

**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA
SALESIANA
SEDE CUENCA**

CARRERA DE COMUNICACIÓN SOCIAL

**REALIZACIÓN DEL VIDEO DE DIVULGACIÓN
CIENTÍFICA SOBRE APLICACIONES DE LA FIBRA DE
CAÑA GUADUA**

Tesis previa a la obtención
del título de Licenciado en
Comunicación Social

AUTOR

Luis Santiago Calle Valarezo

DIRECTOR

Master Jorge Galán

Cuenca 2015

RESPONSABILIDAD

Yo, Luis Santiago Calle Valarezo, autor de la presente tesis me responsabilizo del contenido de la investigación, y autorizo a la Universidad Politécnica Salesiana el uso de la misma con fines académicos.



Luis Santiago Calle Valarezo

CERTIFICACIÓN

Jorge Galán, Docente de la Universidad Politécnica Salesiana, y Director de tesis, certifico que el presente trabajo investigativo fue realizado por el estudiante Luis Santiago Calle Valarezo, bajo mi dirección.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read 'Jorge Galán', with a horizontal line drawn through it.

Máster Jorge Galán M.

Dedicatoria:

El presente proyecto de tesis me gustaría dedicarlo a mis padres, Carmen Valarezo y Mesías Calle, por su amor, apoyo y paciencia durante cada una de las etapas de mi vida. De igual manera al otro padre que me dio la vida, Rafael Maldonado, quien ha sido un ejemplo de vida.

Finalmente, a mis hermanos, Israel, Johanna y Junior, quienes merecen todo de mí.

Agradecimientos:

Quiero hacer extensivo mi agradecimiento a mi director de tesis, Master Jorge Galán, ya que su apoyo fue fundamental en este proyecto. Además a todos quienes colaboraron en la producción del documental. Como es costumbre en el cine, sus nombres estarán en los créditos... gracias infinitas, amigos.

CONTENIDOS

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO 1	3
LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA	3
1.1 Concepto y antecedentes de divulgación científica.....	3
1.1.1 Divulgación científica: un concepto global.....	4
1.1.2 Breve historia de la divulgación científica.....	6
1.2 Ciencia, tecnología y sociedad.....	9
1.2.1 El hombre, un ser social.....	9
1.2.2 El hombre tecnológico.....	11
1.2.3 Impactos de la ciencia y la tecnología.....	12
1.3 La divulgación científica y la sociedad.....	14
1.3.1 Alcance de la divulgación científica en la sociedad.....	15
1.3.2 El mal uso de la divulgación científica.....	18
1.4 Características de la divulgación científica.....	19
1.4.1 Investigación a fondo.....	20
1.4.2 Lenguaje informal.....	21
1.4.3 Comunicación Visual.....	22
1.4.4 Perdurabilidad en el tiempo.....	23
1.5 Plataformas para la divulgación de la ciencia.....	24
1.5.1 El discurso.....	25
1.5.2 La palabra escrita.....	25
1.5.3 La radio.....	26
1.5.4 El cine.....	27
1.5.5 La televisión.....	29
1.5.6 El internet.....	29
CAPITULO 2	31
EL DOCUMENTAL CIENTÍFICO	31
2.1 La producción documental.....	31
2.2 Concepto y antecedentes del documental científico.....	34
2.2.1 La documentación y el arte.....	35
2.2.2 El documentalismo cinematográfico en la historia.....	37

2.3 La producción del documental científico.....	41
2.3.1 Preproducción.....	43
2.3.2 Producción.....	48
2.3.3 Postproducción.....	51
2.4 El documental científico como herramienta de enseñanza.....	53
CAPÍTULO 3.....	58
REALIZACIÓN DEL DOCUMENTALGUADUA: UNA ALTERNATIVA ECOLÓGICA.....	58
3.1 Pre producción.....	59
3.1.1 Investigación del tema: Materiales poliméricos reforzados con fibras naturales	59
3.1.1.1 Los materiales plásticos.....	60
3.1.1.2 La caña guadua: Una alternativa natural.....	60
3.1.1.3 EL GIMAT y su obtención de un prototipo de un material 61	
3.1.2 Tema general y concepto.....	63
3.1.3 Público objetivo.....	63
3.1.4 Sinopsis.....	63
3.1.5 Argumento.....	64
3.1.6 Tratamiento.....	64
3.1.7 Escaleta.....	65
3.1.8 Guion.....	67
3.1.9 Logística.....	71
3.1.10 Guion narrativo.....	71
3.2 Producción.....	73
3.3 Post producción.....	74
3.3.1 Edición.....	74
3.3.2 Voz en off.....	75
3.3.3 Difusión.....	75
CONCLUSIONES.....	76
RECOMENDACIONES.....	77
BIBLIOGRAFIA.....	78

INTRODUCCIÓN

La comunicación ocupa el lugar principal dentro de las actividades cotidianas del hombre. Con un alto crecimiento tecnológico, esta actividad ha cambiado, llevándonos a un mundo de información inmediata y de mayor flujo.

La producción del documental de divulgación científica “Guadua: Una alternativa ecológica”, pretende informar sobre los procesos llevados a cabo por el Grupo de Investigación en Materiales y Transformación de Polímeros (GIMAT), en lo referente a obtención de materiales compuestos. Con el aval de la Universidad Politécnica Salesiana, el proyecto del grupo se perfila como una potencial solución ante un alto consumo de materiales plásticos y contaminantes.

La presente tesis ofrece una información debidamente sustentada acerca de los siguientes temas:

El primer capítulo se centra en el papel de la divulgación científica en la sociedad, su historia, formas de difusión y repercusiones. Además se hacen presentes los conceptos de ciencia y tecnología y su influencia en la comunicación actual.

En el segundo capítulo se aborda el tema del documental cinematográfico como medio testimonial de la actividad humana. También se desglosa las actividades inmersas en la producción de este género.

El tercer capítulo trata exclusivamente de la producción del documental “Guadua: Una alternativa ecológica”, detallando cada uno de los pasos seguidos para lograr su culminación.

Las temáticas expuestas, han servido de referente para poder elaborar un documento coherente, cuya información está expuesta de forma sistemática.

