entre

diferentes géneros televisivos, que ha potenciado la vertiente de entretenimiento de los documentales.

Esta adaptación a las condiciones del medio ha venido apoyándose tanto en recursos narrativos tradicionales como en nuevas formas facilitadas por los desarrollos tecnológicos; muy especialmente la popularización y consiguiente abaratamiento de las herramientas de producción de imágenes de síntesis en dos y tres dimensiones. Con las nuevas técnicas digitales, la ciencia ha podido dar el salto de este modo narrativo explicativo, basado en el uso de las técnicas del lenguaje audiovisual de la posmodernidad.

En este contexto, el documental parece haber entrado en una nueva etapa, en la que algunos contenidos científicos, tradicionalmente descartados por la televisión, tienen ahora cabida, gracias a las nuevas formas narrativas. Así, los géneros híbridos, en los que se mezclan las características del documental con las de otros tipos de programas, se van imponiendo, en el esfuerzo por conseguir mayores audiencias.

Entre las funciones tradicionalmente asignadas a la televisión, el entretenimiento domina claramente en la actualidad. La multiplicación de canales ha ido acentuando la lucha por la audiencia, generalmente a través de contenidos con alta capacidad para entretener al público.

En el caso del documental, el entretenimiento a través del espectáculo también ha ido cobrando relevancia en los últimos años, propiciando un proceso de hibridación de géneros, a través del cual la dramatización ha ido cobrando importancia. El documental dramatizado es uno de los modelos que mejor definen esta tendencia.

Este argumento resulta hostil para determinados contenidos, cuyo tratamiento requiere cierta profundidad y cuya misma naturaleza los aleja de planteamientos triviales que es precisamente el caso de la ciencia.

Tradicionalmente, la ciencia ha dado a conocer sus resultados a través del soporte escrito, que resulta adecuado para expresar un conjunto de ideas estructuradas de forma lógica y, con frecuencia, sustentadas en contextos abstractos. Por eso, el proceso de

trasladar la ciencia a la televisión no es sencillo, ya que este medio carece de la potencia conceptual de la palabra.

La ciencia apela fundamentalmente a la razón, mediante procesos representativos que utilizan herramientas como la lógica matemática y la experimentación empírica. Por el contrario, la televisión no se limita a intentar llegar a la razón, sino que trata de despertar emociones y sentimientos en el espectador. Además, la ciencia trabaja con grandes cantidades de información detallada, mientras que la televisión prefiere los contenidos ligeros y de poca profundidad. Estas limitaciones han llevado a algunos autores a afirmar que el espectador de televisión no adquiere verdadero conocimiento científico (Calvo Hernando, 1998: 176).

Sin embargo, frente a estas limitaciones, la televisión ofrece algunas fortalezas, entre las que destaca la capacidad de transmitir información de forma amena. Como consecuencia, algunos programas de televisión intentan comunicar cuestiones científicas tratando de restar peso específico a los valores educativos e informativos, para potenciar los aspectos dirigidos al entretenimiento.

Distintos géneros televisivos han encontrado en la ciencia la materia prima para construir sus discursos. Entre ellos, el documental es, sin duda, uno de los más destacados, por su especial capacidad para comunicar conocimientos y, al mismo tiempo, aprovechar las fortalezas del medio. 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.

3.1 Hacia una definición de Documental de Divulgación de la Ciencia.

En la citada cuádruple distinción dentro del documental de divulgación científica se entremezcla dos paradigmas: unos realista o modernista (modo expositivo-ficcional y explicativo-retorico) y otro ficticio o post-modernista (modo reconstructivo-ficcional y especulativo-pictórico). Pese a sus diferencias, la combinación entre estos estilos narrativos y visuales beneficia directamente a la eficacia comunicativa del documental científico.

Así, una vez conocida esta taxonomía resulta establecer una completa definición de este tipo de programa. Por tanto, a la luz de la mencionada definición de una contemporánea comunicación científica –consecuencia directa de la evolución de los modelos comunicativos hacia el actual sistema de “participación”- y las diversas propuestas estudiadas en torno al contenido y la forma de documental científico, se proponen aquí tres aspectos esenciales que definen este nuevo subgénero:

1. Temático: debe abarcar asuntos centrados en resultado de investigaciones, hechos, conocimientos, argumentaciones o hipótesis basadas en estudios científicos relacionados directamente con las ciencias naturales, aplicadas y sociales.

2. Formal: sus estructuras narrativas y sus herramientas visuales están destinadas a la comprensión, interés, concienciación, formación de criterio y entretenimiento del público.

3. Científico: debe certificar de la validez y autoridad científica de los contenidos que se transmiten mostrando explícitamente (en la imagen, la narración o los títulos de crédito) la colaboración o el aval de expertos o instituciones científicas como fuentes de información o asesores de contenido (León, 2010:46).

De este modo, que es científico y que no, como hay que transmitir la información para una audiencia heterogéneamente interesada y directamente vinculada a la ciencia, y quien está legitimado para ofrecer el conocimiento especializado, son las características que delimitan y configuran el documental de divulgación científica.

3.1.1 Documentales para entretener.

La televisión es, sin duda, el medio de comunicación que ejerce mayor influencia en nuestras vidas. Millones de personas en todo el mundo dedican más de tres horas diarias a ver sus programas (León, 2010:65); un tiempo sin parangón con ninguna otra actividad de ocio.

Hoy en día este poderoso medio tiene como objetivo fundamental entretener a la audiencia. Sin embargo, esta función no ha tenido siempre la misma importancia. La triple misión de “informar, educar y entretener”, hoy convertida en lugar común, fue formulada en la década de los años 20 por el primer director general de la radio pública

británica, John Reith (León, 2010:65). Desde su punto de vista, la radiodifusión pública debía cumplir esos objetivos y hacerlo precisamente por ese orden; es decir; dejando el entretenimiento en último lugar.

Posteriormente esta triple misión y ese orden de prioridad fueron asumidos por las televisiones públicas que se fueron creando en Europa a lo largo del siglo XX. Por el contrario, las emisiones privadas que surgieron, primero en Estados Unidos y después en otros muchos países, buscaban fundamentalmente el entretenimiento, mediante el cual les resultaba más fácil alcanzar el beneficio económico.

Según sus distintos fines y circunstancias, canales públicos y privados conformaron sus parrillas de programación con distintas proporciones de información, entretenimiento y educación. Tradicionalmente los programas informativos han intentado explicar al espectador como es el mundo que le rodea, facilitando así su ubicación en él. Por su parte, los programas educativos, generalmente más escasos, han tratado de ofrecer formación cultural y científica, en un sentido amplio. Finalmente, los espacios de entretenimiento han buscado sencillamente distraer a la audiencia.

Durante varias décadas, apenas se establece competencia entre canales públicos y privados, ya que en Europa los primeros son hegemónicos, mientras que en Norteamérica domina la televisión comercial. Sin embargo, a partir de comienzos de la década de 1980, la desregulación del sector de las telecomunicaciones y la multiplicación de canales, que permiten las transmisiones por cable y satélite, hacen posible la creación de cadenas comerciales, que en Europa establecen una fuerte competencia con las públicas. De esta forma se tambalean los principios y valores con los que se había creado la radiodifusión pública, que ahora se ve obligada a luchar por una audiencia que antes estaba garantizada.

Desde ese mismo momento. El entretenimiento adquiere una importancia creciente en las parrillas de programación de todos los canales, tanto públicos como privados hasta llegar a ser el objetivo dominante en la actualidad (León, 2007:77).

El entretenimiento ha adquirido gran importancia, incluso como ingrediente de aquellos generos tradicionalmente dirigidos a informar y educar. De esta forma,

“infoentretenimiento” (infortainment) y “edumentretenimiento” (edutainment) han pasado a ser conceptos a los que se alude con frecuencia, para designar determinados contenidos de la televisión actual (León, 2010:66). Los géneros informativos (noticias reportajes, documentales, etc.) también se han adaptado al nuevo contexto, recogiendo asuntos ligeros y adoptando modos narrativos que facilitan un enunciado entretenido.

El “infoentretenimiento”, entendido como mezcla de información y entretenimiento, ha adquirido tal importancia, que los programas informativos se han convertido en muchos casos en espacios de espectáculo, que seleccionan los asuntos tratados no tanto por su valor de entretenimiento. La información se convierte así en una mercancía, que se rige sobre todo por el criterio de la rentabilidad económica; es decir, por su capacidad para lograr altas cuotas de audiencia.

En este contexto cobran especial relevancia aquellos temas que despiertan el interés del público de forma inmediata: accidentes, desastres, sucesos, curiosidades y asuntos triviales. Por el contrario, muchas cuestiones de gran relevancia social pero menor potencial de entretenimiento quedan relegadas.

Dentro del género documental, el entretenimiento también ha ido ganando terreno, al incorporar elemento de otros géneros, en un proceso de creciente hibridación, que alcanza su cota más alta con el documental dramatizado. Con este formato se consigue un espectáculo que logra una respuesta visceral por parte de la audiencia, como consecuencia de la fuerza de la propia imagen (Scott, 2003:3).

John Corner (2002) considera que estamos inmersos en la etapa “postdocumental”, en la que la función principal de este género es divertir a la audiencia. En esta fase, el documental ha adoptado efectos visuales y enfoques de otros géneros, perdiendo parte de la seriedad y el rigor que tradicionalmente le han caracterizado. Esta transformación, que puede ayudar a popularizar el género, índice directamente en la percepción del público sobre los contenidos y, en ocasiones, puede dificultar el rigor científico del enunciado.

En este nuevo contexto, se observa un aumento de la producción de programas híbridos cercanos al documental, que se alejan de la concepción seria y rigurosa del

documental científico, pero que responden a dos necesidades fundamentales. Por una parte, son programas de entretenimiento popular que consiguen alcanzar buena cuotas de pantalla. Y por otra, no son producciones muy costosas, dado que no suelen requerir grandes investigaciones, guiones muy elaborados ni medios de producción excesivamente sofisticados.

La importancia del entretenimiento en el ámbito del documental resulta evidente, al considerar que algunas de las más importantes entidades productoras no definen su actividad como la producción de programas de contenido informativo, sino de “entretenimiento basado en hechos reales” (factual entertainment).

3.1.2 La Ciencia como Medio de Entretenimiento.

La televisión es un medio diseñado para atraer simultáneamente a grandes audiencias, por lo que generalmente se busca que los temas tratados y el modo de abordarlos resulten interesantes y comprensibles, no solo para las elites intelectuales sino para la gente común y corriente. Como consecuencia, algunos asuntos resultan difíciles de tratar en televisión, porque difícilmente vas a interesar a audiencias amplias.

Una vez captado el interés del público, el objetivo del documental es mantener su atención hasta que concluya. Esto significa intentar “llevar al espectador de la mano”, a través de un relato interesante, en el que su implicación le mueva a querer saber que ocurrirá a continuación. Este proceso de implicación no se desarrolla únicamente a nivel cognitivo, sino que en él juegan un papel fundamental las emociones del espectador. Un programa que se limite a transmitir información, difícilmente conseguirá cautivar al público. Por el contrario, cumplirá mejor su objetivo aquel que consiga despertar sensaciones y sentimientos, involucrando al espectador desde el punto de vista afectivo.

La implicación resulta posible cuando el espectador siente que las experiencias que le transmite un documental son auténticas y, de alguna forma, podrían ser vividas por él mismo. Se trata generalmente de mostrar acciones humanas con las que el público pueda conectar. Esto no significa necesariamente que sean realidades que formen parte del entorno habitual de la mayoría de las personas, ya que muchas veces muestran vidas y hechos extraordinarios. Sin embargo, también en estos casos, suelen estar presentes

elementos de la naturaleza humana que permiten al público entender y compartir las emociones que viven las personas que aparecen en la pantalla.

El potencial divulgador de la televisión se encuentra estrechamente unido a su implantación universal y su gran capacidad para atraer audiencias. Sin embargo, las relaciones entre ciencia y televisión no son siempre sencillas. Tal como señala Silverstone (1986: 81), la raíz del problema está en que la televisión se dirige a la experiencia cotidiana, mientras que la ciencia utiliza otros modos de acceder al conocimiento y comunicarlo.

Habitualmente la ciencia da a conocer sus resultados a través del soporte escrito, que le resulta apropiado para transmitir un conjunto de ideas estructuradas de forma lógica y para enunciar los conceptos que sustentan los planteamientos científicos. Por el contrario, los medios audiovisuales no son especialmente eficaces para transmitir ideas abstractas o conceptos, ya que, tal como señala Gonzales Requena (1986: 65), la imagen es un medio poderoso para describir pero resulta torpe en el terreno de la nominación, ya que carece de la potencia conceptual de la palabra.

La televisión suele seleccionar aquellos asuntos que tienen mayor capacidad para despertar emociones y sentimientos en el espectador. Además, suele hacer hincapié en los aspectos de mayor valor dramático, olvidando los de mayor complejidad conceptual. Sin embargo, la ciencia trata de dar razón de la realidad, utilizando herramientas como la lógica matemática y la experimentación empírica, cuyo objetivo es exclusivamente apelar a la razón.

Por otra parte, la televisión no es un medio especialmente adecuado cuando se trata de comunicar grandes cantidades de información, ni para abordar un asunto con profundidad. Por eso la sucesión de ideas pormenorizadas con las que trabaja la ciencia no tiene fácil anclaje en este medio.

A estas dificultades se suman otras comunes a otros medios de comunicación, que ponen de manifiesto la distancia que los separa de la ciencia, en cuanto a intereses y formas de trabajo. Los científicos realizan una labor sosegada, en la que pocas veces se

producen hallazgos extraordinarios. Por el contrario, los medios se buscan hechos extraordinarios, que llamen poderosamente la atención del público.

Los medios se encuentran sumidos en el torbellino de la actualidad, que lleva a los periodistas a realizar un trabajo condicionado por la hora de cierre, en los medios impresos; o la de puesta en antena, en los electrónicos. Y esto impone rutinas de trabajo que suelen dejar poco margen para la reflexión.

De esta forma, científicos y comunicadores tratan de explicar el mundo partiendo de posiciones bien distintas, que han sido comparadas con las que realizan dos especialidades del derecho. Por una parte, la ciencia, al igual que el derecho penal, debe llegar hasta el punto de situarse “más allá de una duda razonable”. Y por otra, los periodistas, lo mismo que el derecho civil, acuciados por las prisas, trabajan con la “evidencia predominante, como estándar de prueba” (Hartz y Chappell, 1998: 14).

Además, científicos y periodistas emplean lenguajes distintos. Los primeros utilizan jergas que resultan complejas para quienes no pertenecen a su grupo. Y los periodistas, por su parte, también emplean otro tipo de jerga, habitualmente más fácil de entender para el gran público.

El científico intenta enfrascarse con objetivos a los asuntos que estudia. Sus experimentos han de ser reproducibles y sus resultados serán sometidos a escrutinio por sus propios colegas, antes de ser publicados en las revistas científicas. Por su parte, el periodismo es, en gran medida, una actividad marcada por la subjetividad de quien lo ejerce, hasta el punto de que muchos periodistas han abandonado la noción de objetividad, sustituyéndola por la de honestidad, ante la gran dificultad de encontrar certezas en las complejas cuestiones abordadas. Por ejemplo, es difícil establecer criterios objetivos para determinar de qué lado está la razón en un conflicto armado.

Estas dificultades han llevado a algunos científicos a considerar la divulgación de la ciencia a través de la televisión como una tarea prácticamente imposible. Incluso algunos investigadores del ámbito de la comunicación social de la ciencia afirman que el espectador televisivo no adquiere un saber verdadero (Calvo Hernando, 1997: 176)

Sin embargo, no conviene olvidar que la televisión cuenta entre sus fortalezas con la capacidad de comunicar información de forma amena. La presencia de las imágenes y sonidos, y la estructuración de los contenidos en forma de relato, hacen posible que el público se vea inmerso en un mundo fascinante, donde la ciencia se convierte en materia prima con grandes posibilidades. Por eso, muchos programas de televisión sobre ciencia intentan fundamentalmente despertar interés por los asuntos abordados, sin tratar de que las vertientes educativa e informativa tengan excesivo peso, para que los valores de entretenimiento sirvan de enganche con el público numeroso. De esta forma, el entretenimiento se convierte en un aliado más que en una rémora, a la hora de comunicar cuestiones científicas a un público amplio y no especialmente interesado, de entrada, por estas cuestiones.

3.1.3 Contar historias sobre ciencia.

Los documentales de contenido científico suelen elaborarse a partir de guiones bien definidos, que emplean estructuras y técnicas muy diversas. Sin embargo, suelen utilizar una serie de procedimientos y recursos comunes, que ayudan a conseguir que la comunicación sea eficaz. Entre los más frecuentes, destaca el de estructurar los documentales en torno a un relato; es decir, contar una historia que, en muchos casos, presenta notable semejanza con los enunciados de ficción. No conviene perder de vista que el género documental se halla inmerso en un proceso de creciente hibridación con otros géneros, en un intento por adaptarse a un contexto televisivo en el que, como se ha visto, el entretenimiento tiene un peso decisivo.

Las historias que se cuentan suelen tener un protagonista con un objetivo concreto, que se ve inmerso en una sucesión de hechos, a través de los cuales se patea un conflicto, que finalmente se resuelve de alguna manera. Esta forma de estructurar el documental tiene la ventaja de que utiliza esquemas narrativos que resultan familiares para el espectador y, al mismo tiempo, sirve como hilo conductor que mantiene al público orientado e interesado en los hechos que se van presentando (León, 1999).

La utilización en los documentales científicos de formas narrativas que, en principio, parecen más propias de la ficción, ha suscitado numerosas críticas. Algunos

consideran que, al construir el relato, es fácil falsear la realidad para que encaje en las estructuras narrativas utilizadas. También apuntan que estas estructuras terminan convirtiendo la ciencia en un asunto de héroes y villanos, que poco tiene que ver con la realidad. Sin embargo, además de las ventajas ya señaladas, la utilización de relato otorga unidad al enunciado y permite incluir elementos emotivos que faciliten la implementación del espectador con el asunto que se aborda (Silverstone, 1986: 89).

En general, un hecho es más interesante cuanto más próximo resulta a aquellos que el espectador conoce. Sin embargo, en primera instancia, la ciencia no se sitúa en la esfera de intereses inmediatos del público, por lo que resulta necesario un esfuerzo por acercarla hasta el espectador. Este acercamiento suele intentar poner de manifiesto cuáles pueden ser las aplicaciones del conocimiento científico que se presenta en la vida cotidiana.

La organización de ideas dentro de una historia es una de las herramientas más poderosas de que dispone el guionista para mantener la atención del espectador, ya que proporciona un hilo narrativo fuerte y permite establecer un nexo emocional con la audiencia.

Es frecuente que los documentales sobre ciencia tengan como trasfondo historias que funcionan a modo de *leit motifs*. Por ejemplo, en el caso de los documentales sobre la naturaleza, tal como ha puesto de manifiesto Barbara Crowther (1994), las más características son las del “ciclo de la vida”, la “narrativa de la búsqueda” y “el triunfo de la ciencia sobre la naturaleza”.

En documentales sobre otras ciencias, son *leit motifs* frecuentes la “búsqueda de la verdad”, “el viaje o expedición” y el “científico-héroe contra el mal”. Algunos ejemplos de la primera historia son *Infiniment Courbé*, *Dark Side of the Moon* y *Homeopathy*. El viaje o expedición sirve de columna vertical a documentales como *El viaje del emperador* y *The Great Dance: a Hunter's Story*. La historia del “científico-héroe contra el mal” aparece en *Pompeii*, *The Last Day*, *la guerra del tigre* y *Living with Bugs*. En este último documental, una de las secuencias más claras de este enfoque es la del científico Dave Roubick, del Smithsonian Tropical Research Institute, que se

arriesga hasta el punto de acercarse a una colmena de abejas asesinas, que terminan por picarle (21.54).

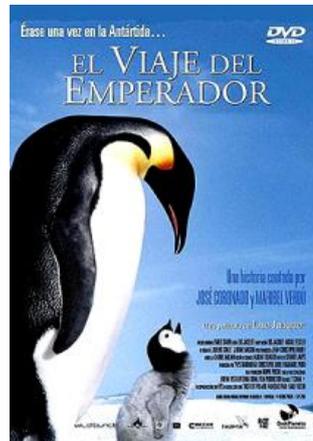


Figura 3.1 *El viaje del Emperador* (2005).

Fuente: elblogdejat.wordpress.com

Otros documentales no cuentan una historia en el sentido dramático. Es decir, no tienen un protagonista con un objetivo bien definido, que entra en conflicto y finalmente se resuelve. En estos casos, los aspectos del tema que se abordan suelen estar ordenados a través de un hilo conductor, o bien utilizando simplemente una relación de proximidad temática entre los aspectos seleccionados. En estos casos se corre el peligro de que el documental no tenga la necesaria unidad en su formulación y transmita la impresión de resaltar un conjunto de hechos inconexos.

Entre los hilos conductores frecuentes es documentales de contenido científico que no necesariamente constituyen historias dramáticas, caber citar los de “pasado, presente y futuro de un asunto”, un “recorrido geográfico”, un repaso “de lo general a lo particular”, “un día o un año en la vida de una ciudad o de una institución”, etc.

Tal como sugiere Crowther (1994), los *leit motifs* son formulas estereotipadas que corren el riesgo de cerrar el paso a otros modos narrativos, que tal vez podrían resultar

más eficaces para transmitir determinados aspectos de la ciencia, tales como la hipótesis, las interpretaciones y las voces diversas. Sin embargo, en ocasiones no resulta sencillo encontrar una historia original y con suficiente fuerza dramática, a través de la que estructura el tema que se aborda. En estos casos, el uso de uno de las leit motifs habituales puede ser un recurso eficaz, si bien parece conveniente sopesar los beneficios que proporciona esta estructura, frente a las limitaciones que impone.

Por tanto, la construcción de relatos es un recurso de gran importancia para el documental de contenido científico, ya que hace posible su estructuración y orden, al tiempo que facilita que el espectador siga con interés lo que se cuenta. Sin embargo, existe el peligro de que los elementos dramáticos adquieran una dimensión excesiva y puedan llegar incluso a eclipsar el contenido científico. Esto implicaría una pérdida de credibilidad del documento como referente del mundo real, y podrá ser percibido como “una ficción cualquiera”.

3.1.4 Temas y Enfoques

La selección y el enfoque del tema científico tratado es, sin duda, una de las claves para conseguir que un documental llegue con eficacia hasta la audiencia. En principio existe un notable interés del público por la ciencia (León, 2008: 444). Sin embargo, es frecuente que este interés no se centre tanto en los asuntos científicos en sí mismo, como en aspectos colaterales o en cuestiones que tienen aplicación o consecuencias inmediatas en la vida de los ciudadanos.

Un estudio de la BBC analiza cuales con los asuntos científicos y los enfoques con mayores posibilidades de recibir una buena acogida por parte del público y aportar algunas claves al respecto. Según este trabajo, las noticias que hablan sobre “la ciencia por sí misma” y las que presentan cuestiones irrelevantes para la vida cotidiana tienen menos capacidad de despertar el interés del público. Por el contrario, la conexión con la audiencia es más fácil cuando se presenta temas que podrían afectar a los ciudadanos, de una forma sencilla y fácil de entender (Bennet, 1999:164).

En algunos casos, puede apreciarse un esfuerzo del autor por acercar la ciencia hasta el público, poniendo de manifiesto las razones por las que el tema podría resultar

de su interés. Este acercamiento puede llevarse a cabo de distintas formas. Pero antes de analizarlas con detenimiento, conviene examinar, al menos de forma somera, los criterios de interés que se ponen en juego en los enunciados noticiosos. Gracias a ellos, será posible entender mejor los valores implicados en la selección y enfoque de los asuntos que se abordan en los documentales.

Los criterios de interés informativo (*news values*) han sido definidos como una serie de factores “que parecen ser particularmente importantes” en la selección de noticias (Galtung y Ruge, 1965: 64-65). Aunque en la selección y enfoque de asuntos para un documental intervienen otros criterios, el intento de captar el interés del espectador está también presente, ya que en el fondo parecen funcionar los mismos mecanismos que en las noticias. En términos de Muñoz Torres (1996: 249), estos criterios funcionan como factores que hacen que el público se interese por un asunto, como consecuencia de que se establece un “cierto grado de implicación que hace que quiera conocer lo que le están contando”. Y ese grado de implicación es necesario, tanto en una noticia como en un documental.

Un estudio en profundidad de los criterios de selección hace necesario contar con el punto de vista de los productores y/o directores de los programas, para explicar las razones que les llevaron a seleccionar el tema y adoptar un enfoque concreto. Una metodología más asequible, pero igualmente válida, es la utilizada por Major y Erwin (2004), en su estudio sobre cobertura de riesgos medioambientales en la prensa. Estos investigadores analizan únicamente los elementos explícitos de interés aludidos en el propio texto.

Analizamos a continuación los elementos explícitos de interés informativo que aparecen en los documentales. De alguna forma, estas alucinaciones explícitas constituyen justificaciones de los autores, en cuanto a porque los temas tratados y los enfoques adoptados se consideran de interés para el espectador. Partiendo de la relación empleada por estos autores, y completándola con los aportados en distintos estudios que se han considerado oportunos en este caso, hemos llegado a la siguiente lista de criterios de interés informativo:

- Conflicto. Va unido a disputas o polémicas entre individuos, grupos u otras entidades.
- Relevancia. Se refiere a asuntos que afectan a un gran número de personas. Se describe como relevancia pública o impacto.
- Interés Humano. Aparece en temas de impacto sobre la vida de la gente o los retos afrontados.
- Proximidad. Entendida como cercanía, tanto física como cultural.
- Rareza. Va unida a ciertos hechos que resultan extraños o inesperados.
- Interés visual. Es la característica de los temas que incluyen imágenes interesantes, que puedes captar el interés del público por sí mismas (León, 2010:74).

En los documentales analizados aparecen numerosas alusiones explícitas a criterios de interés, destacando las categorías de proximidad, conflicto y rareza. La proximidad intenta conectar los asuntos científicos abordados con la experiencia cotidiana del espectador. Por ejemplo, en la introducción del documental *Living with Bugs*, se alude a la estrecha conexión de los insectos con la vida de los seres humanos, mediante la frase “... usted está viviendo con insectos” (...you are living with bugs).

Como resulta habitual, el conflicto está presente en todos los documentales analizados, ya que sería difícil mantener el interés del espectador sin presentar una disputa o controversia de cierta entidad. También son relativamente frecuentes las alusiones explícitas al conflicto. Por ejemplo en *La guerra del tigre*, se menciona en varias ocasiones la lucha de este felino por sobrevivir en un ambiente cada vez más hostil. Y en *Fabricando al hombre perfecto* (min. 32.05) se dice: “La investigación genética está entrando ahora en un territorio más polémico”.

El tercer criterio de importancia es la rareza. Estos son algunos ejemplos:

- “Estas concentraciones (de albatros) tan numerosas, no son habituales” (*The Blue Planet*, min. 19.50).
- “Lo más sorprendente de los títies (...) es su extraordinaria vida familiar” (*Primates, la llegada de los monos*, min. 4.15).

- El cerebro humano es “un milagro de la evolución”. Y añade, “lo asombroso es que tiene zonas distintas para la melodía, el ritmo y la tonalidad” (*The human body-The power of mind*, min. 1.01 y 7.05).

3.1.5 Explicación de conceptos Científicos.

Las cuestiones científicas, en sí mismas, pueden ser difíciles de tratar en un documental. Por eso, no resulta frecuente que se expliquen los conceptos implicados en los asuntos que se abordan, probablemente por considerar que el público no los entendería y, además, el enunciado resultaría más difícil de seguir y, por tanto, menos interesante.

Diversos estudios sobre el tratamiento de la ciencia en los medios impresos indican que los textos raramente explican los conceptos científicos (Corbett, 1995; Long, 1995), a pesar de que esto puede hacer que el destinatario de la información no entienda el significado del asunto que se presenta (Rowan, 1999:26). Estas explicaciones resultan de gran importancia, ya que pueden ser de gran ayuda para que el público entienda el significado de los temas tratados (Myers et al., 1983; Loman & Mayer, 1983; Mayer, 1983).

En los documentales analizados en el estudio que sirve de punto de partida para esta tesis no son frecuentes las explicaciones de conceptos científicos. Esto podría interpretarse como un intento por aligerar los contenidos, para que el espectador los siga con mayor facilidad.

A pesar de todo, algunos de los documentales analizados sí explican determinados conceptos. A veces estos no forman parte del núcleo del contenido. Por el contrario, son elementos de los que pueden prescindirse para entender el hilo argumental. Por ejemplo, en *The Blue Planet* (min. 6.22) el comentario explica cómo se forman las olas:

Las olas nacen mar adentro. Allí incluso la más sutil de las brisas puede hacer que el mar se pique y las ondas de un mar picado crecen hasta convertirse en olas (...) Las olas solo rompen cuando llegan a aguas poco profundas. Conforme van acercando a las costa, el agua que está en la base de la ola decelera, al entrar en contacto con el lecho

marino, mientras que la parte superior sigue avanzando a la misma velocidad. Eso hace que empiece a girar y al final se rompa.

Mientras tanto, la imagen muestra olas espectaculares de gran tamaño que, sin duda, son capaces de mantener la atención del espectador, con mayor fuerza que la explicación del concepto. Además, dicho concepto no resulta imprescindible para seguir el hilo narrativo, que se centra en el comportamiento de los seres vivos que habitan el mar y el modo en que luchan por sobrevivir.

En otros casos, las explicaciones se centran en cuestiones científicas que están más directamente conectadas con las ideas centrales del hilo argumental. En *Living with Bugs* (min. 11.45) se explica el concepto de “superorganismo” en el que se basa la organización de las hormigas:

Para entender el poder de la hormiga, tenemos que imaginarnos un concepto de existencia totalmente nuevo. Imagine una criatura gigante, que puede dividirse a sí misma en miles de pequeños cuerpos. Todos funcionan como uno solo pero cada individuo es prescindible. Así que es más imposible matarlo. Esto no es ciencia ficción, es el superorganismo (...) Los individuos están unidos por un hilo invisible de mensajes químicos, llamados feromonas, que llaman a las masas a actuar como un solo individuo. Para explicar este concepto, los diferentes roles de una colonia han sido comparados con las diferentes partes del cuerpo humano. La reina es el órgano reproductor y las obreras son el cerebro, el corazón del intestino.

De forma analógica, en *Infiniment courbé* (min. 4.40) se explica brevemente la naturaleza de la luz, por medio de un diálogo entre alumno y maestra:

- Alumno: “Pero, ¿Qué es la luz exactamente?”
- Maestra: “Podemos considerarla como una multitud de partículas minúsculas, los fotones, que vibran y se desplazan a gran velocidad. Nada es más rápido que un fotón. En el vacío los fotones viajan a 300.000 km. por segundo”.

Otro ejemplo destacado se encuentra en $E=mc^2$, que cuenta con los científicos, a lo largo de la historia, desarrollaron teorías que posteriormente sirvieron de base a Albert Einstein para formular su célebre ecuación. Este documental explica los experimentos de Michael Faraday y presenta, de forma sencilla, el concepto de electromagnetismo: “La electricidad y el magnetismo son dos aspectos de una unidad mayor: una fuerza que después se llamaría electromagnetismo y que se propaga a 300.000 km. Por segundo” (min. 2.30).

La explicación de conceptos científicos en un enunciado audiovisual podría basarse en la narración. Sin embargo, en general, se considera que resultan más eficaces los programas en los que el peso del enunciado recae sobre las imágenes, más que sobre las palabras. Lo contrario sería un recurso poco eficaz, que no aprovecharía suficientemente las posibilidades del medio audiovisual. Y antes la gran dificultad que supone expresar muchos conceptos científicos en imágenes, los productores parecen reducirlo al mínimo.

A pesar de todo, en algunos casos los conceptos sí se explican con la ayuda de imágenes. Este recurso resulta de gran importancia, por cuanto a través de él es posible aprovechar al máximo las posibilidades del medio audiovisual. Sin embargo, o resulta sencillo plasmar los conceptos a través de imágenes.

En el primer episodio de la serie *The Human Body* (min. 8.15) se compara el cerebro humano con la ciudad:

“Imagínese una ciudad bulliciosa, del tamaño de Nueva York. Dele a cada persona de esa ciudad 10.000 trozos de cuerda. Pídale a cada persona que ate, con cada cuerda, a una persona distinta. Ahora haga la ciudad mil veces mayor. Ese es el increíble embrollo que llamamos cerebro”.

En ocasiones la imagen empleada no es real sino generada por ordenador, ya sea en dos o tres dimensiones. Este tipo de imágenes se ha convertido en una herramienta de gran importancia para los documentales científicos, ya que permite crear un enunciado más atractivo y presentar aspectos del tema sobre los que no es posible registrar imagen real. Como consecuencia, algunas disciplinas científicas que tradicionalmente habían sido poco apropiadas para ser tratadas por el cine y la televisión, han podido ser

abordadas en programas de gran impacto visual. Este es el caso de la serie Europe. A Natural History, que cuenta la evolución geológica de este continente con una brillante combinación de imagen real y de síntesis.

La imagen creada por ordenador es muy útil para explicar conceptos científicos abstractos, que son frecuentes en la ciencia. En *Infiniment courbé* (min. 5.30) se explica el concepto de “año luz” utilizando la imagen de un calendario cuyas hojas van pasando, sobre el fondo de unos rayos de luz que se mueve a gran velocidad. De esta forma, se visualiza el concepto de “un año viajando a la velocidad de la luz”.

Sin embargo, la utilización de estas imágenes ha suscitado críticas de quienes consideran que, en realidad, pueden no ser una representación rigurosa de la realidad. A este respecto, resulta paradigmático la producción de la BBC, *Walking with Dinosaurs*, ya que presenta animales creados por ordenador, cuyo diseño se ha basado en teorías científicas más o menos plausibles pero no necesariamente en certezas científicas. Esta serie está considerada como el punto de inflexión hacia el documental científico posmoderno y de ella se ha dicho que es “presa de las estrategias estéticas contemporáneas que tienden a negar la representación y el significado (contenido), para promover la fascinación del espectáculo y la forma (estilo)” (Darley, 2003: 229).

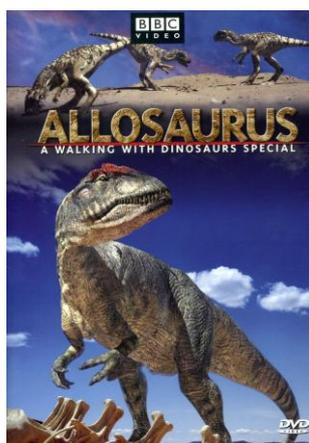


Figura 3.2 BBC *Walking with Dinosaurs*.

Fuente: www.cdandlp.com

Sin embargo, también cabe considerar que el uso de imágenes de síntesis es una herramienta válida en el actual contexto de espectacularización de la ciencia y que estas imágenes, que se crean a partir de conocimientos científicos, son una fuente de conocimiento en sí mismas. Es decir, estos recursos visuales no cumplen una misión meramente ilustrativa, sino que sirven para construir el mismo conocimiento (Van Dijk, 2006: 6).

3.2 El Papel de la Retórica Visual en los Documentales sobre Ciencia.

En los últimos años ha habido un claro avance en las capacidades de las tecnologías audiovisuales, así como en su disponibilidad, la visualización científica se ha convertido en una importante herramienta para los científicos. No obstante, dada la importancia de las demostraciones visuales sobre la ciencia, ha habido poca investigación en esta área. El análisis de la comunicación científica ha estado centrado principalmente en torno a los mensajes escritos. Este desequilibrio puede ser debido al hecho de que los métodos para analizar material verbal están más desarrollados que los que permiten analizar imágenes. Esta falta de investigación puede causar problemas en múltiples niveles; desde la producción de documentales de menos calidad hasta el desarrollo de conceptos erróneos en audiencias.

Era nuestro punto de partida que la comunicación eficaz de la ciencia por los documentales requiere un tipo especial de discurso, lo cual no es solo una cuestión de simplificación del mensaje sino uno distinto, con sus propias características, valores y dificultades. A pesar de lo respetable que pueda ser la difusión pública de una materia científica, a menos que su tratamiento visual sea interesante, relevante y entretenido la audiencia no decidirá verlo.

En resumen, nuestro análisis preliminar conduce a la conclusión de que la inmensa mayoría de ejemplos que hemos investigado no transmiten el adecuado conocimiento científico divulgado ni la adecuada orientación social. El análisis del contexto en el que se informa sobre la ciencia es una delicada y compleja materia y necesita un análisis más prudente.

Sin embargo, como los buenos divulgadores prueban, es posible alcanzar un equilibrio entre rigor científico e interés periodístico. A pesar de tales dificultades, se pueden encontrar algunos ejemplos que tienen éxito en el establecimiento de un vínculo efectivo entre temas científicos e interés de los espectadores, comunicando la ciencia de una manera interesante y comprensible. Una de las claves de este equilibrio es simplificar los temas hasta el punto que la audiencia los entienda, sin simplificarlos excesivamente.

Para que una película/documental sea efectiva, el director debe establecer una conexión entre los personajes y la audiencia. Esta conexión puede ser creada de distintas maneras. Cada escena debe presentar a la audiencia una mentalidad muy específica y es aquí donde la combinación de retórica visual y auditiva entra en juego.