La elaboración de un video documental, supone un previo conocimiento de técnicas relacionadas tanto como la comunicación y del cine. Además existe una investigación exhaustiva acerca del tema. Con este proyecto se han cumplido los requisitos que supone la producción del producto.

CAPÍTULO 1

LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

1.1 Concepto y antecedentes de divulgación científica.

Desde su aparición, la raza humana tenía una cualidad que la separaba notablemente de todas las demás especies que habitan nuestro planeta: la capacidad de razonamiento. Esta maravillosa cualidad, hizo que de a poco se imponga como especie dominante de la tierra, al tener un arma más poderosa que cualquier destreza física: la inteligencia. Al estar dotado de esta poderosa cualidad, el ser humano tuvo las armas suficientes para poder sobrevivir a un millar de adversidades y peligros que el mundo le ofrecía, actuando en primer lugar en base a sus instintos y a la experiencia que iba ganando.

Pero dentro del actuar mecánico de las actividades que tenía que llevar a cabo, el ser humano sin lugar a dudas tuvo que empezar a preguntarse el porqué de los fenómenos que se desarrollaban en su medio ambiente. Ese “porqué” es la clave de su subsecuente evolución y conforme pasaban los años, las décadas, los siglos y milenios, la ciencia es su invención para poder dar respuesta a ese “todo” que lo rodea. El usar el razonamiento en base a la experimentación, es sin lugar a dudas la actividad que ha caracterizado a nuestra especie durante nuestra estadía en este planeta.

Al nacer la ciencia como herramienta para poder explicar todo lo referente a su entorno, la raza humana nunca volvería a ser la misma. La ciencia nace de la observación misma y cabe destacar que ha ido evolucionando con el pasar del tiempo.

En este contexto, la publicación del conocimiento científico, es una tarea que garantiza el progreso sistemático de los pueblos. Eso es lo que busca la ciencia al servicio de la humanidad. Pero bien, no todos las personas dominan el lenguaje científico; es entonces cuando nace la divulgación científica. Así pues, dentro de todo este entorno, la comunicación ha sido la clave para lograr fundar los cimientos de toda actividad humana. En vano sería ponerse a pensar en la ciencia al servicio del hombre, si es que no se toma en consideración la forma de comunicarla.

La función de la comunicación no agota la esencia del lenguaje. Naturalmente, el lenguaje comunica, transmite, transporta sentido, mensajes, contenidos. (Armand Matterlart y Michele Matterlart, 1986)

La clave para para que la ciencia puede llegar a trascender es justamente la comunicación, pero una comunicación especial y creada para este fin. Hablamos de transmitir conocimiento en un lenguaje que resulte comprensible para la gran mayoría. Es entonces cuando nace la necesidad de crear un nexo entre ciencia y comunicación, es entonces cuando nace la divulgación científica.

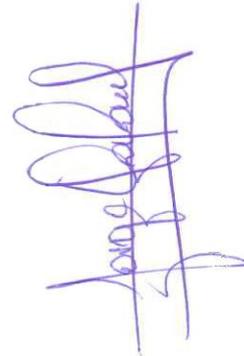
1.1.1 Divulgación científica: un concepto global

Para el entendimiento general de lo que involucra la divulgación científica, es menester desmenuzar los vocablos que la componen. El diccionario de la Real Academia de la Lengua, en su 22va. edición, define la palabra divulgar como “Publicar, extender, poner al alcance del público algo”. Este concepto muy corto hace que se entienda que la acción de divulgar es poner al conocimiento del público en general cualquiera tipo de información.

El mismo diccionario consultado nos da una definición muy acertada de la palabra ciencia: “Conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurados y de los que se deducen principios y leyes generales”.

Es decir, la ciencia nace de un proceso de investigación, dando como resultado respuestas a hipótesis planteadas con anterioridad.

Ahora bien, podemos enunciar que la divulgación científica se centra en el paso de información, de un receptor (persona que domina el conocimiento) y un receptor (público que no dispone del conocimiento). Mirado desde este punto de vista, es el principio básico de la comunicación, sólo que aquí



obviamente la información que nos comparte tiene carácter científico.

La divulgación científica es entonces, la práctica que analiza y hace accesible todo conocimiento científico para las personas en general. No todos dominamos el lenguaje científico de una determinada área del conocimiento, entonces se hace necesario un proceso que desmenuce y exponga con un lenguaje simple y hasta coloquial toda esta información para poder acceder a ella.

En la oración anterior radica la vital importancia de la divulgación científica, al punto de igualar al de la ciencia misma. Sin este proceso, el conocimiento científico estaría pues, sólo al alcance de un determinado grupo de mentes. Con esto, no sólo se conseguiría una ciencia que viola su principal razón de ser: estar al servicio de toda la humanidad, sino que también dificulta su evolución. Los procesos que involucran a la ciencia suponen de estudio previo, es por eso que la divulgación es un proceso que no se puede deslindar de nuestras vidas.

Todo este paso de conocimiento se lo ha hecho a través de los diferentes medios que de los que ha dispuesto la humanidad a lo largo de su historia. Manuscritos, libros, publicaciones, que hasta la fecha se conservan, como

Diálogos sobre los dos máximos sistemas del mundo (1632), del famoso astrónomo italiano Galileo Galilei, sirven de evidencia de este maravilloso proceso de dar a conocer el conocimiento científico.

En la actualidad y con muchos más medios disponibles (medios audiovisuales), cada vez es más efectiva la divulgación de la ciencia, hasta darle una cualidad más: ser más atractiva para el público en general.

En nuestros días resulta difícil imaginarnos el pasar de un solo día sin que aprendamos algo. Con sólo prender la televisión, somos parte del proceso de aprendizaje. En nuestros días, los medios de los cuales disponemos (radio, televisión, internet, periódicos, revistas), hacen que la divulgación científica sea un proceso dinámico y permanente.

La democratización del conocimiento es lo que pretende la divulgación científica, a través de sus diferentes plataformas. Desde un periódico mural a una revista científica, desde un libro a una página de internet, desde un video escolar a un documental científico. Más allá de una obligación, la divulgación científica se sustenta en la curiosidad y llega a impactar mediante el llamamiento de la investigación. Aprovecha al máximo las características de cada plataforma de comunicación para llegar a un público objetivo.

1.1.2 Breve historia de la divulgación científica

La ciencia tiene la característica de ser acumulativa, y todo su avance se debe al aporte de científicos que han debido prepararse con bases anteriores para poder lograr y optimizar nuevos resultados en diferentes ramas. Es por ende que la ciencia como tal requiere una cierta preparación específica para su comprensión.

Desde los tiempos más antiguos que se pudiera recordar en la historia de la humanidad, la élite científica se formó como resultado de lograr respuestas a

los misterios de la vida misma. Claro está que este grupo de personajes destacados fueron en primera instancia producto de una educación privilegiada a la que no todo el mundo podía acceder. Pero al fin y al cabo, la ciencia siempre estuvo presente como musa que inspiraba a las personas para lograr obtener el conocimiento tan anhelado.

Se hace necesario contextualizar las repercusiones que el poderío de la iglesia católica causó en la ciencia. Desde su formación, la respuesta a cualquier fenómeno natural se justificaba como un designio divino.

Este fue el principal obstáculo que los científicos tuvieron, cuando comenzaron a publicar escritos que talvez contradecían las clásicas respuesta que ofrecía el clero. Talvez el caso más conocido es del Galileo Galilei (1564-1642), científico que manifestó a través de una de sus publicaciones, de que era la tierra la que giraba alrededor del sol y no al revés, como siempre lo había pronunciado la iglesia católica. Dichos escritos que apoyaban las teorías de Copérnico, fueron brutalmente rechazados por dicha institución religiosa.

Nacería así, un período conocido como “la revolución científica” que empezaría aproximadamente en el año de 1543 en el que el célebre científico Copérnico publica su libro “Sobre las revoluciones de las esferas celestes”, en el cual, su teoría heliocéntrica, inspiraría a Galileo con su posterior trabajo.

Posteriormente, los científicos que en ese entonces se autodenominaban filósofos experimentales, comenzaron a agruparse para compartir sus logros, muchas veces en la clandestinidad.

Si bien de cierta manera los conocimientos y logros alcanzados eran publicados en ciertos casos, se comenzó a tener una actitud egoísta con respecto a quienes podían formar parte del grupo.

Newton sería el hombre clave para que el proceso de divulgación científica sea concebido. En el año de 1687 publica un libro denominado “Principios

matemáticos de la filosofía experimental”. Newton condenó a la *Royal Society*, con sede en Londres, que hasta ese entonces se había erguido como una agrupación de científicos pertenecientes a la burguesía y que impedía el ingreso a cualquier otro individuo que no perteneciera a esa clase social.

Nacería pues, un nuevo oficio entre la sociedad británica: el divulgador científico. Si bien es cierto que las conferencias científicas son muy anteriores a esta época, jamás en la historia de la humanidad se había pensado en el ciudadano común como ente receptor de este conocimiento.

Muchos años después, sería otro gran científico quien daría a la divulgación científica el empujón necesario. Charles Darwin publicaría en 1859, su célebre libro “El origen de las especies”. Esta publicación se considera como uno de los libros de divulgación científica más conocidos por toda la humanidad, y hasta la fecha, con mínimas modificaciones, ha sido pilar fundamental para el estudio de biólogos y demás personas interesadas en el tema.

Con su teoría de la evolución, Darwin había conseguido una respuesta para la historia de la raza humana y demás especies del planeta y es considerada como la más acertada. Reside en esta publicación, el verdadero potencial de la divulgación científica, concediéndole el tremendo poder de influir en el pensamiento de millones de personas.

A continuación, cuando la invención del cinematógrafo a cargo de los hermanos Lumiere, permitió la captura de imágenes en movimiento, el hombre encontró una nueva forma de documentar para la posteridad. Y si bien los cimientos de la industria cinematográfica se empezaban a formar, serían en los años posteriores, que el género documental nacería como herramienta de divulgación científica.

En términos técnicos, una imagen en movimiento es de hecho una secuencia de imágenes individuales; a pesar de que se perciba de manera bastante diferente, como un fluir constante de sensaciones. Una película es un enorme flujo de signos. (Robert Hunt, John Marland, Steven Rawle, 2011)

El video revolucionaría significativa el proceso de divulgación científica. Su fácil narrativa y dinámica, lo consolidarían como la plataforma más popular hasta la fecha para la transmisión del conocimiento.

Y no sólo eso, sino que con el crecimiento de la tecnología, actualmente el documental de divulgación científica a través del video, es de fácil acceso para el público en general y al utilizar técnicas propias de la producción cinematográfica, puede convertirse en un producto atractivo.

La invención de medios de comunicación masiva revolucionaría para siempre a la divulgación científica, multiplicaría por millones su alcance y efectos. Se convertiría en vínculo que se repite infinitamente todos los días gracias a la humanidad y su insaciable hambre por respuestas.

1.2 Ciencia, tecnología y sociedad

1.2.1 El hombre, un ser social

La característica de agruparse es una cualidad que no sólo predomina en la especie humana, sino en muchas otras del reino animal. Desde la época de las cavernas, nuestros antepasados, debido a una necesidad de sobrevivencia, vivieron en grupos, dentro de los cuales existían roles bien definidos.

La hostilidad del medio ambiente hizo que para poder obtener alimento, la fuerza física sea una cualidad indispensable para el triunfo. De hecho, la imponente fuerza física fue el factor decisivo para determinar la supremacía sobre los demás del grupo. Nacerían así las estructuras sociales más antiguas que conocería el hombre.

Con el pasar del tiempo, las actividades humanas se harían más numerosas y complejas. La cacería se complementaría con la agricultura para conseguir fuentes de alimentos. Además se tendrían que inventar viviendas más

prácticas y cómodas, dependiendo del ambiente en el que se viva. De a poco, se necesitarían más manos para poder subsistir.

Estamos hablando de agrupaciones humanas que no sólo compartían el deseo de sobrevivir, sino que aceptaban normas dictadas por ellos mismos para poder ser parte de ellas.

Está claro que las normas sociales, leyes o cualesquiera otras constricciones sociales son de naturaleza convencional; por muy antiguas o asentadas que parezcan no son como los fenómenos meteorológicos o la gravedad; tampoco han sido dictadas por dios alguno.