La retórica puede atraer nuestra atención hacia la voz subjuntiva de la imagen, hacia un hipotético 'pudiera' más que hacia el indicativo 'es'. Más que ver la imagen como una evidencia de lo que es, la voz subjuntiva propone la ilustración, como un proyecto de las creencias culturales sobre varias cuestiones. Nos permite imaginar una amplia gama de acciones posibles y resultados del acontecimiento capturado en la película.

3.3 La Percepción de los Científicos sobre el Rigor de los Documentales.

En el actual panorama televisivo, el entretenimiento es el objetivo de la mayor parte de los programas, muy por delante de la información y la educación (León, 2007: 90). La multiplicación de canales ha incrementado la lucha por la audiencia, generalmente a través de programas de entretenimiento.

Esta búsqueda del entretenimiento no se percibe solo en aquellos géneros que por definición están orientados hacia este propósito, como los espacios de ficción, musicales o concursos. Por el contrario, también afectan a géneros que tradicionalmente han intentado servir como referencia del mundo real y facilitar su comprensión; por ejemplo, noticias, reportajes y documentales. Es frecuente que los informativos no

seleccionen los contenidos en función de la relevancia de los asuntos que se tratan sino por su valor de entretenimiento. Como consecuencia, estos programas se llenan de cuestiones irrelevantes y triviales, así como de asuntos de gran impacto, tales como los desastres y accidentes. Esta tendencia ha adquirido tal magnitud que cabe considerar incluso que el criterio tradicional de noticia ha entrado en crisis

Las televisiones intentan construir un espectáculo, utilizando como materia prima elementos tomados del mundo real, a través de un proceso peculiar de selección de aquellos asuntos que pueden resultar más entretenidos o incluso divertidos. Por el contrario, los temas que resultan más difíciles de entender para el gran público tienen mayores dificultades para encontrar su sitio en las parrillas de programación, o bien son presentados de forma que se enfatizan los aspectos más entretenidos (Postman, 1991).

En primera instancia, la ciencia se dirige a la razón, a través de procesos de representación que utilizan fundamentalmente herramientas muy especializadas, como la lógica matemática y la experimentación empírica. Por el contrario, la televisión busca fundamentalmente despertar emociones y sentimientos. Además, la ciencia necesita manejar grandes cantidades de información muy pormenorizada, mientras que la televisión selecciona generalmente contenidos ligeros que no requieren una presentación detallada y extensa.

Son varios los géneros televisivos que encuentran en la ciencia su materia prima. Entre ellos, el documental tiene una importancia especial, dada su capacidad de comunicar conocimiento y, al mismo tiempo, sacar provecho de la eficacia de la televisión como medio para comunicar información de forma amena. Para resultar eficaz, el documental suele buscar un equilibrio entre los valores comunicativos impuestos por el medio y el necesario rigor que la ciencia demanda.

En términos generales, el concepto de rigor designa una característica fundamental de cualquier proceso de estudio sistemático de un fenómeno, que tiene como requisito el uso de los métodos apropiados. En el ámbito de la comunicación de la ciencia, el rigor se refiere a la precisión con que se expresa un enunciado, en el sentido de que la transposición de las ideas científicas al texto se realice de modo que no se produzca una

distorsión del contenido original. En el caso de los documentales de televisión, cabe analizar el rigor científico atendiendo, al menos, a dos dimensiones según León:

1. La precisión de la información científica que se presenta. Se considera que una expresión es precisa cuando se refiere al objeto designado de una manera exacta e inequívoca. En televisión la expresión rigurosa requiere precisión tanto de las imágenes como de las palabras empleadas.
2. La relevancia de los asuntos y enfoques seleccionados. Se consideran relevantes cuando son pertinentes, relacionados con o aplicables a un asunto determinado. Un texto de información científica es relevante cuando añade información pertinente, que permite al receptor entender el asunto tratado de forma adecuada (León, 2010:102).

Un criterio opuesto a la relevancia es el sensacionalismo, un término utilizado para aludir al concepto de que los medios de comunicación, con frecuencia, escogen temas con un alto potencial para impactar en la audiencia y atraer su atención inmediatamente, en lugar de concentrarse en asuntos socialmente relevantes. El sensacionalismo suele ir unido al infoentretenimiento, dado que el impacto es uno de los recursos más utilizados para entender a la audiencia.

Teniendo en cuenta las características del actual contexto televisivo, el rigor científico no es fácil de combinar con la eficacia televisiva. Sin embargo, la experiencia demuestra que algunos documentales lo consiguen. Estos programas pueden aportar criterios válidos sobre el modo de conseguir el equilibrio entre rigor y valores comunicativos y, por tanto, sobre que constituye “buena ciencia en TV”.

3.3.1 Estudios sobre Rigor Científico.

Los estudios sobre la precisión de los programas de televisión sobre la ciencia son escasos y apuntan hacia conclusiones divergentes, Moore y Singletary (1985) estudiaron los informativos de las tres principales cadenas norteamericanas, enviando transcripciones de los textos de las noticias científicas a los mismos científicos que aparecían en ellas, como fuentes de información. Los resultados de este trabajo indican que el 48.5% de los encuestados consideró que las noticias eran “completamente

precisas” y el 34.3% las consideraron “generalmente precisas”. Un estudio anterior, realizado por Borman (1978) analizó la precisión en artículos de revistas científicas, con la ayuda de un panel de expertos. Entre sus conclusiones, destaca que la mitad de los artículos fueron considerados precisos por al menos ocho de cada diez expertos.

Sin embargo, otros estudios señalan en la dirección opuesta. O’keefe (1970) realizó una encuesta entre médicos sobre noticias de salud en medios impresos. Los entrevistados criticaron con frecuencia las impresiones, enfoques sensacionalistas, parcialidad y falta de criterio de los reporteros. Tankard y Ryan (1974) analizaron artículos de prensa, enviándolos a los científicos que aparecían en ellos como fuentes. Sus conclusiones indican que solo el 8.8% de los textos no contenía ningún error.

Hasta la fecha no se ha publicado ningún estudio de relevancia sobre la precisión de los documentales de contenido científico, a pesar de que, en principio, este género parece apropiado para solucionar algunas de las limitaciones que los investigadores señalan en otros como las noticias.

Una de las dificultades para lograr la precisión de un texto científico radica en la necesidad de simplificación. Los divulgadores simplifican el contenido científico porque consideran que es la única forma de que el público entienda el mensaje (Nelkin, 1990: 17). La necesidad de simplificar es especialmente relevante en televisión, por tratarse de un medio dirigido a una audiencia amplia, donde impera el contenido ligero basado en breves segmentos de información visual, y en los que las explicaciones profundas son difíciles de incluir.

Uno de los aspectos de la simplificación es la selección de los datos, que resulta necesaria dado que incluir demasiados detalles puede dificultar que la audiencia entienda el mensaje.

Las limitaciones del espacio y tiempo impuesto por los medios dificultan la comunicación de asuntos científicos, que normalmente requieren explicaciones extensas y profundas. En el estudio ya mencionado, Moore y Singletary (1985: 818) concluyen que una de las quejas más frecuentes de los científicos es que en las noticias de

televisión “el tiempo adjudicado para el tema no era el adecuado”. En el mismo estudio, el 34.45% de los encuestados consideraba que “se habían omitido detalles esenciales”.

Aunque la limitación de tiempo es más relevante en las noticias de televisión que en los documentales, también existe en este género. Los documentales suelen seleccionar unas pocas ideas, que son las que constituyen el esqueleto del programa. Tal como señala el divulgador británico David Attenborough, el público no se queda con muchas ideas al ver un programa de televisión, por lo que es importante dejar claras una o dos ideas principales (León, 2005:18).

Según Calvo Hernando (1977: 81), los periodistas científicos a menudo centran su atención en detalles subalternos, dejando de lado elementos nucleares, lo que resta significado al mensaje. Otros autores coinciden en que “el principal problema del periodismo científico es que solo cuenta una pequeña parte de todo el tema” (Hartz y Chappell, 1997).

En la selección de los temas y aspectos a tratar entran en juego lo que se ha venido denominando “criterios de interés informativos (*new values*), que han sido definidos como una serie de factores que “parecen ser particularmente importantes” en la selección de las noticias (Galtung y Ruge, 1965: 64-65). Estos criterios funcionan a modo de “estructura profunda o mapa cultural que utilizan los periodistas para dar sentido al mundo” (Hall et al., 1978: 54).

Pero la selección de noticias es una tema complejo en el que, además de los criterios de interés informativo hay que tener en cuenta otros factores. Tal como recuerdan Clark e Illman (2006: 497), los estudios indican que en el proceso de selección influyen elementos diversos, como los intereses y experiencia de editores y periodistas, la necesidad de atraer a la audiencia “adecuada”, así como las tendencias dominantes en el ámbito de la ciencia y la tecnología.

Las imágenes en dos o tres dimensiones, creadas por ordenador, e unas cada vez más en televisión. Gracias a ellas es posible presentar temas que tradicionalmente no eran adecuados para la televisión, ya que las imágenes ofrecidas eran escasas o poco interesantes.

Conforme las herramientas de producción de animaciones en 3D han sido más asequibles y fáciles de utilizar, han ido apareciendo formas híbridas de información y ficción, que resultan eficaces para presentar cuestiones científicas a una audiencia amplia. Sin embargo, el uso de este recurso plantea problemas de posible falta de rigor científico.

Este tipo de imágenes se presentan ante el espectador como teorías más o menos plausibles en ciencias como la paleontología o la física. Por ejemplo, en la serie de la BBC *Caminando entre dinosaurios* (1999), vemos una representación de los dinosaurios basada en teorías científicas que permiten explicar cómo eran y se comportaban estos seres prehistóricos. Pero el uso de estas herramientas puede crear problemas adicionales de rigor. Según Darley (2003: 209), esta serie ejemplifica un enfoque postmodernista del documental científico, en el que el contenido real queda eclipsado por la fascinación del espectáculo de la ciencia. Por el contrario, otros autores consideran que la búsqueda de ciencia espectacular se basa en imágenes creadas a partir del conocimiento científico y son fuente de conocimiento en sí mismas. Tal como afirma Van Dijck (2006), estos recursos visuales tienen un carácter constructivo, más que meramente ilustrativo.

Uno de los elementos clave de cualquier texto de divulgación científica, como un documental, reside en saber si consigue explicar, al menos de forma básica, las cuestiones científicas que aborda. La explicación de asuntos científicos puede ayudar al público a entender el significado de los temas tratados (Myres et al., 1983; Loman y Mayer, 1983; Mayer, 1983). Sin embargo, varios estudios sobre información científica en medios impresos indican que las explicaciones de conceptos científicos son escasas (Corbett, 1995; Long, 1999), lo que supone que en muchos casos el público no entiende el significado del mensaje (Rowan, 1999; 26).

Las explicaciones de conceptos científicos no son frecuentes en televisión. Generalmente se evitan, en un intento de facilitar que el espectador siga el programa. No conviene olvidar que, tal como señala González Requena (1986: 65), la imagen “carece de la potencia conceptual de la palabra”. En los documentales, los conceptos

científicos se explican generalmente a través de la narración de una voz en off. Pero una explicación eficaz no se consigue fácilmente con conceptos complejos, si las imágenes no contribuyen a la explicación.

En la valoración del rigor científico de un texto cabe considerar también si se presenta una visión realista de los científicos y de los métodos empleados. Según algunos estudios sobre este asunto, la representación es con frecuencia poco precisa. En general, los científicos aparecen representados como individuos sin compromiso social y a menudo siguen arquetipos tomados de la tradición literaria, como por ejemplo el “alquimista”, el “salvador de la Humanidad” o el “loco despistado” (Haynes, 2003).

Otra fuente de posibles problemas en la relación entre la ciencia y los medios está relacionada con la objetividad. Para los científicos, la objetividad es un valor fundamental, dado que deben emplear métodos que permitan comprobar las hipótesis con experimentos reproducibles por los colegas de la disciplina. Por el contrario, en el ámbito del periodismo, el concepto de objetividad ha sido sustituido por el de honradez, dado que resulta prácticamente imposible evitar que el periodismo adopte un punto de vista subjetivo.

En cuanto al sensacionalismo, los estudios realizados por Johnson (1963) revelan que, comparados con los redactores, los científicos y el público en general, los editores tienen mayor tendencia a favorecer el sensacionalismo y tienen menos en cuanto el valor estrictamente científico de un hecho, a la hora de juzgar su interés informativo. Otro estudio indica que los editores de medios urbanos no están predispuestos a seleccionar noticias científicas y suelen preferir las que adoptan un enfoque sensacionalista o las que presentan un conflicto de gran entidad. Según Moore y Singletary (1985: 818), algunos científicos se mostraron preocupados por el enfoque sensacionalista adoptado en algunas noticias de televisión sobre ciencia. Por ejemplo, a veces, un desarrollo científico se presentaba incorrectamente con un “hito”.

En cuanto a los documentales, la selección de temas no se encuentra sometida a los mismos criterios. Sin embargo, si pueden aplicarse algunos de los que resultan

habituales en la selección de noticias, dado que en ambos casos es necesario despertar el interés del público.

En las últimas décadas parece haberse modificado el concepto de noticia, para incluir hechos triviales cuyo único valor es su capacidad para entretener a la audiencia. Por tanto, la información adquiere grandes dosis de espectáculo, con el fin de lograr la mayor audiencia posible. Este contexto resulta hostil para determinados contenidos, que no son en absoluto triviales, y necesitan explicarse con cierta profundidad. Este es el caso de la ciencia.

De acuerdo con Imbert (2003: 37), el peligro de trivializar el contenido es que el entretenimiento impida la reflexión. Esta idea puede aplicarse a los programas sobre ciencia, cuyo propósito no es estrictamente educativo pero se basan en temas “serios”, cuyo entendimiento requiere reflexión.

En el documental, el entretenimiento cobra cada vez más importancia, conforme camina hacia formas híbridas en las que el drama adquiere más presencia. El documental dramatizado es uno de los tipos que mejor define esta tendencia.

Según algunos criterios, el predominio del entretenimiento crea varios problemas en la relación entre ciencia y televisión. Entre ellos destaca la crisis de este medio como referencia del mundo real, propiciada por la búsqueda de altos índices de audiencia, como criterio fundamental en la selección y enfoque de los temas (León et al., 2007).

3.4 El Aporte de algunos Pioneros

Desde que aparecen los primeros equipos de filmación, a finales del s. XIX, el cine y la ciencia están estrechamente relacionados. Por una parte, el cine ve en la ciencia motivos interesantes que llevar a la pantalla. Por otra, la imagen en movimiento es empleada por los científicos como herramienta de investigación, por cuanto permite observar aquellos fenómenos naturales que ocurren con demasiada rapidez o lentitud para que puedan ser apreciados a simple vista.

La medicina es una de las primeras disciplinas en recurrir al cine. En 1896, solo un año después de que los hermanos Lumiere presentaran su cinematógrafo, el invento se

empleó en Rusia para filmar varias intervenciones quirúrgicas. A partir del año siguiente, el polaco Boleslaw Matuszewski, operador de cinematógrafo, también filma varias intervenciones. En 1898, en Gran Bretaña, el Dr. Panchen realiza tres películas sobre enfermedades (León, 2010:52).

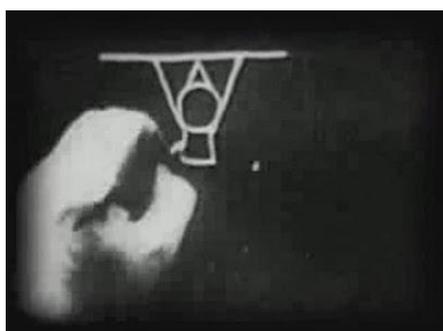
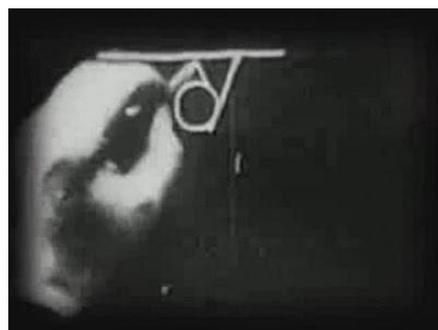
Los animales y sus comportamientos son asuntos filmados desde el comienzo del cine. De acuerdo con Bouse (2000: 44), la primera película de animales de la que se tiene constancia es la titulada *The sea lion's home*, (La casa del león marino, 1897) rodada por Edison. Según este autor, a partir de ese momento, dentro de esta parcela documental conviven dos tradiciones, desarrolladas respectivamente en Europa y Norteamérica. La europea intenta registrar el comportamiento de los seres vivos en su propio hábitat, tratando de que el proceso de filmación no interfiera. La norteamericana, por su parte, busca sobre todo la espectacularidad de las imágenes, lo que con frecuencia le lleva a filmar situaciones preparadas para la cámara.

Además de servir de instrumento para la investigación científica, desde sus mismos orígenes, el cine se emplea también como medio para divulgar la ciencia. El primer intento destacado lo llevó a cabo, en Inglaterra, la empresa Urban Trading, fundada por Charles Urban. Entre sus primeros trabajos, figuran algunas películas breves con imagen microscópica, tales como *La circulación de la sangre en el pie de la rana* (*Circulation of the Blood in the Frog's Foot*, 1903), que posteriormente pasara a formar parte una serie titulada *Mundo oculto* (Unseen World).

En Francia, el mismo año, el Dr. Jean Comandon realiza para la compañía Pathe, *La vida microscópica dentro de un estanque* (*La vie microscopique dans un étang*, 1903), considerada como la primera película biológica. Con ella trata de “demostrar a sus colegas ciertos fenómenos de efímera duración, delinear experimentos o entregarse a la observación general de las cosas, seres o hechos” (Calvo Hernando, 1977: 270). En 1909 filmo por primera vez el organismo causante de la sífilis (*Spirochaeta pallida*), y envió el material a la academia de ciencias, en París, como parte de su tesis doctoral. En otros países también se llevan a cabo filmaciones científicas. Por ejemplo, en 1904, el italiano R. Omega filma las diferentes fases en la metamorfosis de la mariposa.

A partir de esos años, el cine de divulgación científica comienza a ocupar cierto espacio en alguno de los noticieros o cortometrajes que preceden a los largometrajes de ficción, que se exhiben en las salas de cine; o bien como complemento a otros espectáculos. Buena parte de esos documentales tratan sobre temas de ciencias humanas, especialmente filmaciones de viajes, así como sobre las ciencias naturales. La película Oliver Pike titulada *In Birdland* (En el país de las aves), se estrena en el Palace Theatre de Londres, en 1907 (León, 2010:53). En ese momento, al parecer, el público de la capital británica ya estaba acostumbrado a ver películas de este contenido, al final de las representaciones de los *music halls* (Bousé, 2000: 45).