Hemos sido los seres humanos los que las hemos inventado y las reinventamos cada vez que las aceptamos inconscientemente. Por supuesto, que sean convencionales no significa que sean el producto de un capricho o que puedan ser fácilmente sustituibles o intercambiables, ya que su impacto sobre nuestras vidas es decisivo. (Eduardo García, Juan González, José López, José Luján, Mariano Gordillo, Carlos Osorio, Célida Valdés, 2001)

Tal como los autores mencionan en el párrafo anterior, los patrones que caracterizan a una sociedad han sido susceptibles a cambios, pero de forma progresiva y con el pasar del tiempo. Además, dichas normas no serán iguales en todas las sociedades del planeta, ya que éstas responden a otros factores desde geográficos hasta religiosos.

Se podría pensar en la familia como núcleo de la sociedad. Es a través de sus padres, que los hijos aprenden su lenguaje, estándares de comportamiento, religión, costumbres y cultura. Aquí podríamos decir que radica el concepto más básico de sociedad: Un grupo de individuos que comparten características geográficas, religiosas y culturales. Viviendo en comunidades como el hombre logró sobrevivir hasta nuestros días, en entornos llenos de peligros y adversidades.

1.2.2 El hombre tecnológico

Dentro de la sociedad, la ciencia nace con el fin de lograr un mejor estilo de vida y confort en las personas. Esta aseveración parece tener sentido, si paramos por un momento a reflexionar la cantidad de invenciones que nos rodean y sin las cuales pensar en nuestra vida tendría otro matiz.

Si bien es cierto la ciencia nació como un proceso destinado a dar una explicación a los fenómenos naturales, la verdad es que gracias a su carácter investigativo, las respuestas obtenidas han generado otras y así sucesivamente.

Por ejemplo, el desarrollo de la rueda, (se cree que sucedió aproximadamente en el V milenio A.C.), generó una revolución en la humanidad. Parece ser un artefacto simple, pero su invención logró que se pudiera pensar de poco a poco en medios de transportes, en primer lugar de objetos y posteriormente de personas.

El desarrollo de una simple idea pudo evolucionar en miles de ramificaciones e invenciones, que siguen vigentes hasta la actualidad. La ciencia supone, en su forma pura, una plataforma para alcanzar el desarrollo y el crecimiento intelectual, con miras a una mejor calidad de vida.

Estuvo dentro del proceso evolutivo de los seres humanos, el valerse de herramientas para facilitar sus actividades diarias. Debido a la capacidad de poder agarrar objetos con precisión, pudo valerse de invenciones que le darían ventaja significativa en su entorno.

El uso de armas punzantes, tales como flechas, hachas, etc. fue de vital importancia para su sobrevivencia. Esta precaria tecnología sería la base que sentaría la cualidad de inventar debido a una necesidad. Con el pasar de los siglos, el ritmo se aceleraría hasta lograr lo impensable.

La tecnología sería en rasgos generales el resultado físico de la investigación ofrecida por la ciencia. Medios de transporte, medios de comunicación, salud, arquitectura, etc., son aspectos que el avance tecnológico ha cambiado drásticamente con el pasar de los años. Sea debatible o no el hecho de que la tecnología ha impactado positiva o negativamente en la vida de las personas, es innegable el lazo cercano que tienen las personas en la actualidad con ella.

A pesar de que se vive en un mundo donde el uso de la tecnología es muy común, en nuestro planeta hay sociedades o porcentajes de ellas, que mantienen una postura de recelo y hasta miedo de su uso.

Con lo dicho anteriormente pareciera que hay personas que se están aislando del resto. Dicho técnicamente, al mantenerse lejos de los procesos tecnológicos pareciera que están alejándose de la sociedad en sí.

Como se dijo con anterioridad y se reforzará más adelante, la divulgación científica hará posible que el conocimiento de la ciencia sea más accesible para una mayor cantidad de personas.

Ahora bien, hablar de ciencia sin tecnología sería imposible y viceversa. Ambas están íntimamente ligadas y el desarrollo de la una ha permitido el crecimiento de la otra.

La ciencia ha hecho posible el desarrollo de millones de invenciones que han servido de herramienta al hombre. Además es gracias al avance tecnológico que se ha hecho posible el usar a la ciencia para desentrañar algunos de los más pequeños secretos del universo.

1.2.3 Impactos de la ciencia y la tecnología

La sociedad moderna ha ido viviendo sus días, al ritmo que la ciencia ha desarrollado tecnología para tener logros que antes resultarían imposible. Pensemos por un momento en las novelas de Julio Verne. “De la tierra a la luna”, “Veinte mil leguas de viaje submarino”, entre otras, en su tiempo fueron literatura de ficción. El hombre nunca se imaginó que Verne estaría prediciendo el futuro de la ciencia con gran exactitud.

Pero la necesidad de llevar lo imaginativo a la realidad, con la ayuda de la ciencia y la tecnología, ha llevado al hombre a realizar un sinnúmero de actividades que han tenido gran impacto en nuestro planeta. Por ejemplo, los asentamientos del hombre siempre han modificado su entorno. Es así como vemos que el crecimiento de las grandes metrópolis ha significado un peligro para diversos ecosistemas. Es una ley que ha tenido como característica un aceleramiento cada vez mayor. Esto es por el estilo de vida que las sociedades humanas se imponen cada vez.

Las necesidades actuales responden en su mayoría a conseguir un estado de confort, ya sean de habitad, de alimentación, de diversión, etc.

Además no se puede ignorar el uso de la ciencia en la terrible tecnología bélica. La industria de la guerra se ha posicionado como una de las más poderosas del mundo y es triste ver cómo nos hemos convertido en nuestros propios depredadores. El motivo de estos comportamientos merecería un estudio mayor, pero si hay que recalcar que el uso de la ciencia conlleva una responsabilidad con toda la humanidad.

No se podría hablar de la ciencia como maligna o benigna. La ciencia tiene carácter de neutralidad, pero somos nosotros quienes decidimos su aplicación. Si bien ha buscado desde el principio una mejor calidad de vida en las personas, lo cierto es que en los últimos 50 años hemos devorado más recursos naturales que en todos los años precedentes.

¿Han conseguido la ciencia y la tecnología mejorar nuestra calidad de vida? Es una pregunta en la cual intervienen muchos factores, tanto hasta el punto de caer en el subjetivismo. Si bien podríamos afirmar que en la actualidad tenemos herramientas que hacen más fácil nuestra existencia, lo cierto es que han tenido un costo muy grande.