El cine de animación aporta numerosas posibilidades a los documentales científicos y divulgativos. Una de las primeras experiencias en este ámbito es la película de Émile Cohl, *Alegres microbios* (Joyeux Microbes, 1908). Posteriormente, empleando también animación, la compañía Atlantic Films produce la serie Tres minutos, entre otros. A comienzo de la década de los veinte, uno de estos cortometrajes, el titulado *Tres minutos de astronomía*, reproduce el movimiento de los planetas y la luna a velocidad rápida. La misma técnica es empleada por Étienne Lallier para divulgar la teoría de la relatividad. Esta serie fue reconocida como un ejemplo de cine científico, por su ingenio y su gran capacidad de transmitir conocimientos a los profanos.



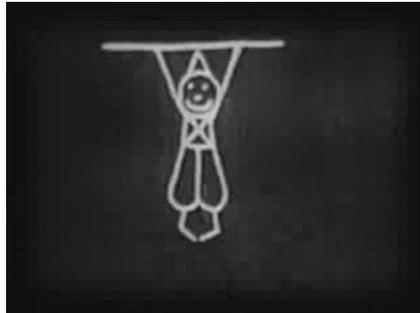


Figura 3.3 *Fantasmagorie* (1908). Emile Cohl.

Fuente: encirculos.blogspot.com

En Francia, a comienzos de la década de 1910, se establece una interesante competencia en la producción de documentales divulgativos, entre las empresas Eclair, Pathé y Gaumont. En 1911 Eclair produce la serie *Scientia*, mientras Pathé, desde el año anterior, incluye en su catálogo una línea de películas realizadas bajo la supervisión de Jean Comandon, a las que aplica la denominación de “escenas de divulgación científica” (*scènes de vulgarisation scientifique*). Por su parte, Gaumont lanza por los mismos años un proyecto denominado *Encyclopédie*, que incluye películas sobre nueve disciplinas científicas y consigue un notable éxito. Estas películas se distinguen ya claramente de las realizadas por científicos como medio de investigación, por tener distintas finalidades, circuitos de distribución y formas narrativas. En el caso de las películas divulgativas, se precia ya la importancia del “montaje y el didactismo” (Gaychen, 2002: 354).

En España, hay constancia de que, en la misma década, también se empleaba el cine como medio de investigación científica. En 1915, el oftalmólogo Ignacio Barraquer presenta en el Hospital Clínico de Barcelona varias películas realizadas por Francisco

Puigvert, sobre intervenciones quirúrgicas de cataratas. En la misma época, Antonio P. Tramullas registra las investigaciones del Dr. Rocasolano sobre la movilidad de las micelas argénteas, aplicando al cámara a un microscopio (Álvarez, 1996).

A finales de la década de los veinte, realiza sus primeras obras en francés Jean Painlevé, en su mayor parte experimentos cinematográficos sobre la vida subacuática, en los que utiliza avanzadas técnicas de producción, como la filmación de alta velocidad y la imagen ralentizada y acelerada, que serán ampliamente empleadas en años posteriores. Sus primeros trabajos son *El pulpo* (*Les pieuvre*, 1928), *Huevos de espino* (*oeufs d'Épinoche*, 1928), *Los erizos de mar* (*Les oursins*, 1928) y *El caballo de mar* (*L'Hippocampe*, 1934). Más adelante realiza películas sobre la vida de grandes científicos franceses como Paul Langevin, Jean Perrin, Louis Loumière, Louis de Broglie, etc. Uno de los principales logros de Painlevé es haber aplicado el espíritu de las vanguardias artísticas al cine científico, lo que le proporciono entusiastas críticas de artistas de la época. Por ejemplo, el diseñador francés Fernand Léger dijo de su película *Caprella y Pantopoda* (1930), que se trataba del más hermoso ballet que había visto, y Marc Chagall se refirió a su “incomparable belleza plástica” (Bellows et al., 2000: 19).

A partir de la década de los treinta, buena parte de los estudios zoológicos no se centran ya en los trabajos taxonómicos de años anteriores, para dedicarse fundamentalmente a tratar de explicar el comportamiento de los seres vivos. Como consecuencia, crece el interés de los científicos por el cine y se multiplican las filmaciones. En Alemania, la compañía productora UFA crea una sección de cine científico, dirigida por el Dr. Ulrich Schultz. Entre las películas producidas por esta sección destacan *En el paraíso de los pájaros* (1935) y *La fuerza de las plantas* (1935). En esta última, se utiliza la técnica de acelerar el movimiento de las plantas para que el ojo humano pueda percibir su evolución. Sobre el uso de este recurso, la crítica de la época escribe lo siguiente: “La admiración extraordinaria que siente el espectador se debe al hecho de que el cine aparece aquí como un instrumento mágico, milagroso, por la gracias del cual son relevados los misterios más profundos de la naturaleza (Raichavarg y Jacques, 1991: 197).

En 1932 se exhiben en el Congreso Internacional de Entomología, celebrado en Madrid, las primeras filmaciones del Dr. Guillermo Fernández Zúñiga, centradas en el comportamiento de las abejas y hormigas. En ellas había empleado colmenas y hormigueros artificiales, diseñados y contruidos artesanalmente. Posteriormente Zúñiga dirige más de veinte películas sobre distintos temas científicos, muchas de las cuales se proyectan en salas de cine como preámbulo a las obras de ficción. Algunas consiguen destacados premios en certámenes internacionales, como el de mejor cortometraje, otorgado por la Asociación de Cronistas Cinematográficos de la Argentina, en 1951. Zúñiga fundó en 1966 la Asociación Española de Cine Científico y está considerado como un pionero y maestro de la divulgación audiovisual (Álvarez, 1996).

El documental de contenido científico adquiere mayor relevancia cuando la televisión se va afianzando como medio popular, a partir de la década de los cincuenta. Entre la amplia producción de documentales científicos realizada en varios países, destaca la serie británica *Horizon*, que comienza a emitirse en la BBC en 1964 y se ha mantenido en antena hasta la actualidad, convirtiéndose en referente internacional de calidad en el ámbito del documental científico. Desde comienzo de los noventa, *Horizon* ha desarrollado una forma narrativa peculiar, en la que tiene gran importancia la conexión de los asuntos tratados con la vida cotidiana de los espectadores. Este estilo le ha valido un gran reconocimiento internacional, numerosos premios en festivales y buenas cifras de audiencia.

Dentro de la cadena pública británica, cabe reseñar también la producción de documentales sobre la naturaleza, que arranca en los años cincuenta. Entre los autores más destacados sobresale el presentador de guionistas David Attenborough, considerado como uno de los más importantes divulgadores de nuestro tiempo. Su exitosa carrera se apoya en varias series de gran envergadura, desde *La vida en la Tierra* (*Life on Earth*, 1979) hasta *La vida en sangre fría* (*Life in Cold Blood*, 2008). En todas ellas se pone de manifiesto un acertado equilibrio entre valores televisivos y rigor científico.

Inspirándose en el modelo de Horizon, Michael Ambrosino crea la serie Nova, que comienza a emitirse en 1974 en la cadena pública norteamericana PBS. Producida por la WGBH de Boston, se ha mantenido en emisión hasta el presente, cosechando los más importantes premios internacionales y convirtiéndose en un modelo de divulgación de calidad. Destaca por su ritmo, la claridad de su narración y la originalidad de sus guiones. Entre sus muchos documentales premiados, cabe reseñar, por ejemplo. *The Miracle of Life* (El milagro de la vida, 1983), *Spy Machines* (Maquinas espia, 1987) o *The Elegant Universe* (El universo elegante, 2003), que han sido emitidos en mas de un centenar de países (León, 2010:55).

Otra productora norteamericana destacada es la National Geographic Society, que ya venía realizando filmaciones sobre explicaciones científicas desde comienzos del siglo y potencia su línea de producción de documentales científicos a partir de 1961. Sus documentales se emiten de forma regular en la cadena CBS, a partir de 1964, pasando después a la ABC, en 1973, y a la PBS, desde 1975. Las producciones de National Geographic se caracterizan por la gran espectacularidad de sus imágenes, con frecuencia posibles gracias a innovadores desarrollos tecnológicos y sofisticados sistemas de producción.

En Francia destaca el trabajo de Jacques-Yves Cousteau, que realiza una extensa producción desde los años cuarenta hasta su muerte en 1997. Sus primeros cortometrajes sobre la vida submarina son *A dieciocho metros de profundidad* (Par dix-huit mètres de fond, 1943) y *Épaves* (1945). Su primer gran éxito internacional llega con el largometraje, en color, *El mundo del silencio* (Le monde du silence, 1956). Posteriormente, Cousteau logra nuevos éxitos con *El mundo sin sol* (Le monde sans soleil, 1965), *El mundo de Jacques-Yves Cousteau* (Experience precontinent III, 1965), y *Viaje al fin del mundo* (Voyage au bout du monde, 1975).

Además, Cousteau ha realizado una extensa producción de documentales para televisión. Entre las distinciones y premios obtenidos a lo largo de los años, figuran tres Oscars de la Academia de Hollywood y la Palma de Oro del Festival de Cannes. A lo largo de más de medio siglo, Cousteau a realizado numerosas expediciones de

exploración por tierras y mares de todo el planeta. De su registro has surgido documentales emitidos por cadenas de televisión de todo el mundo, que son hoy símbolo y prototipo del más apasionante programa audiovisual ecológico.

En España sobresale la obra de Félix Rodríguez de la Fuente, considerado como el más importante divulgador de la fauna y la flora del país. Sus primeros documentales para televisión son de 1966, año en que realiza dos expediciones a África, en las que rueda cinco programas para la serie A toda plana. Su serie más extensa el Planeta Azul, de la que se emiten 153 capítulos (1970-73). Posteriormente, escribe y realiza la obra que le da a conocer internacionalmente: *El hombre y la Tierra* (1974-1980). En sus documentales realiza diversos recursos narrativos que facilitan el acercamiento de la ciencia a la realidad cotidiana de los espectadores (León, 2010:56).

El trabajo de estos pioneros permite esbozar algunas de las cuestiones nucleares para entender las coordenadas por las que discurre el documental científico y constituye únicamente la punta de lanza de un subgénero que, con el paso de los años, ha ido alcanzando gran relevancia en la televisión. Sus aportaciones han contribuido de forma decisiva a configurar un boyante mercado global, que se analiza en el próximo epígrafe.

3.5 Un importante mercado internacional.

Aunque no existen muchos datos al respecto, cabe afirmar que en la actualidad la producción y emisión de documentales científicos ha alcanzado un volumen importante. La producción internacional de documentales, sobre cualquier tema, 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 de la década se calculaba en unos 400 millones de dólares (Real Screen, 2001). En cuanto a los temas abordados, alrededor del 40% de estas obras son de contenido científico, destacando las de “Historia y etnología” (17.5%), “Descubrimientos, naturaleza y vida salvaje” (13.7%) y “Ciencia y conocimiento” (12%) (MIPDOC, 2001).

La distribución de las emisiones por países resulta muy desigual. Los datos disponibles permiten afirmar que en Europa los países que emiten más documentales son Alemania (alrededor de 11.800 horas/año), Francia (5.100), España (4.400), Reino

Unido (2.990), Italia (2.670) y Dinamarca (2.260). También existen importantes diferencias entre el número de cadenas que programan estos documentales y el horario en que se emiten en los distintos países (European Documentary Network, 2007) (MIPDOC, 2001).

Aunque no existen datos específicos sobre la emisión de documentales de contenido científico, en general son las televisiones públicas las que los programan con más frecuencia. Entre las más destacadas se encuentran la BBC (Reino Unido), ZDF (Alemania), ORF (Austria), France 5 (Francia), ABC (Australia), TVNZ (Nueva Zelanda), NHK (Japón) y PBS (EEUU).

Parece claro que los canales generalistas han perdido su hegemonía en este ámbito, ya que alrededor del 70% de los documentales se emite a través de canales temáticos (Francés, 2003). Cabría pensar que el aumento del número de canales habría significado un crecimiento importante de la producción, ya que muchos canales temáticos se nutren de programas de bajo coste.

A nivel mundial, los canales temáticos más importantes son Discovery Channel y National Geographic Channel. Discovery, que comienza a emitir en 1985, llega en la actualidad hasta más de 450 millones de hogares, en 160 países. La empresa matriz del canal (Discovery Communications) cuenta con 10 canales de televisión y 85 emisiones diferentes, en 35 idiomas. Por su parte, National Geographic Channel, propiedad de la National Geographic Society y otras empresas como el grupo internacional News Corporation, comenzó a emitir en 1997. En la actualidad emite a través de redes de cable y satélite en 143 países y 25 idiomas, y llega hasta 160 millones de hogares. La empresa emite también otras cinco programaciones distintas (León, 2010:58).



Figura 3.4 National Geographic Channel.

Fuente: www.channel.nationalgeographic.com



Figura 3.5 Discovery Channel.

Fuente: www.discovery.com

En general, los países en los que se emiten más documentales científicos son también los que más producen. Aunque no existen datos sobre la producción mundial, la asistencia a los foros internacionales de productores ofrece algunas pistas al respecto. En la edición de 2007 del más importante congreso profesional de la especialidad, celebrado en Nueva York, los países con mayor número de productores inscritos fueron EEUU (107), Reino Unido (77), Canadá (60), Francia (38), Australia (34), Alemania (31) e Italia (23) (World Congress of Science and Factual Producers, 2007).

En España, el género documental, en su conjunto, va aumentando su presencia en las parrillas de programación, de forma constante. Las cadenas generalistas que más documentales emiten son La 2 de TVE y las autonómicas Canal 33, Punt 2 y ETB1. El 64% del tiempo de los documentales emitidos (64%) fueron producciones españolas, frente a un 28% de europeas y 11% de estadounidenses (EGEDA, 2006). No existen datos específicos sobre la emisión y producción de documentales de contenido científico, aunque algunos temas, como la naturaleza, ocupan, sin duda, un lugar destacado.

Entre las tendencias que se aprecian en el mercado internacional, cabe destacar la creciente importancia de los criterios comerciales. La búsqueda de índices de audiencia resulta decisiva en la selección de los temas y el diseño de los modos narrativos. La gran competencia que se establece en la lucha por el share, en mercados con multitud de canales, afecta tanto a las empresas privadas como a las públicas.

Una de las consecuencias de esta lucha por la audiencia es la mayor presencia del tipo de documental en el que el entretenimiento se erige en objetivos fundamentales. De acuerdo con John Corner (2002:257), estamos inmersos en la etapa “postdocumental”, en la cual se busca fundamentalmente la diversión. Como consecuencia, el documental recurre a elementos narrativos. De otros géneros, perdiendo en buena medida su sobriedad y seriedad tradicionales.

En su búsqueda del entretenimiento como camino hacia la audiencia, el documental científico ha abrazado nuevas estrategias. Una de las de mayor éxito es el uso de géneros híbridos. Entre ellos, en la última década destaca el denominado “documental

dramatizado”, que combina las formas narrativas del documental tradicional con escenas dramatizadas, que son interpretadas por actores, en las que se recrean situaciones históricas, a partir de la información aportada por los científicos. Ejemplos destacados de este formato son *El día `D`* (D-Day, BBC-Discovery Channel-Prosieben-France 2-Telefrance, 2004), sobre el desembarco de Normandía, durante la II GM; y *Pompeya, el último día* (Pompeii, the Last Day, BBC, 2003), que recrea la vida de la ciudad romana antes de la erupción del volcán Vesubio, que acabó con ella.

3.6 Nuevas tecnologías para un nuevo Documental.

Al igual que ha ocurrido con otros contenidos televisivos, en los últimos años, la expansión de la tecnología digital ha marcado decisivamente el desarrollo del documental científico. Frente a la tradicional película de 16 o super-16 mm., se han ido imponiendo los formatos de video digital, tanto de definición estándar (vg. Betacam digital), como de alta definición (HDTV). La película cinematográfica ha quedado relegada para producciones de gran presupuesto, sobre todo en el ámbito de la naturaleza y la vida animal. Algunos realizadores siguen valorando la mejor calidad de la imagen cinematográfica, en cuanto a nitidez y contraste, y los mejores resultados en la imagen ralentizada, que se realiza a partir de filmaciones en alta velocidad. Sin embargo, la BBC optó por el video de alta definición para rodar su ambiciosa serie *Planeta Tierra* (Planet Earth 2007), marcando el ocaso definitivo del celuloide en el ámbito del documental científico.

El desarrollo de la tecnología digital ha hecho posible el abaratamiento y consiguiente proliferación de las imágenes creadas por ordenador, tanto en dos como en tres dimensiones. En el caso del documental científico este recurso tiene gran importancia, ya que permite plasmar en imágenes determinadas conceptos que no tienen representación visual inmediata. De esta forma, es posible ofrecer al espectador una representación probable o plausible de teorías desarrolladas en campos científicos como la física y la paleontología. Un ejemplo destacado de esta tendencia es la serie de la BBC *Caminando entre dinosaurios* (Walking with Dinosaurs, 1999), en la que se recrea estos animales, en este caso mediante una sofisticada combinación de imágenes de síntesis y modelos reales animados, sobre paisajes de imagen real.

Tras el gran éxito de audiencia que obtuvo, surgió también cierto debate acerca de la precisión de las recreaciones. Según algunos autores, esta serie es un ejemplo del documental científico posmoderno, en el que la estética contemporánea tiende a eclipsar el propio contenido científico, para dejar paso al puro espectáculo basado en la ciencia (Darley, 2003: 209). Por el contrario, otros autores defienden la legitimidad de la recreación e incluso sostienen que las imágenes recreadas pueden ser, por sí mismas, fuente de conocimiento, de forma que los recursos visuales sirven como elemento para construir el conocimiento y no simplemente para ilustrarlo (Van Dijck, 2006: 6).

El uso de las imágenes de animación ha hecho posible que puedan abordarse en televisión asuntos que anteriormente se consideraban poco apropiados, como consecuencia de la dificultad de ser plasmados en imágenes. Por ejemplo, la serie Europa, una historia natural (*Europe a Natural History*, BBC-ZDF-ORF, 2005) ha cosechado grandes éxitos de audiencia en varios países, a pesar de tratar sobre geología, una ciencia tradicionalmente olvidada por la televisión. En este caso, una combinación innovadora de imagen real y animación hace posible narrar la evolución geológica del continente, de forma absolutamente cautivadora.

A la proliferación de temas han contribuido también otras técnicas. Algunas se venían empleando desde hace décadas pero han cobrado ahora una nueva dimensión, como consecuencia de los últimos desarrollos tecnológicos. En el registro de la imagen de procesos muy lentos, es frecuente utilizar la filmación cuadro por cuadro con intervalos (*time lapse*). Para llevarla a cabo, se emplea un dispositivo denominado “cronorruptor”, que regula automáticamente la toma de cada imagen, después de un intervalo de tiempo fijado de antemano. Una vez registrado, el proceso se puede mostrar en un tiempo menor, utilizando un ritmo acelerado. Esta técnica se emplea para registrar procesos muy diversos, tales como la floración de una planta, la metamorfosis de un gusano de seda o la descomposición de un organismo.