La verdad es que para poder pensar en un estilo de vida menos dañino para nosotros, la ciencia tendría que mostrarnos caminos de dramático cambio. Se hace necesario un salto muy grande, no sólo tecnológico sino cultural, para buscar un equilibrio y pasar al siguiente eslabón de nuestra evolución.

1.3 La divulgación científica y la sociedad

En la actualidad y con tantos medios disponibles paradójicamente gracias a la tecnología, los seres humanos nos encontramos en una etapa de comunicación a gran escala. Dentro de esta comunicación, son de un gran espectro la cantidad de información que nos llega, abordando todos los temas posibles.

No es de extrañar entonces seamos nosotros los que filtremos toda esa información y conservemos solamente lo que nos interesa. Esto se hace más evidente, por ejemplo, con el actual apogeo del internet y las redes sociales, donde el usuario puede elegir qué tipo de información llega a su perfil virtual.

Como Andrés León explica:

Un mensaje bien elaborado, ya se trate de un noticiero o de una telenovela; se presente en un anuncio publicitario, o en un editorial de periódico; se lo difunda por medio de cartelones, o siguiendo libretos radiales; necesita de una formación compleja y dual: un fondo y una forma, un contenido y un continente, que de manera equilibrada, sean capaces de transmitir ese mensaje con claridad y técnica, que faciliten su captación con la mayor nitidez y, por lo tanto, que logren un mejor efecto en el público al cual han pretendido llegar (León, 1988)

Con este enunciado, podemos darnos que un mensaje es el producto de una consensuada investigación. Producto del conocimiento de a quién va dirigido, el mensaje tiene que reunir las características de tener un contenido desplegado en un estilo que atraiga un público definido. En base a esto es que en la actualidad los departamentos de comunicación tengan el puesto que se merecen en las diferentes instituciones, sea cual sea su fin.

Esta comunicación que se pretende realizar, tiene que tener un compromiso con la sociedad, defendiendo sus valores. En base a esto, es que se pretende realizar el paso de la información, de un transmisor a un receptor, dándole algo que merece ser contando, algo que servirá en un futuro como herramienta para su desenvolvimiento con sus semejantes. Esta comunicación será producto de la exhaustiva investigación científica y analítica. La documentación ha servido de guía para garantizar la validez de estudios que a su vez serán estudios de otros, en una cadena que debería durar tanto como el hombre mismo.

1.3.1 Alcance de la divulgación científica en la sociedad

Dejando de lado por un momento cualquier otro tipo de información que no responda a los procesos científicos, se hace necesario mencionar la vital importancia de la divulgación científica para la sociedad. Vendría a ser como la raíz misma de la existencia humana. Es gracias a este proceso que podemos ser testigos de los avances que nuestra vida va teniendo.

Es porque alguien se instruyó en el trabajo previo de otro ser humano, que ha conseguido mejorar muchos ámbitos de la calidad de vida de las personas.

Pensemos por un momento en los grandes inventores del pasado, tomemos en consideración a Tomas Alva Edison (1847-1931), quien creó la lámpara de filamento incandescente. Con esta creación Edison cambió las vidas de las personas y hasta las de bajos recursos, ya que su invención permitió conseguir iluminar sus hogares con un precio abaratado. Los principios del foco eléctrico siguen vigentes hasta nuestros días, talvez lo que se ha hecho es perfeccionarlo, pero todo en base a la investigación de su trabajo.

En cualquier área científica en la cual se está activamente acumulando datos, construyendo teorías y probando modelos, la pregunta del crecimiento del conocimiento científico es siempre relevante. Los

investigadores y teóricos necesitan herramientas conceptuales que les permitan evaluar su trabajo. (Nosnik, 1991)

Es gracias a la divulgación científica que el conocimiento puede tener la característica de hereditario y pasar de generación en generación. Es gracias a esta cualidad que el hombre ha podido perfeccionar las invenciones del pasado, al estudiar sus teorías y fundamentos. El estudio sistemático del conocimiento da como resultado un conocimiento mayor, que a su vez será complementado con otro mayor en lo posterior.

Somos todos partícipes de la divulgación científica en algún punto de nuestras vidas. Se podría hablar desde la más elemental, la que nace en el centro de la familia. Cuando un padre le explica a su hijo, con palabras de su comprensión, el proceso que hace posible el fenómeno de la lluvia, estamos contemplando la divulgación científica más antigua que el hombre pudo conocer. Y es más, contemplamos también la virtud más profunda de la humanidad: conocer el porqué de lo que pasa a su alrededor.

Posterior a este tipo de divulgación científica, aparecería la que ocupa gran parte de su vida: la desarrollada en las aulas de estudio. La educación se ha convertido en prioridad para los países que pretenden lograr la prosperidad de su gente. Desde la primaria hasta los estudios superiores y de especialización, somos partícipes de un proceso que tiene por fin hacer que comprendamos cada día más las leyes que rigen a nuestro planeta.

En el proceso de transmisión de conocimiento de las aulas, aparece un personaje que es pilar fundamental del principio de la divulgación del conocimiento: el docente. Durante todas las etapas de nuestro aprendizaje (escuela, colegio, Universidad, etc.), muchas veces llamado facilitador, el docente es el encargado de brindar ese conocimiento que maneja a sus alumnos, mediante una comunicación clara y respetuosa.

Además de instruir, tal como lo hace el padre a su hijo, el profesor tiene a su mano herramientas que harán más fácil su labor. Hablamos de diferentes

medios y plataformas que logran el propósito del aprendizaje (libros, videos, experimentos, etc.)

El sistema educativo actual, sea en el país que sea, ha sido el resultado de enmendar errores del pasado, de probar y fallar, de experimentar, hasta llegar a un punto en el que se razona que la educación de calidad es el factor común en países progresistas. Es gracias a la educación con altos estándares que los ciudadanos del futuro pueden ser artífices de un mundo mejor, no sólo para sus compatriotas, sino para toda la humanidad.

Pero el proceso de aprendizaje no termina con el estudio académico, sino que perdura durante toda la vida. Ya sea en el trabajo, en la casa, en las calles, siempre estaremos recibiendo información. En la parte del accionar científico, podemos afirmar que la divulgación se encuentra en todos los medios posibles.