En ocasiones, la filmación cuadro por cuadro se combina con movimientos de cámara (*travellings*), coordinados mediante sistemas informáticos. De esta forma, es posible conseguir secuencias en movimiento, que recojan procesos dinámicos

extremadamente lentos (por ejemplo, una planta que trepa por el tronco de un árbol). Un ejemplo destacado e innovador de esta técnica es la serie *La vida privada de las plantas* (*The Private Life of Plants*, BBC, 1995), en la que su uso permite contar la vida de la naturaleza desde el original punto de vista de los vegetales.

Para objetos de dimensiones microscópicas son necesarios sistemas de visionado que permitan apreciarlos. Cuando el objeto es demasiado grande para verlo a través del microscopio y demasiado pequeño para la fotografía convencional, se emplea equipos y técnicas de macrofotografía. En este caso, se utilizan ópticas macro, que permiten ampliar el tamaño del objeto con gran calidad de imagen.

En macrofotografía, la profundidad de campo es muy limitada y la iluminación suele ser una de las mayores dificultades, ya que resulta necesario que la intensidad sea suficiente para mostrar los detalles de objetos pequeños y que la dirección sea la adecuada para mostrar esos puntos. La luz artificial suele elevar la temperatura por encima de la que resulta idónea para reproducir algunos procesos, por lo que es necesario emplear equipos refrigerados, luz fría, o bien sistemas de fibra óptica que concentran un haz de luz en un pequeño punto, sin desprender calor en los últimos años, los equipos con los que se registran este tipo de imágenes han experimentado un notable desarrollo, que ha permitido mejorar sensiblemente la calidad de resultado.

En muchos casos, la filmación requiere desarrollar procedimientos y técnicas especiales de realización. En los documentales sobre la naturaleza y el comportamiento animal, es frecuente la filmación desde escondites (*hides*), para registrar escenas sin alterar el comportamiento natural de los seres vivos. Otras veces, las imágenes filmadas en estado natural pueden sustituirse o complementarse con otras de animales en cautividad o amaestrados, que son transportados a escenarios naturales o a estudios, en los que se simula un entorno natural. Desde hace algunos años, se emplean cámaras con control remoto y otras que se disparan automáticamente cuando reciben algún movimiento. Gracias a estos equipos ha sido posible registrar sorprendentes imágenes de comportamiento animal.

En la última década, ha ido cobrando relevancia el uso de materiales interactivos, en unos casos integrados dentro de la propia emisión y en otros a través del sitio web de las cadenas. En el caso de los programas científicos, suele ofrecerse información complementaria sobre los temas tratados, incluyendo texto, versiones integrales de las entrevistas, infografía, etc. En el caso de la interactividad ofrecida a través del propio televisor, se han realizado interesantes experiencias en las que se ofrecen dos o más alternativas en la narración, de manera que el espectador puede seleccionar el nivel de dificultad del texto.

El uso de estas estrategias ha contribuido a afianzar la posición del documental científico en las parrillas televisivas. En algunos países europeos, con el Reino Unido, Alemania, Austria o Italia, los grandes documentales de contenido científico se emiten en horario estelar. Esto es posible gracias a que los canales públicos han mantenido, desde hace varias décadas, una apuesta sólida y continuada por ellos, que ha permitido alcanzar, a medio plazo, el éxito de audiencia.

En otros países, como España, la gran asignatura pendiente del documental científico sigue siendo la conquista del *prime time*. Esta dificultad para acceder a los horarios de máxima audiencia debe atribuirse a que las televisiones públicas españolas, al contrario de lagunas de sus hermanas europeas, no han apostado de forma clara por este contenido.

3.7 Fases de la Producción Audiovisual Documental.

En general los textos de producción audiovisual suelen marcar tres etapas en el proceso de producción: la preproducción, la producción y la postproducción, sin embargo, previo a estas etapas se encuentra la elaboración y presentación de la propuesta a producir. Al no ser un elemento menor sino el inicio de todo proceso productivo, se le debería nombrar como una etapa más, “el primer paso para la planeación del proyecto”. Debido a que la mayoría de textos donde se habla del proceso de producción audiovisual hacen referencia solo a tres fases, centraremos una mayor atención en la fase previa a estas.

3.7.1 Etapa 1: Elaboración de la Propuesta.

En el origen de cualquier producto audiovisual encontramos una idea. Esta, puede surgir de una situación problemática o de una necesidad insatisfecha, y deberá expresarse de forma clara y precisa. Después de tener la idea, vale la pena que nos preguntemos ¿Por qué se considera útil la producción de un material audiovisual para expresarla? ¿Para qué tipo de público se producirá el material? ¿Qué información deseamos transmitir? ¿Cuál es la forma más eficaz de presentar el tema?, entre otras.

Smith llama “análisis de necesidades del programa” a las respuestas de las siete preguntas que conforman el primer paso para la planeación del proyecto audiovisual. La primera pregunta se refiere a la propuesta: ¿Cuál es tu propuesta? ó ¿Por qué hacer este programa? La respuesta, sugiere el autor, puede expresarse en un par líneas, pero nunca en más de un párrafo para garantizar que no se pierda de vista la idea central.

La segunda pregunta propuesta: ¿Quién es nuestro público meta? Es decir, para quién se elaborará el producto audiovisual. La respuesta a esta pregunta es de vital importancia para el proyecto, ya que al elaborar el mensaje de nuestra comunicación debemos reconocer y considerar las características de nuestro público para asegurar que el contenido del audiovisual sea recibido de manera efectiva.

En relación a lo que se plantea como la tercera pregunta, ¿cuál es el objetivo de comunicación?, se considera que se deben construir dos o tres objetivos particulares a partir de la idea central con la finalidad de proporcionar una orientación para presentar el contenido de manera ordenada.

La cuarta pregunta, ¿cuál es la materia o tema en cuestión?. Aquí se reconoce que algunas personas la responden considerando dos elementos: el mensaje y el camino para expresarlo, sin embargo, él prefiere solo describir el contenido y en otro momento hablar del camino para alcanzarlo.

La quinta pregunta, ¿Cuál es el formato más apropiado para este programa? En este caso, el autor, considera que el formato del programa es sugerido por el contenido,

aunque hace énfasis en que las respuestas a las tres preguntas iniciales también intervienen en la definición del mismo.

Por ejemplo: el documental graba eventos que después editara, para presentar un punto de vista en un contexto con personas “reales” en lugar de actores y su función es comunicar información, ideas o historia; describir un tema o describir y desarrollar una problemática. La animación, por otra parte, es un trabajo artístico de imágenes en movimiento u objetos inanimados que pueden utilizarse en caricaturas, comerciales o video arte.

La siguiente pregunta es ¿Cuáles son los elementos del programa? Con ello, David L. Smith se refiere a la música, los efectos de sonido, la narración, los efectos especiales, los actores, las entrevistas, las ilustraciones, entre otros.

Por último, quien hace la propuesta debe preguntarse ¿Cómo y dónde será utilizado el audiovisual? Para encontrar respuesta a esta pregunta deben considerarse elementos como: Dónde está el público meta, la portabilidad del soporte de reproducción, su distribución, su posicionamiento frente a productos similares, la promoción y su presencia en los lugares de adquisición.

De manera general se propone establecer los objetivos primero y luego delimitar el público. En ese sentido la propuesta final no se ve afectada, pues cada decisión que se toma depende de las anteriores.

Si estoy más interesado en comunicar un contenido específico, seguramente, primero plantearé los objetivos y luego seleccionaré al público. Pero si quiero llegar a un público específico, primero delimitaré el público y luego mis objetivos, en ambos casos la segunda decisión depende de la primera y la siguiente dependerá de ambas.

Por otro lado, es importante mencionar, que si bien el responder las siete interrogantes puede ser de gran ayuda para evitar que la idea central se distorsione, la propuesta no está exenta de modificaciones durante la siguiente etapa del proceso de producción.

3.7.2 Etapa 2: La Preproducción.

Se la llama a esta fase el segundo paso de la planeación del proyecto o análisis de necesidades de la producción. Según el autor en este segundo paso se deben responder las siguientes 6 preguntas:

1. ¿Cuáles son las consideraciones financieras? Esta pregunta busca saber cuánto costará la producción, de dónde provendrán los fondos, quiénes tendrán roles financieros y quién estará encargado de la distribución de recursos.
2. ¿Qué equipo se utilizará y que facilidades hay para acceder a él? Siempre se debe de considerar qué equipo se necesitará para realizar lo previsto, con cuál de él se cuenta y en dónde se podría conseguir el que hace falta.
3. ¿Qué locaciones están involucradas en la producción? Siempre que se utilicen locaciones se deben planear con anticipación ya que movilizar el equipo de grabación implica gastos, que deben ser considerados en el presupuesto.
4. ¿Quiénes están involucrados en la producción? Es decir, qué personal se necesitará para cubrir las necesidades de la producción. El personal puede ser un número reducido o muy numeroso según el tipo y los recursos de producción. La selección del personal también es considerada en la elaboración del presupuesto.
5. ¿Cuándo se realizará la producción y cuándo estará completada? La respuesta a esta pregunta implica un cronograma de actividades o *time table*, que plantee cuanto tiempo será necesario para ver el proyecto terminado.
6. ¿Cómo será evaluado el audiovisual y qué criterios se utilizarán?

Si bien las preguntas de Smith pueden ser una guía importante de los elementos que deben resolverse durante la fase de preproducción, Virgilio Tosi nos presenta un seguimiento más claro de cómo puede irse avanzando en esta fase del proceso, de un audiovisual de divulgación o educativo:

- Paso 1. Una vez que se ha superado la primera fase de elaboración de la propuesta se debe desarrollar una escaleta o primer tratamiento, el cual debe describir las

características audiovisuales del texto. Esta escaleta puede ser leída por aquellas personas de los distintos sectores que estén relacionados con el desarrollo de la producción, por ejemplo: patrocinadores, científicos, técnicos, directores de los lugares que serán utilizados como locación, etc.

- Paso 2. Determinar las locaciones necesarias y coleccionar la información que de ellas se requiera, así como establecer las condiciones para la realización de experimentos (uso de equipos y disposición de personal técnico-científico).
- Paso 3. Con los dos pasos anteriores resueltos lo siguiente es la elaboración del guión y, de ser necesario, la elaboración de un *storyboard*.
- Paso 4. Desarrollo del plan de producción, que debe incluir: la duración de las tomas, los tiempos técnicos para desplazamientos, las pausas, la instalación de equipos o experimentos, la disponibilidad de las personas a entrevistar. Todo esto con la finalidad de calcular un presupuesto realista.
- Paso 5. Elaboración del presupuesto. El presupuesto total suele ser fundamental para decidir realizar un proyecto o descartarlo, por ello es de suma importancia que éste sea realista y que considere los contratiempos que se puedan presentar. Si se indica un presupuesto por debajo de lo necesario el proyecto corre riesgo de no concluirse o si se presenta un presupuesto por encima de lo necesario puede descartarse desde el inicio, por su alto costo. El presupuesto debe incluir los gastos de la fase de preproducción tales como documentación, investigación, elaboración de guión, plan de producción y presupuesto.

Otras actividades que se realizan durante la preproducción pueden ser: junta con el cliente, contratación del personal, contratación de servicios de comida, renta de equipo, *casting* y audiciones de actores y locutores, reservación de equipo de edición y salas de postproducción, renta de vehículos, reservación de hoteles, renta de utilería, adquisición del botiquín de primeros auxilios y de sistemas de comunicación, juntas y reuniones antes de la producción, realización de ensayos, contratación de seguros para equipos, elaboración y distribución de mapas de localización de los lugares de grabación, renta de un planta auxiliar de energía, preparación de las cartas pertinentes de agradecimiento.

Si bien, en general, las producciones tienen necesidades similares el tipo de producción, el contenido y la forma de abordarlo pueden hacer que algunos de los elementos antes mencionados no sean necesarios en todos los casos. Por ejemplo, puede ser que no se realicen locaciones y que todo mi personal viva relativamente cerca del lugar de grabación, por lo que no tendré que reservar hoteles ni vehículos para transporte de equipo y personal.

3.7.3 Etapa 3: La Producción.

Durante la fase de producción se realizan todas las tomas, la idea es grabar siguiendo al pie de la letra la planeación que se hizo durante la preproducción, sin embargo, se pueden presentar algunas interrogantes durante el proceso ya sea porque se esta grabando un fenómeno natural y las condiciones se han modificado, o bien, porque una toma no resultó lo que esperábamos. En este último caso, de realizarse una nueva toma debe tenerse cuidado de cancelarla ya que la toma que se obtenga después podría ser de menor calidad.

Otra de las posibilidades que se presentan durante la producción, y que deberían planearse desde la preproducción, es la de hacer tomas de diferentes secuencias que después puedan editarse y ordenarse.

3.7.4 Etapa 4: La Postproducción.

Durante la fase de postproducción, el material grabado se edita siguiendo el guión, se incluyen créditos, títulos, efectos planeados, se etiqueta el material con los datos de la producción y se realizan las copias necesarias para el cliente. Durante esta etapa es posible realizar la evaluación del producto. Según el profesor español Tosi dice que el audiovisual terminado puede presentarse ante un pequeño grupo, con fines de evaluación y posteriormente ser corregido siguiendo las sugerencias de los evaluadores, antes de llegar a un público más amplio.

Se enumera las fases de postproducción de la siguiente manera:

- a) Montaje de la imagen y el sonido sincrónico,

- b) Preparación e incorporación de animaciones, gráficos, fotografías y materiales de archivo.
- c) Realización e incorporación de efectos especiales, ópticos y créditos.
- d) Postsincronización de narración, doblaje para idiomas extranjeros, mezcla de cintas sonoras.
- e) Realización de una copia de prueba y del master.

3.7.5 Etapa 5: La Promoción Audiovisual.

Hasta este momento no sabemos si llamarla una etapa como tal del proceso de producción. Pues una vez que se entrega el producto terminado al cliente, es este quién debería emprender las labores de promoción, al final es él quien pagó por ese material. Sin embargo, nadie puede negar la importancia de promocionar los audiovisuales. Es cierto, que muchos productos audiovisuales logran superar las cuatro etapas de la producción, mencionadas anteriormente, y terminan en el olvido sin más satisfacción para el equipo de producción que ver el producto terminado.

En el caso de este proyecto, la ventaja es que dentro de nuestra propuesta y estrategia, está la difusión de documentales de divulgación de la ciencia a través del Canal de Televisión de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL), y así mismo a través de un sitio web.

Capítulo 4

Realidad de la Divulgación de la Ciencia en la Programación de la Televisión Nacional.

4.1 La Producción Nacional y la Programación de Divulgación Científica Durante el Primer Trimestre de 2012.

Esta tesis no pretende criticar negativamente el estado de la producción de contenidos en la programación nacional y el espacio con el que cuentan en la parrilla televisiva; sin embargo, considera que es una oportunidad hablar en estos momentos en la creación de espacios que fomenten una cultura científica en el Ecuador como lo establece la Constitución y la propuesta de la Ley de Comunicación que, en la actualidad, aún está por aprobarse.

Según el informe presentado por el Comité Interinstitucional Técnico para la Introducción de la Televisión Digital Terrestre en Ecuador (CITDT), sobre el estado actual de la producción de contenidos en el Ecuador (presentado el 19 de abril de 2012) se evidencia que la producción extranjera bordea el 55% de la programación de cobertura nacional.

Canal	Horario	Lunes a Viernes		Sábados y Domingos	
		Nacional	Extranjera	Nacional	Extranjera
Teleamazonas	6:00 am a 11:pm	44%	56%	24%	76%
Ecuavisa	6:00 am a 11:pm	41%	59%	23%	77%
TC Televisión	6:00 am a 11:pm	55%	45%	35%	65%
Gama Tv	6:00 am a 11:pm	32%	68%	53%	47%
RTS	6:00 am a 11:pm	65%	35%	21%	79%
Canal Uno	6:00 am a 11:pm	76%	24%	63%	37%
Ecuador TV	6:00 am a 11:pm	35%	65%	23%	77%

*Datos basados en la parrilla de programación al mes de marzo de 2012.

Tabla 4.1 Programación Nacional vs Extranjera.

(Operadores de televisión de cobertura nacional)

Fuente: Informe CITDT-GAC-2012-001. Elaboración propia

No es desconocido que la baja producción de programación nacional se debe a los altos costos que representa para el productor la generación de contenido; por ello, la mayoría de producciones son generadas por el propio canal, con sus equipos de estudio, producción y edición. Así lo sostiene el estudio del CITDT, “en los productores independientes, su principal problema es la falta de recursos para la generación de producciones de alta calidad, que permita obtener un rating aceptable y su ingreso en la programación de los operadores”. En la parrilla de programación de los horarios desde las 06h00 hasta las 23h00, es complementada -en gran medida- por producciones extranjeras, ya que la producción nacional de contenidos no alcanza a cubrir los horarios de la grilla de programación.

En cuanto a la producción de programas de divulgación científica en la Tv nacional, durante los meses de enero, febrero y marzo de 2012, se concentraba en los canales Ecuavisa, Teleamazonas y Ecuador Tv. En los siguientes programas: *Hacia un nuevo estilo de vida* y *La Televisión* (Ecuavisa); *Mitos y verdades*, *Día a Día* y *Ecos* (Teleamazonas); *Minicoms* y *Grandes Civilizaciones* (Ecuador Tv). Un bajo porcentaje en la parrilla. Y de estos programas nacionales, los documentales audiovisuales presentados, en su mayoría, de producción internacional.

La producción de contenidos audiovisuales en el país se centra en noticieros, programas de información familiar, musicales, realities, farándula, etc. Las producciones audiovisuales independientes no se arriesgan por la alta complejidad que toda la producción de un nuevo programa conlleva.

Sin embargo, con el avance de las nuevas tecnologías que enfrenta la industria audiovisual, se incorporan procesos productivos que permiten desarrollar productos competitivos capaces de situarse estratégicamente en un mercado digital y con costos de producción menor. Por esta razón, proponemos la creación de estos espacios que fomenten a una cultura del conocimiento que por Ley ahora se debe apoyar.

Así lo reafirma la Constitución de la República del Ecuador en su Capítulo VII, Sección Octava, Art. 385:

“El sistema nacional de ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales, en el marco del respeto al ambiente, la naturaleza, la vida, las culturas y la soberanía, tendrá como finalidad:

1. Generar, adaptar y difundir conocimientos científicos y tecnológicos.
2. Recuperar, fortalecer y potenciar los saberes ancestrales.
3. Desarrollar tecnologías e innovaciones que impulsen la producción nacional, eleven la eficiencia y productividad, mejoren la calidad de vida y contribuyan a la realización del buen vivir”.

Según el Proyecto de Ley Orgánica de Comunicación en el Capítulo Tercero titulado Derechos, deberes y responsabilidad social de los medios de comunicación en su

Artículo 14 (presentado a la Asamblea Nacional en Septiembre 15, 2009) menciona que el medio de comunicación debe difundir contenidos informativos, educativos, culturales, artísticos, científicos y recreativos de calidad, sin censura previa, que promuevan y fortalezcan el desarrollo de las capacidades y la formación del público. “Los medios audiovisuales de alcance nacional o regional, tienen la obligación de incluir al menos un cuarenta por ciento (40%) de producción nacional en el total de su programación diaria. El Consejo Nacional de Comunicación e Información vigilará el cumplimiento de esta obligación y sancionará su incumplimiento de conformidad con la presente Ley”.

Por tal razón, menciona el CITDT que los contenidos que se generen relacionados con cultura, educación, salud, deben ser de calidad, de manera que sean atractivos para ser expuestos por los operadores de canales de televisión.

4.2 Preferencias del Consumo de Programación Local de Divulgación Científica por parte de Estudiantes Universitarios, durante el Primer Trimestre De 2012.

Para el desarrollo de este trabajo y como sustento para nuestra propuesta, se realizó una encuesta a 259 estudiantes de la Escuela de Diseño y Comunicación Social (EDCOM) de la Escuela Superior Politécnica del Litoral (ESPOL) con el fin de captar sus conocimientos previos sobre la divulgación de la ciencia y su interés en el momento de consumir productos comunicacionales de ciencia y tecnología durante el primer trimestre de 2012, y se obtuvo los siguientes resultados:

Al momento de preguntar si conocían sobre divulgación de ciencia y tecnología (CyT), el 83% de ellos respondió de forma positiva (Anexos 1. Encuesta). El 72% del total coinciden que la definición de término los acerca que la ciencia sea accesible al público en general y con ello se fomente una visión más crítica sobre la ciencia. El 8%, considera que se trata de propagar el conocimiento científico entre especialistas a un grupo determinado de profesionales. Con ello se puede evidenciar que un gran porcentaje de estudiantes universitarios conocen sobre divulgación de la CyT y no son

apáticos al momento de recibir información de los diferentes medios de comunicación tradicionales.

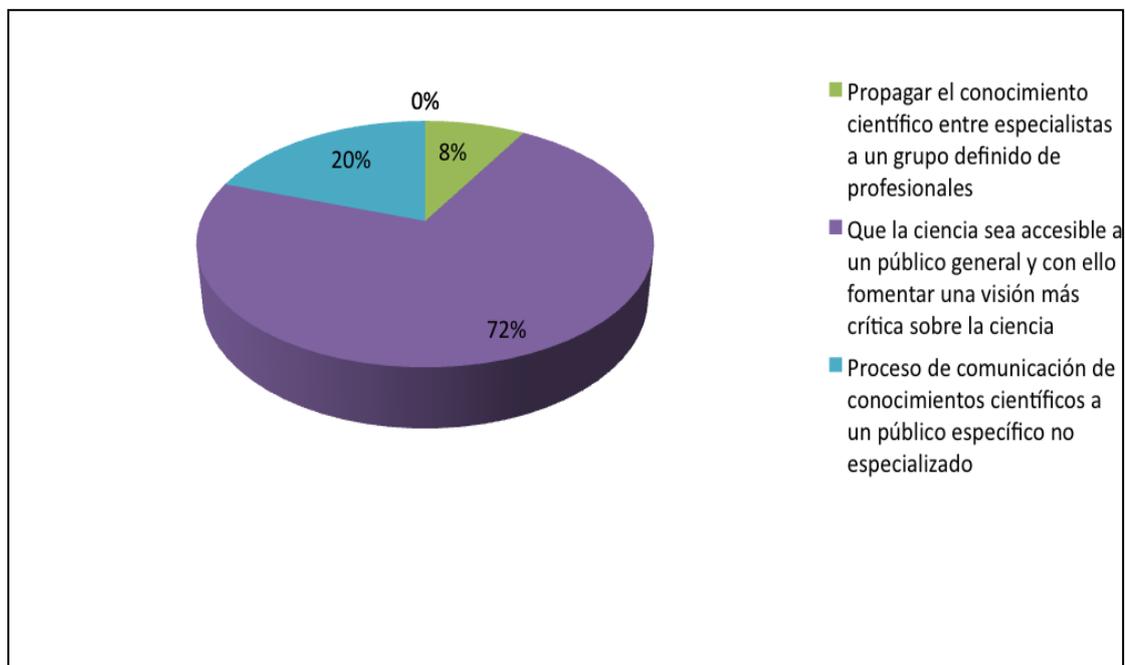


Figura 4.1 ¿Qué define mejor a la divulgación de la ciencia y la tecnología?

Fuente: Elaborado por autores

Pese a conocer las definiciones y terminologías, el 61% revela que consume productos comunicacionales de divulgación de CyT (Anexos 1. Encuesta). Para el 92% de los encuestados, el lenguaje más adecuado para una eficiente comunicación especializada debe ser claro, sencillo y ameno que atrape la curiosidad del espectador sin perder rigurosidad en el contenido científico. El 6% considera que el lenguaje no es lo esencial y solo un 2% argumenta que el lenguaje adecuado en la divulgación científica debe ser técnico y que debe regir el léxico científico.

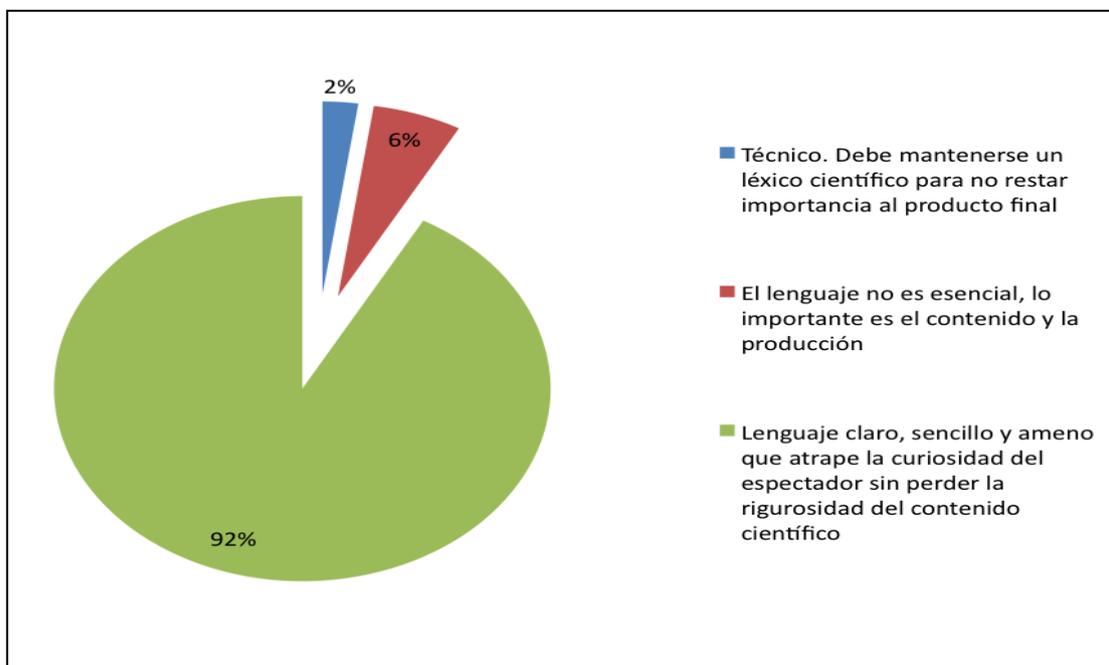


Figura 4.2 ¿Cuál es el lenguaje más adecuado para la divulgación científica?

Fuente: Elaborado por autores

Para este grupo de estudiantes el formato más adecuado al momento de consumir información o conocimiento científico es a través de los documentales audiovisuales. 225 estudiantes, que corresponde al 87%, así lo prefieren. De ellos 24 (9%) leen artículos de CyT en revistas, 8 (3%) de libros, y 2 (1%) programas radiales.

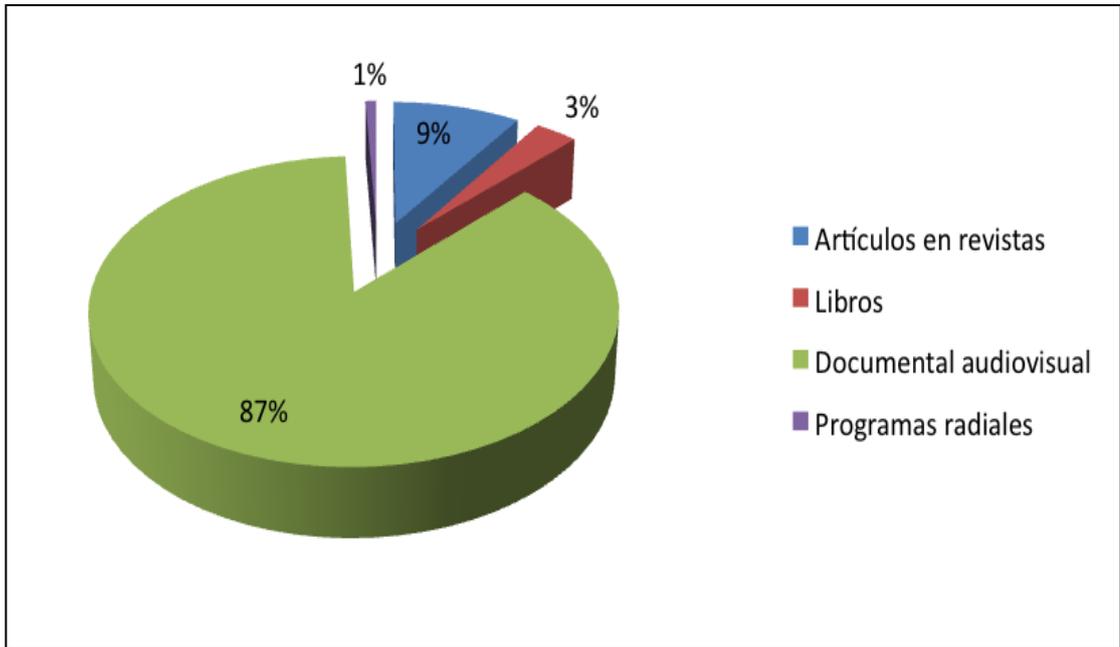


Figura 4.3 ¿Qué tipo de formato considera más adecuado al momento de consumir un producto de divulgación científica?

Fuente: Elaborado por autores

Pese que en esta generación dominan las nuevas tecnologías de la información, la televisión aún lidera como el principal medio de comunicación, delantera que hoy es muy disputada por el empleo del Internet y las redes sociales. Los jóvenes de esta encuesta mencionan la preferencia de consumir productos de divulgación de la ciencia por medio de la televisión (48%), muy seguido del Internet (47%). Prensa escrita le corresponde el 3% y radio 1%.

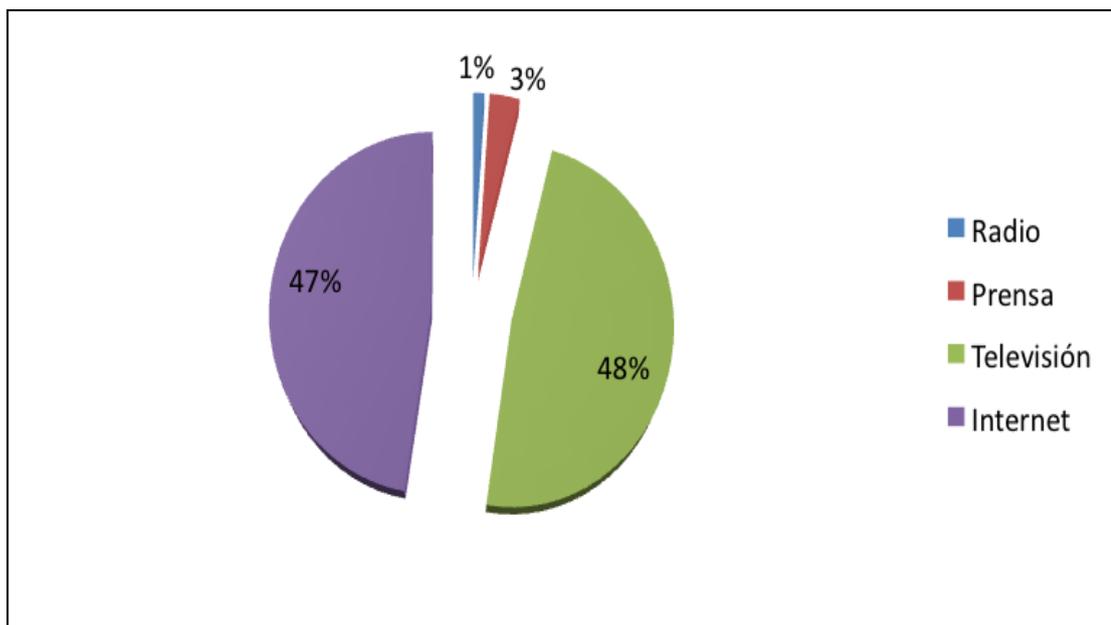


Figura 4.4 ¿Qué medio de comunicación prefiere al momento de consumir productos de divulgación de la ciencia?

Fuente: Elaborado por autores

De los programas expuestos anteriormente, el grupo de estudiantes encuestados coinciden que el programa La Televisión de Ecuavisa y Día a Día de Teleamazonas, tienen carácter de divulgación científica (41% cada uno); seguido por Ecos de Teleamazonas (38%); Mitos y Verdades (35%), del mismo canal. En este caso, los encuestados tuvieron la opción de elegir más de una respuesta.

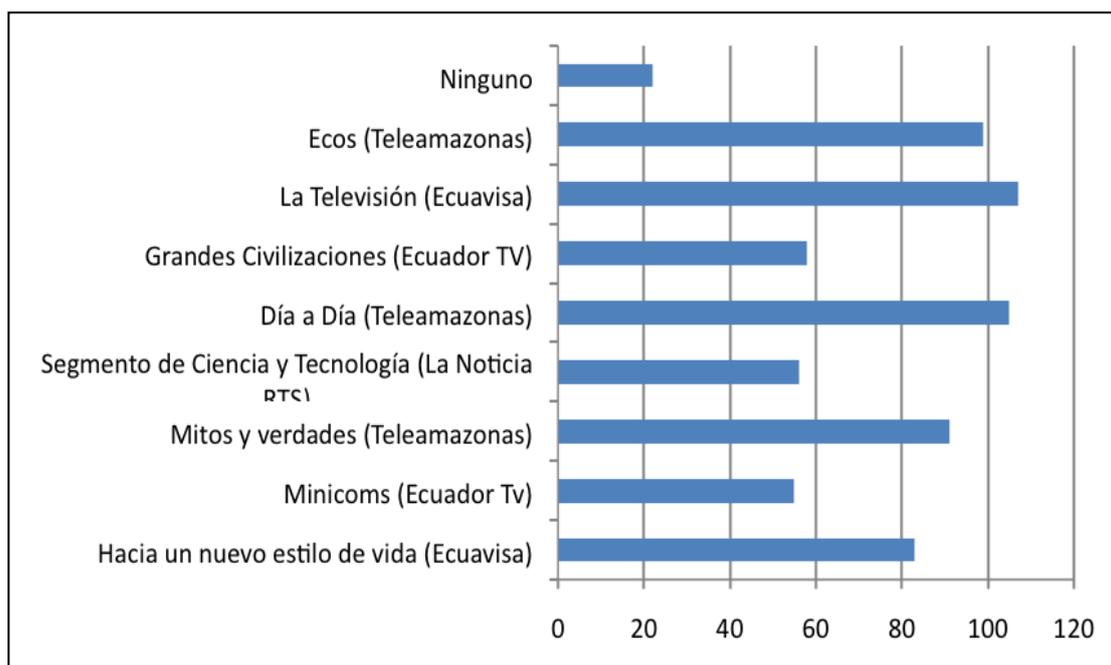


Figura 4.5 ¿Qué programa de televisión nacional considera que tiene carácter de divulgación científica?

Fuente: Elaborado por autores

4.3 Iniciativas de Documentales de Divulgación Científica Producidas por los estudiantes de la “Escuela de Diseño y Comunicación Visual” de la “Escuela Superior Politécnica del Litoral”.

Ante esta realidad, y como una propuesta que parte de docentes de la Escuela de Diseño y Comunicación Visual (EDCOM – ESPOL), se ha trabajado durante el 2012 junto a los estudiantes de las carreras de Diseño y Producción Audiovisual y Comunicación Social, en la creación de propuestas novedosas que reúnan los requisitos anteriormente explicados. Con el fin de aprovechar estos espacios que hoy se presentan y que contribuyan de una u otra manera a crear una cultura científica en el país y a generar conocimiento.

A continuación se presentarán las sinopsis de algunos documentales audiovisuales trabajados con los alumnos de EDCOM:



Figura 4.6 Celiaquía.

Fuente: Elaborado por autores

CELIAQUÍA: Documental que trata de una patología crónica por la intolerancia al glúten, una proteína presente en los cereales como el trigo, cebada, avena, centeno, y que provoca en muchos de los casos molestias abdominales e inclusive severas lesiones intestinales.



Figura 4.7 Asperger.

Fuente: Elaborado por autores

ASPERGER: Documental que hace referencia al trastorno generalizado del desarrollo humano en el área sensorial y de comunicación, y que genera un aislamiento personal con respecto a la sociedad y su entorno.



Figura 4.8 Medicina Hiperbárica

Fuente: Elaborado por autores

MEDICINA HIPERBÁRICA: Documental que habla de una opción para muchas enfermedades graves que se las trata a base de oxígeno puro y que favorece la circulación sanguínea que ayuda en el control de embolias e intoxicaciones.