En los periódicos, en la televisión, en la radio, en el internet, siempre encontraremos espacios destinados a la información científica. Tomemos por ejemplo los diferentes canales que existen entretenimiento, pero con bases científicas. Aquí a través de la plataforma del video, ofrecen conocimiento con un lenguaje claro y sencillo.

Los tiempos actuales hacen que con sólo presionar un botón podamos acceder a un millón de temas. Esto es lo que rige la sociedad moderna. La velocidad comunicación es una realidad innegable. Clic: vemos televisión, clic: entramos en internet, clic: vemos una película, clic sabemos más que ayer.

La divulgación científica es un movimiento constante, una sinfonía eterna de la que no podemos escapar, una clase de vida que nos incita a estar mejor informados, a tener criterio y responsabilidad con nosotros mismos, porque del mismo modo como dice el adagio “somos lo que comemos”, también somos lo que vemos y oímos. La cualidad de objetar todo lo que se nos dice a través de nuestra propia voz, es una característica primordial para sobrevivir en un mundo sobrecargado de información.

1.3.2 El mal uso de la divulgación científica

Hasta el momento se ha hablado del impacto positivo de la divulgación científica en la sociedad. Pero lo cierto es que no todo es bueno. Ha existido un lado oscuro, que reside en el hombre mismo, después de conocer los resultados que se pueden conseguir con la comunicación de masas.

Hablando de comunicación, se puede decir que desde que antes que se crearan los periódicos, las antiguas sociedades tenían medios de llegar a los ciudadanos. Tomemos por ejemplo a los heraldos de los antiguos imperios europeos, que tenían como función informar mediante el discurso hablado, acerca de todas las particularidades que el rey mandaba.

Los tópicos en su mayoría eran prohibiciones, noticias de ejecuciones o nuevos impuestos a pagar. Ya desde estos períodos históricos se podía razonar en la importancia de este tipo de comunicación que, aunque en una escala reducida, podía generar un comportamiento deseado en la población.

Ni que decir cuando los medios de comunicación masivos empezaron a crearse. Periódicos y radio, en un principio y posteriormente cine, televisión, e internet. Poco a poco se pudo inferir que la utilización de medios masivos, podía generar conductas deseadas en la población, pretendiendo crear un pensamiento común en todas las personas.

Todo siempre pensado en beneficiar a la elite gubernamental, para poder lograr diferentes propósitos.

Tal vez uno de los ejemplos que más perduran en la memoria de la humanidad, son los de los efectos que se consiguió con la propaganda nazi en la Alemania de la segunda guerra mundial.

A través de diferentes técnicas comunicacionales (panfletos, libros, radio, cine) el partido nazi, bajo el poder Adolf Hitler, influyó de manera determinante sobre el pueblo alemán para poderse mantener en el poder y del mismo modo crear un odio generalizado e infundado sobre el pueblo

judío. Los efectos de esta manipulación mediática son altamente conocidos y llegaron al punto de convertirse en fanatismo.

Dentro del proceso comunicacional, la divulgación científica bien puede caer en el grave error de mal informar. No sería motivo de asombro el saber que este tipo de actitudes se pueda dar hoy en día. Recordemos que la información nos puede llegar desde diferentes medios de comunicación y los mismos tienen propietarios que responden a ciertos intereses (políticos, económicos, etc.).

Sin poner ningún ejemplo en concreto: que pasaría si una compañía farmacéutica cualquiera, (con el afán de subir sus ventas más que el de salvar vidas), utiliza la divulgación científica para promocionar un medicamento, pero oculta por ejemplo los efectos secundarios que este puede ocasionar.

Qué pasaría si por ejemplo, una compañía de productos electrónicos oculta información acerca de los peligros que puede causar un modelo de celular en la salud de las personas.

Volviendo al pasado de nuevo y para reforzar más el concepto, recordemos que por los años sesenta, en Estados Unidos, la industria del tabaco al conocerse los efectos de esta droga y para mantener sus ventas, llegó a generar publicidad alegando que el cigarrillo, aparte de conceder estatus y glamur, era bueno para la salud.

Dentro de la sociedad moderna, no es posible darse el lujo de asimilar cualquier información sin un previo análisis. Quizá en los años anteriores la manipulación resultaba más fácil, pero en la actualidad al disponer de tantos medios inmediatos, se hace necesario buscar más que una fuente para poder estar seguros de cualquier particularidad de la información.

Es innegable el valor de la divulgación científica la sociedad. Pero al ser partícipes de ella, la responsabilidad tanto como emisores y receptores es totalmente necesaria. No se puede pensar en una sociedad incluyente, progresista y evolucionada, sin una divulgación científica responsable.

1.4 Características de la divulgación científica

Con todo lo explicado anteriormente, se asume que la divulgación científica tiene como objetivo principal llevar el conocimiento científico al público en general. Para conseguir esto es importante que reúna ciertas características que harán que su tarea se cumpla cabalmente.

Recordemos que en la actualidad son muchos los medios a través de los cuales se puede propagar la información, pero si bien existen diferencias muy grandes entre ellos, el principio es similar.

A continuación se recogerá las principales características que debe cumplir una correcta divulgación científica.

1.4.1 Investigación a fondo

Cuando se pretende realizar un producto de divulgación científica, se necesita disponer de los conocimientos necesarios del tema. El pretender exponer algo en lo que no se ha profundizado lo suficiente recaerá en información imprecisa y una subsecuente pérdida de credibilidad de parte de la audiencia.

Un aspecto muy importante en el proceso de la investigación es el que tiene relación con la obtención de la información, pues de ello depende la confiabilidad y validez del estudio. Obtener información Confiable y válida requiere cuidado y dedicación.(Bernal, 2006)

Si el divulgador no tiene claro los aspectos que engloban su tema de estudio, se le dificultará su labor para informar al público, que espera obtener de él una información clara, precisa y oportuna. Lo correcto sería realizar una investigación a fondo, tratando de recopilar toda la información posible y contrastándola con todas las fuentes posibles. Al tener una idea clara de todo el panorama se puede elegir cual sería la mejor forma de contar la historia.

Para poder realizar la investigación como el tema merece, tenemos una gama de fuentes que nos serán valiosas. Por ejemplo para el divulgador científico, la entrevista es una de las más importantes, ya que es a través de ella que puede esclarecer con mayor rapidez cualquier duda que se pueda presentar.

Es imperativo conocer de antemano las generalidades del tema, para que al momento de la entrevista al especialista, se pueda saber exactamente que se le va a preguntar.

1.4.2 Lenguaje informal

El tratar temas de especialidad científica podría ser dificultoso a la hora de realizar la divulgación científica. Si bien el divulgador debe conocer a fondo el tema a tratar, se viene otro factor crucial en el proceso: El uso de un lenguaje claro, comprensible y lógico.

La divulgación científica debe abordar el tema, evitando caer en tecnicismos. Tiene que sintetizar los contenidos utilizando palabras del uso diario, recordando que no todos dominan la terminología científica. Depende del redactor de un artículo de divulgación científica, la eficaz comprensión del tema tratado.

Es aquí, donde se puede entrever el perfil de un divulgador científico. Tiene que ser un individuo conocedor de redacción y ortografía. Tiene que tener un sentido muy amplio del lenguaje y un gusto muy fino de la escritura.

Por ejemplo, si se utilizan comparaciones de lo científico en situaciones de la vida cotidiana, la audiencia podrá comprender mejor los elementos que se le transmite. El conocimiento previo del público al que nos dirigimos ayudará a escoger mejor nuestras palabras para expresarnos.

Si se toma el tiempo necesario en la redacción del producto, se lee una y otra vez, se podrán corregir errores. Escribir y reescribir se hace necesario.

Se deberán ordenar las ideas en un orden lógico, sintetizando todo el global del tema.

El lenguaje es pues parte importantísima de la divulgación científica, ya que asegura su principal objetivo: Informar de un tema a un público que seguramente no lo domina y necesita comprenderlo. Tal como sucede en la comunicación cotidiana, si un emisor no se expresa con un lenguaje que domine el receptor, no se generará más que confusión.

1.4.3 Comunicación Visual

En la actualidad, el uso de herramientas visuales, ha demostrado ser de gran efectividad al momento de transmitir conocimiento.

Una divulgación científica que pretenda tener éxito deberá utilizar los elementos visuales para que perduren en la mente de las masas. Dentro de los artículos escritos, por ejemplo, se usan gráficos esquemáticos y fotografías, para explicar conceptos que con las palabras sería muy complicado de comprender. Esta es una manera didáctica de acercarse al lector e ilustrarlo.

Dentro de la producción audiovisual, este concepto se hace más evidente. Es muy común el uso de animaciones generadas por computadora, para representar procesos relevantes en el tema de difusión. Los apoyos visuales son más que un aspecto estético dentro de la divulgación científica. Su uso es primordial y el divulgador tiene que hacer uso de ellos con gran inteligencia.

El ojo y la cámara no ven las mismas cosas. Constantemente el cerebro procesa de forma activa información que recibe de la vista y descarta los detalles que no quiere, pero para la mirada pasiva de la cámara estos

detalles tienen la misma importancia que el resto de los elementos. (Prakel, 2006)

Lo visual obtiene gran sentido dentro del aprendizaje, ya que se impregna en el cerebro y facilita su recuerdo. Entonces, al momento de comunicar es necesario tener un sentido de la composición de una imagen, para que llame la atención de la audiencia en su totalidad, o al menos en lo principal.

Como divulgadores científicos, no podemos desentendernos de las herramientas científicas para poder ofrecer una mejor comprensión de lo que pretendemos informar a nuestra audiencia. Las herramientas visuales van de la mano con la tecnología, y si bien no todos la manejan, si es importante relacionar en cualquier proyecto a gente que domine su elaboración. Por lo regular en un producto audiovisual existe la participación de muchas personas, en donde cada una aporta con un aspecto diferente del mismo.

Se suele decir que “una imagen vale más que mil palabras”. En este aspecto, el informar sobre los diferentes haberes de la ciencia, es un arte que requiere un conocimiento de los aspectos de la comunicación. El divulgador tiene que tener presente la importancia de los elementos visuales en la comunicación para lograr su cometido.

1.4.4 Perdurabilidad en el tiempo

La divulgación científica debido a su temática, tiene la característica de poder superar las barreras del tiempo. La ciencia con su constante crecimiento, hace que los temas que la traten requieran de una actualización constante.

Con fines que van más allá de los académicos, un producto de divulgación científica se basa en una investigación sustentada y probada. Es parte de

una verdad que se publica para el conocimiento masivo. Su sustentación está implícita en el medio de comunicación que la divulgue.

Un producto de divulgación científica hecho con la responsabilidad que requiere, puede servir de bibliografía para la producción de más información. A pesar de que el tiempo pase, lo investigado e informado a las masas, siempre estará presente para las futuras generaciones. Las teorías que se han suscitado alrededor de todos los campos científicos seguirán vigentes, hasta que el desarrollo de nuevos estudios demuestre lo contrario.

Es así como para poder comprender el funcionamiento de una tecnología actual, se hace necesario revisar sus principios. Se recopilará en estudios anteriores la información necesaria y luego se hará un aporte propio.

1.5 Plataformas para la divulgación de la ciencia

Los procesos de divulgación científica se han hecho posibles a las diferentes plataformas que han evolucionado desde los inicios de la humanidad. Desde las primeras conferencias, los primeros libros, para pasar a la radio, a la televisión y el internet, el conocimiento se transmite a diario a todos los seres humanos, hasta el punto en el que es imposible pensar en un día en el que no aprendamos o conozcamos algo.

La red de internet, los satélites, las computadoras, la fibra óptica que nos lleva la televisión por cable, son cada vez más elementos de lo cotidiano en nuestras sociedades. (Iván Mendizabal, Leonela Cucurella, 2001)

La efectividad de la comunicación científica se ha podido perfeccionar a medida de que se han utilizado diferentes plataformas para su difusión. Los tiempos han cambiado y la generación actual es por excelencia visual.

Mucho antes se utilizaba la palabra hablada para poder informar, posteriormente la escrita reinaría, hasta que fueron la radio y la televisión las que influenciarían con mayores proporciones a los receptores. Se expondrá

a continuación las principales plataformas que la divulgación científica ha utilizado a través de la historia.