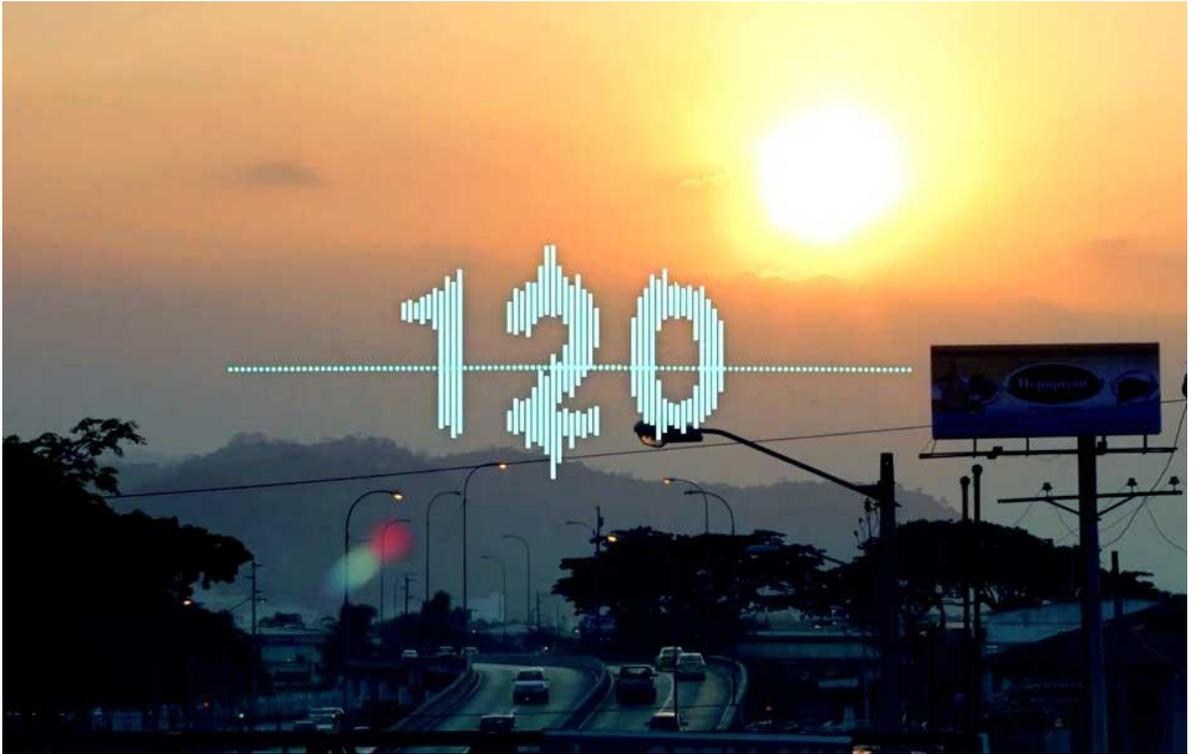


Figura 4.9 120

Fuente: Elaborado por autores

120: Documental que muestra la contaminación sonora (ruido) que vive la ciudad de Guayaquil. Se utiliza un mapa sonoro desarrollado por un estudiante universitario que ayuda a identificar las zonas con mayores riesgos de la pérdida auditiva en el nuestra ciudad.

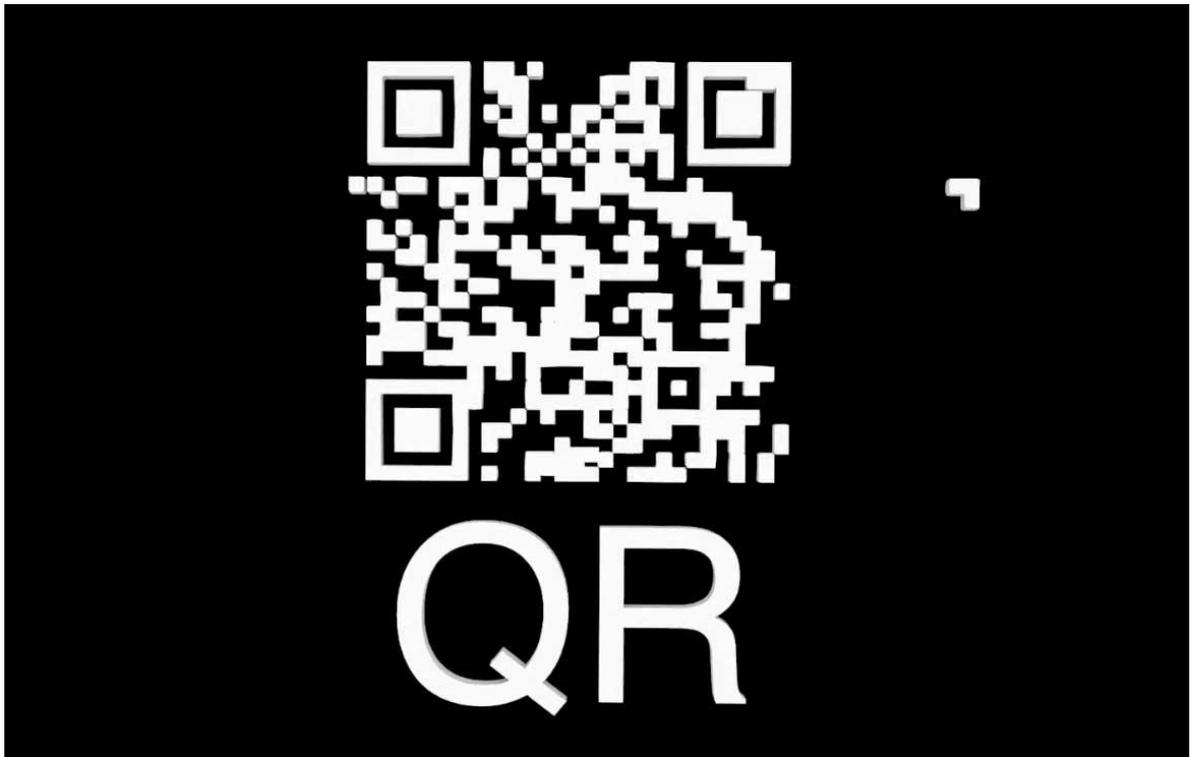


Figura 4.10 Código QR.

Fuente: Elaborado por autores

CÓDIGO QR: Documental que trata de un nuevo e innovador sistema de reconocimiento digital de la información que se emplea, especialmente, en las áreas de publicidad, mercadeo e identificación personal, como herramienta electrónica de información en varios productos y/o servicios.



Figura 4.11 Trisomía 21

Fuente: Elaborado por autores

TRISOMÍA 21: Es un Documental de carácter científico, que aborda de manera clara y breve los aspectos importantes sobre las personas con Síndrome de Down, así como su salud, capacidades especiales y su situación de vida en el país.

Capítulo 5

Propuesta de un Documental Audiovisual de Divulgación Científica para su Difusión en Medios de Comunicación Televisiva.

5.1 Introducción.

Desde sus inicios, el entretenimiento ha sido una de las funciones más significativas de la televisión. Sin embargo, el medio ha servido también para educar e informar. Generalmente ha existido cierta separación y bien marcada entre los programas orientados a lograr cada uno de estos objetivos.

Dentro del género documental, el entretenimiento también se ha ido apoderando de estos espacios, tomando muchos de los productores a nivel local y mundial la actividad documental basada en hechos reales.

En este contexto, los documentales de divulgación de la ciencia y en especial en la ciudad de Guayaquil, han tenido poca o casi ninguna actividad narrativa o visual de impacto en nuestras producciones locales, ya que una de las falencias está en la carencia de iniciativa y creatividad de entretenimiento, para posicionarlo en lugares de igual mayor competitividad televisiva, así como también factores de índoles presupuestario y cultural, que han hecho que el documental no tenga el impacto debido en nuestra sociedad.

Es por ello, que hacemos una propuesta documental innovadora, rescatando lo cotidiano, lo prescindible, lo natural, y de esta manera, captamos el interés de nuestra sociedad guayaquileña con temas entretenidos y de fácil entendimiento, en temas tan

profundos de la ciencia, pero con un lenguaje audiovisual sencillo para cumplir nuestro objetivo.

La inserción de imágenes interesantes en nuestro documental científico puede ser un medio de gran eficacia para despertar y mantener la atención del público. Adicionalmente, cuando el documental es producido con imágenes que despiertan interés por si mismas, es posible extraer del medio toda su capacidad para informar eficazmente.

Los mecanismos de la memoria en los procesos educativos demuestran que la imagen tiene una mayor capacidad que la palabra para transmitir conocimientos que después puedan ser recordados. La imagen resulta más eficaz que la palabra para extraer y retener información, tanto sobre detalles como sobre relaciones. Pero si las imágenes no son utilizadas adecuadamente, pueden no añadir nada al proceso de aprendizaje e incluso distraer.

En nuestro documental hemos creado imágenes animadas por computadora en 2D, así como una dramatización con escenografía virtual, que permiten que nuestro documental científico de un salto cualitativo, otorgando así nuevas posibilidades para este genero, y que de una u otra manera son innovadoras y generan un nuevo aporte al documental de divulgación de la ciencia.

Estas nuevas posibilidades han supuesto un verdadero cambio de paradigma para el documental científico, ofreciendo así un marco óptimo para una reflexión sobre el papel de la imagen en la comunicación de contenidos científicos.

5.2 Estructura del Documental.

5.2.1 Presentación.

Cazadores de la Ciencia, nació como un programa y proyecto audiovisual de divulgación de la ciencia dentro de las aulas de Maestría en Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología de la Escuela de Diseño y Comunicación Visual EDCOM-

ESPOL, y que de a poco fue dando forma con los primeros documentales científicos como *Yasuní*, *Parto Vertical*, entre otros.

En esta ocasión, y como parte de la propuesta de esta Tesis, presentamos un documental audiovisual de divulgación de la ciencia, con el tema *Paneles Solares Fotovoltaicos*, el mismo que trata del uso de dichos paneles, y su aplicación en las comunidades del Golfo de Guayaquil, como un aporte a la sociedad y medio ambiente.

5.2.2 Desarrollo.

Se presentarán todos los elementos audiovisuales necesarios para una fácil y amena comprensión de un tema bastante técnico como es el caso de los Paneles solares fotovoltaicos. Para ello insertamos nuestro documental dentro de la estructura de un programa llamado *Cazadores de la Ciencia* que como se manifestó anteriormente, tiene la característica de presentar documentales de este tipo con una breve introducción dramatizada, animada digitalmente y entretenida al tema.

Hacemos hincapié, en la presentación del documental con una sinopsis inicial en español e inglés, ya que este tipo de material lo hemos subido a su propio canal de videos en YouTube, y que ameritaba su traducción.

Utilizaremos entrevistas con expertos en el tema, utilizando un lenguaje comunicacional sencillo y de fácil entendimiento. Nos adentraremos en la realidad de las comunidades del Golfo de Guayaquil, que no disponen de redes de energía eléctrica, y que gracias a un proyecto del Gobierno Nacional con paneles solares fotovoltaicos, tienden a solucionar sustancialmente este problema.

5.2.3 Cierre.

Nuestra intención con este documental, es que mencionamos la importancia de este tipo de tecnología y del gran impacto positivo con el medio ambiente. Dejar que sea el propio televidente quien obtenga sus propias conclusiones, y de esta manera manejar una información totalmente imparcial, lo que debe caracterizar a un buen comunicador y divulgador de la ciencia y la tecnología en este tipo de documentales.

5.3 Estilo Visual.

Al abordar el tema documental de *Paneles solares fotovoltaicos* de una manera audiovisual, nos hemos encontrado con ciertas ventajas. Una de ellas, el identificar un proyecto gubernamental donde se está aplicando esta técnica, y que se nos han facilitado la cobertura del mismo para nuestro proyecto de tesis documental, igualmente a un pequeño grupo de amigos actores improvisados pero con un gran espíritu de apoyo al mismo.

Con todos estos antecedentes, podemos mencionar que nuestro documental audiovisual, abarca un sinnúmero de elementos técnicos y humanos, que hacen de este proyecto muy innovador para la televisión nacional ecuatoriana.

Elementos técnicos como: la utilización de animaciones en 2D y 3D para las infografías y escenarios virtuales en la introducción al tema documental, la edición no lineal que enriquece el lenguaje comunicacional, y la sonorización en el set y en postproducción, que hacen de este proyecto muy particular en la conjugación entretenida de lo técnico-científico con el televidente, y así generar el nuevo documental de divulgación de la ciencia y la tecnología.

5.4 Preproducción.

5.4.1 Sinopsis.

Un turista se muestra molesto y desconcertado porque su cámara fotográfica se queda sin batería. El extranjero necesita cargar su cámara pero solo cuenta con un dispositivo que debe conectar a alguna instalación eléctrica pero que no había por las complicaciones del lugar. Una mujer se le acerca y le propone obtener electricidad por medio de un dispositivo que cuenta con celdas fotovoltaicas. El turista accede y mientras la batería de su cámara se carga, la mujer aprovecha para informarle sobre la existencia de obtener energía no tradicional y con un dispositivo que no afecta el medio ambiente. Finalmente la carga se completa, el turista se despide satisfecho ya que logró su objetivo y adicionalmente se alimentó de un nuevo conocimiento para su enriquecimiento intelectual.

5.4.2 Público Objetivo.

El documental va dirigido a jóvenes y adultos entre las edades 19 a 35 años de edad. Estudiantes universitarios y ejecutivos que hayan realizado estudios de pregrado.

5.4.3 Presupuesto.

Las animaciones suelen considerarse productos de alto costo, ya que su realización requiere de equipo de cómputo especializado para diseño multimedia y diseñadores expertos en este tipo de materiales. Sin embargo, cuando se logra apoyo de una Productora Audiovisual como SAVIA SONO VISIÓN, que cuenta con equipo y personal capacitado en estas áreas es posible reducir los costos considerablemente de realización de animaciones y edición por computadora, así como de la postproducción.

Para la producción de este documental se requieren de los siguientes recursos:

- **HUMANOS**, productor, guionistas, locutor en off, realizador, diseñador gráfico, operador de edición de video y audio, musicalizador.
- **TÉCNICOS**, equipo de cómputo con software para animación en 2D, sala de edición, cabina de audio, librerías de sonidos y efectos.
- **MATERIAES**, Cassettes Mini DV, CD's, DVD's, Papelería, fotocopias e impresiones.

Al ser una producción documental que no contaba con recursos económicos propios, se organizó un equipo de trabajo pequeño y de colaboración, por lo que debimos asumir varios roles para cubrir las necesidades iniciales. Así han estado han estado a nuestro cargo las funciones de producción, guionista y realización.

Con esto, se nos ha permitido conjugar ambas formaciones, tanto académicas como audiovisuales en este proceso de producción de divulgación audiovisual documental, y al proyecto le ha reducido considerablemente los gastos por concepto de recursos humanos y técnicos.

En la siguiente tabla se presentan el presupuesto desglosado, el cual se cotizó a partir del guión del video documental *Paneles Solares Fotovoltaicos*, y el costo total del mismo.

Presupuesto real desglosado

VIDEO DOCUMENTAL

“PANELES SOLARES FOTOVOLTAICOS”

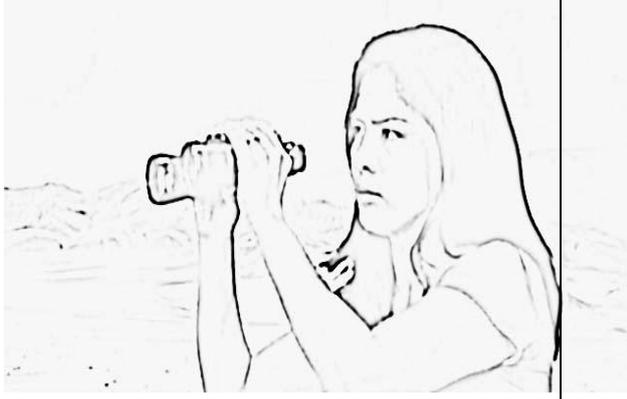
RECURSOS HUMANOS	
Concepto	Costo (en dólares)
PRODUCTOR Y DIRECTOR	Recurso propio
GUIÓN E INVESTIGACIÓN	Recurso propio
CAMARÓGRAFO	Recurso propio
DISEÑADOR GRÁFICO	\$ 40
LOCUTOR EN OFF	Recurso propio
OPERADOR DE EDICIÓN DE VIDEO Y AUDIO	Recurso propio
MUSICALIZADOR	Recurso propio
Subtotal	\$ 40
RECURSOS TÉCNICOS	
Concepto	Costo (en dólares)
EQUIPO DE CÓMPUTO CON SOFTWARE PARA ANIMACIÓN EN 2D	Recurso propio
SALA DE EDICIÓN	Recurso propio
CABINA DE AUDIO	Recurso propio
LIBRERÍA DE AUDIO	Recurso propio
Subtotal 1	\$ 0

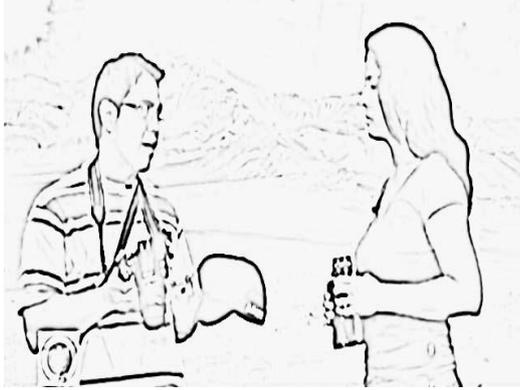
RECURSOS MATERIALES	
Concepto	Costo (en dólares)
CASSETTES MINI DV	\$ 20
CD's	Recurso propio
DVD's	Recurso propio
PAPELERÍA, FOTOCOPIAS E IMPRESIONES	\$ 5
Subtotal 2	\$ 25
PRESUPUESTO TOTAL	
Concepto	Costo (en dólares)
Subtotal 1	\$ 40
Subtotal 2	\$ 0
Subtotal 3	\$ 25
IVA	\$ 7,80
TOTAL	\$ 72,80

Tabla 5.1 Presupuesto real desglosado.

Fuente: Elaboración propia

5.4.4 Guión Literario y Storyboard.

ESCENA		GUIÓN LITERARIO
<p>Vemos un plano americano de La actriz que observa el paisaje (desierto) con unos binoculares</p>	 A storyboard panel showing a woman standing in a desert landscape, looking through binoculars. The scene is a wide shot (plano americano) with mountains in the background and a bright sun in the sky.	
<p>Vemos un primer plano de La actriz que observa el paisaje (desierto) con unos binoculares</p>	 A storyboard panel showing a close-up of the woman looking through binoculars. Her expression is focused and serious.	

<p>Vemos un plano americano del actor que toma fotos del paisaje (desierto) con una cámara</p>		
<p>Vemos plano detalle de la cámara que indica que las baterías están bajas</p>		
<p>Vemos un plano medio del actor molesto por las baterías luego entra la actriz, charlan y le entrega un cargador de baterías solar mientras se da un movimiento de cámara: zoom in</p>		<p>Turista: No puede ser me quedé sin batería</p> <p>Presentador: ¿Qué le ocurre señor?</p> <p>T: Estoy en serios problemas. Estaba tomando unas fotos para mi revista y se me descargó la cámara.</p> <p>P: ¡Hay qué lástima!</p> <p>T: Por si acaso usted no tiene una batería para este tipo de cámara.</p>

		<p>P: Para este tipo de cámara no creo. Pero, acá tengo un cargador universal. Sin duda le va a servir.</p> <p>T: Pero si acá no hay energía eléctrica.</p> <p>P: No se preocupe. Este es un cargador que usa energía solar a través de celdas fotovoltaicas.</p> <p>T: ¿Celdas qué?</p> <p>P: Tranquilo. Yo le explico...</p>
<p>Vemos un plano medio de la presentadora que indica el significado de los paneles solares fotovoltaicos con un zoom in / zoom out de las animaciones</p>		<p>P: Las celdas fotovoltaicas son dispositivos que absorben energía solar y la transforman en energía eléctrica. El conjunto de estas celdas forman parte de un panel solar fotovoltaico. Los cargadores como este tienen un área de paneles solares que aprovechan la</p>

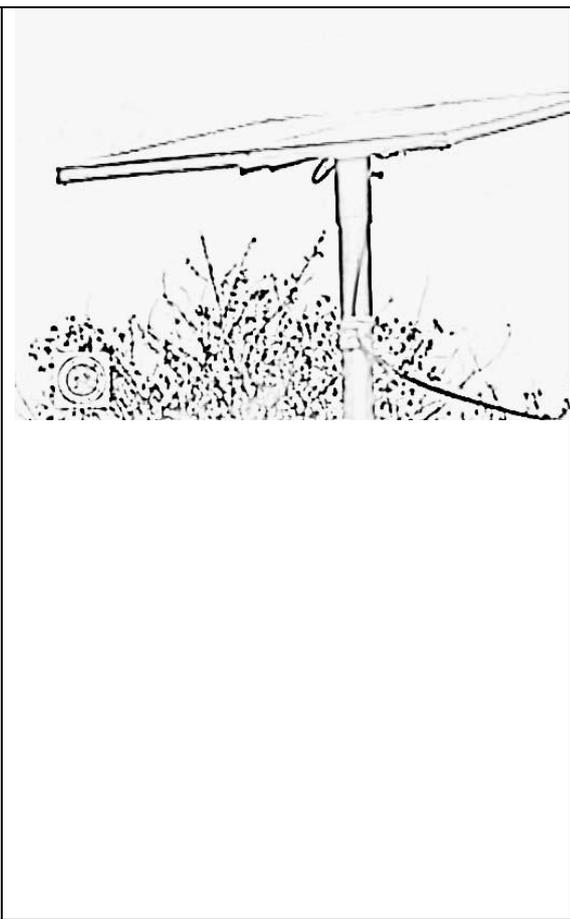
		<p>radiación luminosa sobre toda en días soleados. La energía eléctrica se puede almacenar en una batería para su uso en cualquier momento.</p>
<p>Vemos un primer plano del actor sorprendido por los beneficios de los paneles solares fotovoltaicos</p>		<p>T: ¡<i>Guau!</i> es increíble. Yo no sabía que la energía solar servía para esto.</p>
<p>Vemos un primer plano de la actriz que sigue charlando con el actor y da paso a la entrevista de un conocedor de los paneles solares fotovoltaicos</p>		<p>P: En realidad las aplicaciones de este tipo de energías son muy variadas. Mi amigo Rubén que trabaja en un centro científico en Ecuador te puede explicar más sobre el tema.</p>

<p>Vemos un plano medio del entrevistado luego se da un plano contrapicado al panel solar y después se retoma el mismo plano medio al entrevistado</p>		<p>Científico: Un cargador solar es un dispositivo electrónico que usa la energía solar como fuente de energía para darle energía eléctrica a un dispositivo electrónico. En si uno de estos dispositivos está conformada por una pequeña área de paneles solares en el cual en su interior tiene un sistema de regulación de energía que va a ser la energía necesaria para cargar una batería de algún equipo, en este caso, de un teléfono celular o una cámara fotográfica; pero también este dispositivo, su cantidad de energía que va a entregar depende mucho de la energía solar que</p>
--	--	--

		<p>tenga en el momento.</p>
<p>Vemos un primer plano del actor charlando con la actriz en un ángulo over shoulder</p>		<p>T: Pero dónde se ha implementado esto para fines residenciales en Ecuador.</p>
<p>Vemos un primer plano de la actriz charlando con el actor en un ángulo over shoulder</p>		<p>P: Le comento que existe un proyecto realizado en ocho comunas del Golfo de Guayaquil. Pero mejor le invito a ver este video.</p>
<p>Vemos un plano abierto del sector luego en un ángulo posterior y con Dolly In observamos a los investigadores, después un zoom out al sector con moradores, aparece un plano detalle de</p>		<p>VOZ EN OFF: Se trata de un proyecto que provee de energía solar fotovoltaica a 8 comunas del Golfo de Guayaquil, donde no llegan las redes de distribución de energía eléctrica por las dificultades</p>

<p>las piernas de una persona subiendo por unas escaleras hacia una casa, luego un contrapicado del panel solar donde se encuentra una persona indicando el panel y por último un paneo a la derecha del interior de una casa del sector mientras se escucha la voz en off de la presentadora</p>		<p>propias del lugar.</p>
<p>Vemos un plano abierto del sector luego en un ángulo posterior y con Dolly In observamos a los investigadores, después un zoom out al sector con moradores, aparece un plano detalle de las piernas de una persona subiendo por unas escaleras hacia una casa, luego</p>		<p>VOZ EN OFF: Son alrededor de 400 familias de las comunas Bellavista, Santa Rosa, Puerto Arturo, Libertad, Puerto Salinas, Cerritos, San Vicente y Puerto Roma. En esta actividad interviene La Empresa Eléctrica de Guayaquil con el aporte del Gobierno Nacional</p>

<p>un contrapicado del panel solar donde se encuentra una persona indicando el panel y por último un paneo a la derecha del interior de una casa del sector mientras se escucha la voz en off de la presentadora</p>		<p>través del programa de Obras del Fondo de Electrificación Rural y urbano marginal con una inversión que sobrepasa el millón de dólares. Es interesante conocer que estas personas antes de recibir la luz a través de estos paneles fotovoltaicos subsistían apunta de mecha y diesel.</p>
<p>Vemos un plano general del sector mientras se escucha la voz en off de la presentadora</p>		<p>VOZ EN OFF: Aquí los paneles están colocados fuera de la vivienda, sobre un poste galvanizado a una altura de tres metros.</p>

<p>Vemos un TILT UP con un plano detalle del panel solar, luego un paneo a la derecha del sector, aparece otro TILT UP con un plano detalle de la batería del panel y por último un plano general de los integrantes de una familia en un ángulo posterior mientras se escucha la voz en off de la presentadora</p>		<p>VOZ EN OFF: Los paneles básicos tienen una carga de 125 vatios almacenados en una batería y pueden proveer de energía a una casa con televisor de hasta 17 pulgadas, una radio y tres focos ahorradores de luz.</p>
<p>Vemos un plano general del sector con un Paneo a la derecha, luego un plano general de una señora limpiando la batería, aparece un plano detalle de la batería, después un paneo a la izquierda del sector, luego un zoom out del mismo con moradores y terminando con un</p>		<p>VOZ EN OFF: Aunque el costo de dichos paneles por ahora es un poco elevado nos ayudan a generar una energía más limpia. Con la carga total la batería puede durar hasta tres días si su uso es de hasta cuatro horas. Los paneles son a prueba de agua y su tiempo de vida útil es de</p>

<p>contrapicado del panel solar mientras se escucha la voz en off de la presentadora</p>		<p>hasta 20 años. Es importante destacar que los paneles solares fotovoltaicos son fuentes de energías renovables es decir que no contaminan el ambiente.</p>
<p>Vemos un primer plano del actor hablando, luego un primer plano de la actriz hablando, después un plano medio de los actores charlando entre sí luego se escucha el sonido que hace la batería indicando su carga completa</p>		<p>T: Es estupendo que estos pobladores hayan solucionado sus problemas de electricidad.</p> <p>P: Sí. Esto les permitirá mayores expectativas de progreso y mejoras en su educación.</p> <p>T: Sin embargo veo que su implementación es muy costosa.</p> <p>P: Sí, pero a largo plazo se espera que este tipo de energía sea más común en vista de que sus costos serán más</p>

		<p>accesibles tal como sucedió con el tipo de energías que actualmente estamos utilizando.</p> <p>T: Hum interesante...</p>
<p>Vemos el plano detalle de la cámara que indica que su carga está completa</p>		<p>T: Ya se terminó de cargar la batería de mi cámara ahora sí podrá tomar las fotos que faltan para mi revista. Bueno le entrego. Y le agradezco por la explicación y porque he aprendido mucho especialmente de los paneles solares fotovoltaicos. Gracias amiga. ¡Adiós!</p> <p>P: ¡Adiós! Y no se olvide envíame unas fotitos.</p>

<p>Vemos el plano medio de la presentadora invitando a los espectadores a ver otro nuevo capítulo</p>		<p>P: Y a ustedes amigos, los espero en nuestra próxima cita de Cazadores de la Ciencia.</p>
<p>Vemos el plano general de los créditos finales</p>	<p>PRODUCTOR GENERAL Pablo Miño SSV Productora</p> <p>PRODUCCIÓN DE CAMPO Diana Rodríguez</p>	

Tabla 5.2 Guión Literario y StoryBoard

Fuente: Elaboración propia

5.5 Producción.

Esta etapa se divide en dos:

5.5.1 Producción Técnica y Artística.

En nuestro documental, son los profesionales que intervienen dentro de la realización, desarrollan su trabajo para que en el momento de grabar todo esté listo. Cabe destacar que se tuvo el apoyo de nuestros compañeros de maestría para las escenas artísticas dramatizadas, y con esto tener un mayor impacto visual y entretenido.

5.5.2 Grabación.

Basándose en un plan de grabación, previamente diseñado, se registraron las imágenes, con la intervención del equipo técnico y artístico. Algunos de los roles, personal técnico y humano que intervinieron en la producción documental son:

Productor y Director: Ing. Pablo Miño, encargado de los aspectos económicos, y de todo el equipo de trabajo en base al plan de grabación y en el guión técnico. Se encargó además de orientar a los camarógrafos y toma de decisiones con respecto a planos, movimientos y puestas en escena.

Asistente de dirección y Coordinación: Lcda. Diana Rodríguez Arteaga, a cargo de la redacción del guión literario, presente en todas las producciones. Transmite a los actores y al personal técnico las observaciones.

En conjunto con los compañeros que colaboraron en esta etapa de Producción detallamos la responsabilidad que tuvo cada uno en su momento de manera general.

Script: Para mantener la continuidad de la producción y el pietaje de las cintas lo cual permitirá ubicar con mayor facilidad una toma específica dentro del documental.

Director de fotografía: Se encargó de la imagen, ambiente en las luces, ubicó objetos estratégicamente para componer planos agradables visualmente. Sugirió lentes o filtros para utilizar en la cámara y crear sensaciones y efectos, todo esto en compañía del Director Ing. Pablo Miño.

Otros: luminotécnicos, sonidista, asistentes generales, vestuaristas, maquilladores.

5.6 Post-Producción.

Esta etapa es el último paso dentro de la realización de nuestro video documental. Aquí contamos con recursos como una buena sala de edición en video y audio profesional, y gracias al apoyo de SAVIA SONO VISIÓN PRODUCTORA www.ssvproductora.com de propiedad del Ing Pablo Miño, que ayudó a que finalmente la historia se cuente como se quiso.

5.6.1 Etapas:

Pre visualización: Antes de la edición fue importante destinar tiempo para la visualización del material que se grabó con el fin de seleccionar las tomas que realmente irían en el video documental. Esto ahorró tiempo en la edición.

Edición: Fue el ordenamiento de los diferentes planos y escenas basándose en el guión y en el script de las cintas, todo esto realizado en un sistema de edición no lineal llamado Final Cut Pro de Macintosh, mientras que las locuciones y edición de audio se lo realizó en estudio de sonido profesional con el sistema Pro Tools de Macintosh.

La duración del video también fue un factor que se tuvo en cuenta, el cual se basó en el tiempo estimulado en el guión para no extenderse.

5.6.2 Elementos de la Post-Producción.

Efectos visuales: Las máquinas de video ofrecieron efectos como las gamas de color, filtros, efectos de composición de imagen, etc. Los efectos deben ir justificados al contenido visual del video.

Efectos de sonido: Se utilizaron disolvencias, delays, compresión, ecualizaciones, etc.

Locuciones: Las locuciones en off se grabaron en estudio profesional de sonido para que la calidad sea óptima. Lo mejor es grabarlas antes de comenzar a editar.

Musicalización: Se realizó al final de la edición de la imagen. Fue importante coordinar las entradas y salidas de la imagen de acuerdo al sonido.

Generador de caracteres: Se utilizaron para dar créditos a entrevistados y al personal que intervino en la producción.

5.7 Difusión de Material de Divulgación Científica de Producción Nacional.

Nuestro documental de divulgación científica *Cazadores de la Ciencia: Paneles solares fotovoltaicos*, se presentó al canal de televisión ESPOL TV con sede en la provincia de Santa Elena. Se conversó personalmente con Edgar Freire, gerente técnico (noviembre 2012) quien dio apertura y sugirió implementar un formato de programa de media hora y con el apoyo de una conductora.

Se creó un grupo virtual en redes sociales llamado Redcomciencia donde se han publicado algunos documentales de divulgación científica elaborados por los estudiantes de la segunda promoción de la Maestría en Comunicación Pública de la Ciencia y la Tecnología. Adicionalmente, este tipo de documentales se promociona a través del webside SAVIA SONOVISIÓN PRODUCTORA www.ssvproductora.com

Conclusiones

* El documental de divulgación de la ciencia, abarca asuntos centrados en resultados de investigaciones, hechos, conocimientos, argumentaciones o hipótesis basadas en estudios científicos relacionados directamente con las ciencias naturales, aplicadas y sociales.

* Las estructuras narrativas y sus herramientas visuales están destinadas a la comprensión, interés, concienciación, formación de criterios y entretenimiento del público.

* El documental, debe certificar la validez y autoridad científica de los contenidos que se transmiten mostrando explícitamente (en la imagen, la narración o los títulos de crédito) la colaboración o el aval de expertos o instituciones científicas como fuentes de información o asesores de contenido.

* La Constitución de la República vigente demanda la generación y difusión de conocimientos científicos y tecnológicos, el desafío es proponer productos atractivos que cautiven al espectador y aporten a su crecimiento intelectual.

* La parrilla televisiva en producción nacional está invadida por programas series ‘enlatadas’, de concursos, realities, musicales, entre otros. Es la oportunidad de generar productos que fomenten al conocimiento y el desarrollo de nuestra sociedad.

Recomendaciones

- * Generar espacios televisivos, donde el género documental sea el principal protagonista con temas de divulgación de la ciencia, producidos con un lenguaje audiovisual común y entretenido, sin dejar de lado el rigor investigativo y científico.
- * Motivar al público general, y desde los inicios en la educación formal y no formal, con la ayuda de todo un Sistema de Educación en el país, para generar productores audiovisuales interesados en este género documental.
- * Involucrar a la sociedad en temas cotidianos de divulgación de la ciencia, vitales para el desarrollo de los pueblos y de la cultura de un país.
- * Conjuguar con todo un Sistema de Educación Superior, y con el apoyo económico de instituciones públicas y privadas, para poder transmitir con mucha calidad y profesionalismo, programas de divulgación de la ciencia de una manera muy entretenida y de fácil entendimiento.

Bibliografía

ALVAREZ Y. (1996). El cine científico. González ediciones. España. Págs. 487-512

BECERRA de Aragón María; María Hydee Becerra, Alfonso Suárez, María V. Quijano, Nubia de Parra, Raúl González (2003). Posmodernidad, ciencias y educación. Centro Editorial Javeriano, CEJA, Colección Biblioteca del Profesional. Facultad de Ciencias. Grupo de Epistemología. Bogotá – Colombia. Pág. 173

CALVO Hernando, Manuel (1997). Manual de periodismo científico. Editorial Bosh. Barcelona. Pág. 176

CALVO HERNANDO Manuel (1997). Periodismo científico. Paraninfo. Madrid. Pág. 270

CALVO Hernando, Manuel (2001). Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud. Pág. 37 y 38.

CALVO Hernando, Manuel (2005). Ciencia y periodismo científico en Iberoamérica. La Insignia. España. http://www.lainsignia.org/2005/marzo/dial_001.htm

Comité Interinstitucional Técnico para la Introducción de la Televisión Digital Terrestre en Ecuador, CITDT. (Presentado el 19 de abril de 2012). Informe sobre el Estado actual de la producción de contenidos en el Ecuador.

CORBETT J. (1995-1999). When Wildlife Make the News. An Analysis of Rural and Urban North-Central US Newspaper. Public Understanding of Science 4. USA. Págs. 397-410

Constitución de la República del Ecuador. Capítulo VII, Régimen del Buen Vivir, Sección Octava, Art. 385. Ciencia, tecnología, innovación y saberes ancestrales.

DARLEY A. (2003). Simulating Natural History. Science as culture No.12. USA. Págs. 227-256

ERAZO P. María de los Ángeles (2007). Comunicación, divulgación y periodismo de la ciencia. Una necesidad imprescindible para Iberoamérica. Editorial Planeta del Ecuador. Primera Edición. Quito. Pág. 35

GONZÁLEZ Requena J. (1986). El espectáculo informativo o la amenaza de lo real. Editorial Akal. Madrid. Pág. 65

LEÓN, Bienvenido (2007). Commercialisation and Programming Strategies of European Public Television. Observatorio OBS Journal 1. USA. Pág. 90

LEÓN, Bienvenido (2007). La programación de las televisiones públicas. La estrategia de la adaptación. Actas del XX Congreso Internacional de Comunicación. Pamplona. Pág. 77

LEÓN, Bienvenido (2008). Science related information in European television. Public Understanding of Science, nº.17. Pág.444

LEÓN, Bienvenido (2010). Ciencia para la Televisión. El documental científico y sus claves. Editorial UOC. Barcelona.

Ley Orgánica de Comunicación (Septiembre 15, 2009). Capítulo Tercero titulado Derechos, deberes y responsabilidad social de los medios de comunicación en su Artículo 14. Memorando No. PAN-09-038.

MUÑOZ Torres J.R. (1996). El interés informativo. Editorial Fragua. Madrid. Pág. 249

RODRIGO Alsina, Miquel (2001). Teorías de la Comunicación: ámbitos, métodos y perspectivas. Universidad de Valencia. Castelló de la Plata. Pág. 28

SARTORI Giovanni (2006). Homo videns. La sociedad teledirigida. Taurus

SCOTT K (2003). Popularizing science and nature programming. The Role of Spectacle in Contemporary Wildlife Documentary, en Journal of Popular Film and Television, nº.31. Pág. 30

SILVERSTONE R. (1986). The Agonistic Narrative of Television Science. Documentary and the Mass Media. Edward Arnold Publishers. Londres. Pág. 89