1.5.1 El discurso

Quizá uno de los medios más antiguos que conoce el hombre para comunicar. En los tiempos de la Grecia de los siglos VI y V antes de cristo, supuso un cambio drástico para la sociedad de aquel entonces. Para entonces este tipo comunicación suponía tener bases científicas, históricas, filosóficas y literarias. Era de vital importancia que la palabra hablada fuera utilizada para cimentar las bases de la divulgación científica.

El renunciar a la belleza del lenguaje y centrarse más en la información lógica de la ciencia, fue un paso decisivo. Más allá de contar historias épicas de héroes, que era el principal motivo de la palabra, se podía explorar las ansias del hombre de investigar y obtener respuestas.

El secreto está en disponer de una estructura lógica que sea clara y transparente para la audiencia. A la gente le gusta sentir que el orador sabe lo que está haciendo; a fin de cuentas por eso le ha concedido autoridad provisional.(Morgan, 2003)

La palabra hablada ha respondido en gran parte del carisma del orador y su habilidad para manejar a la audiencia, logrando con esto el propósito de repercutir en la misma. Podemos observar que muchas veces, existen personas que son expertas en la redacción de discursos y otras que son más hábiles para hablarle a la gente.

Sería en medida que pasen los años que la técnica del discurso se puliría hasta seguir formando parte de nuestros días, donde vemos que su utilidad, si bien se ha ampliado mucho, sirve para un mismo propósito: informar y dar a conocer un punto de vista. Muchas veces en el ámbito político el discurso tiene un carácter eminentemente propagandista.

1.5.2 La palabra escrita

La difusión del conocimiento a través de libros, panfletos y manuscritos hasta el año 1450 se realizaba reproduciendo con puño y letra cada ejemplar.

Sería con la invención de la imprenta moderna a cargo de Gutenberg que el proceso se agilitaría notablemente. Esto supondría una revolución, ya que más ejemplares se podrían hacer en menor tiempo y por ende más personas podrían acceder a esta información.

Los libros han sido por excelencia los medios más populares del quehacer científico. Es a través de ellos que científicos innumerables han podido propagar sus descubrimientos y hacerlos perdurables para las futuras generaciones.

Pero no sería correcto quedarnos en los libros como único medio escrito de divulgación científica. También es necesario mencionar al periódico, medio cuya fabricación en masa y precio accesible han sido características que lo han posicionado entre los principales medios de comunicación masiva. Si bien sus formatos han ido cambiando a lo largo del tiempo, es en las últimas décadas que ha procurado su característica de fusionar la actualidad con la globalidad del mundo.

Es muy común que los periódicos actuales tengan secciones destinadas a la información de la ciencia. Tal vez los reconozcamos estos segmentos bajo el nombre de “salud”, “tecnología” entre otros, pero lo cierto es que cumple el principio básico de la divulgación científica: utilizar un lenguaje claro y simple para informar sobre temas científicos.

1.5.3 La radio

Nos encontramos con una invención que revolucionó en grandes proporciones a la sociedad y fundó los cimientos de una comunicación global. La primera radio transmisión se realiza en 1906 en Massachusetts, a

cargo de Reginald Aubrey Fessenden, quien la noche de navidad realizó una interpretación de villancicos con su violín.

Desde este momento, que marcaría a las primeras personas que escucharon dicha transmisión, la historia nunca sería la misma. El avance tecnológico permitiría que la calidad y cobertura de las transmisiones mejoraran a gran escala.

No se puede negar el papel de la radio en la comunicación global, menos aún en el quehacer científico. La radio tiene la particularidad de acompañar al oyente sin que esto afecte sus actividades diarias. Es debido a esto, que este medio de comunicación es el predilecto de un gran número de usuarios. Además cabe destacar, que al utilizar el sonido para transmitir información nos hace partícipes del proceso utilizando nuestra imaginación.

Dentro de la programación radial, no es difícil encontrar segmentos que abarque al tema científico, ya sea superficial o profundamente. Es muy común en este medio, el uso de la entrevista para poder explicar tópicos concernientes a la salud, tecnología, economía, etc.

Además de esto, la retroalimentación se hace posible gracias a que los oyentes pueden satisfacer sus inquietudes a través del teléfono, mensajes de texto, entre otros.

Con el apogeo del internet, la radio ha ocupado también un espacio en la red. Cada vez es mayor el número de radios online, que ofrecen el mismo servicio que la tradicional. Esta transición se da gracias al avance tecnológico, lo cual cierra el círculo que envuelve a la comunicación.

1.5.4 El cine

Con el descubrimiento de la captación de imágenes en movimiento, las actividades del hombre nunca volverían a ser iguales. Justamente las

primeras muestras de imágenes captadas a través del cinematógrafo tenían un fin documental.

Sería con el pasar del tiempo, que la creación de una rudimentaria técnica cinematográfica, daría paso a las películas de ficción. Más tarde, ocurriría una divergencia que llevaría al cine hacia un género que rescataría su el sentir de su origen: el video documental. Como se explicará más adelante, el documental intenta captar la realidad del mundo, pero utilizando la técnica cinematográfica.

La implementación del sonido en el film, supuso un paso abismal para la industria. A parte del fin de entretener, el cine también cumplía una función informativa. Durante la época de la gran depresión, en Estados Unidos, el acetato cumplió el papel de noticiero, mucho antes del auge de la televisión. Durante esos tiempos, la gente acudía a las salas para poder observar las maravillas de la imagen en movimiento y la palabra hablada. De igual manera, el cine cumplió un papel importante durante las épocas de la segunda guerra mundial, informando a ciudadanos y fomentando su patriotismo.

En la actualidad, el cine documental tiene un estatus altamente respetado, ya que supone un producto fruto de una exhaustiva investigación. Su narrativa, su estética y tratamiento, hacen que un público cada vez mayor opte por este género para acceder a información de cualquier tipo, incluido el científico.

1.5.5 La televisión

Si bien las primeras transmisiones se realizaron en Inglaterra (1927) y en Estados Unidos (1930), los programas transmitidos no tenían un horario regular. Fue en el año de 1936 cuando se empezó a desarrollar programas en horarios habituales. Pero realmente la televisión tuvo su auge a partir de

los años cincuenta, en donde la tecnología utilizada para todo el proceso se abarató y empezaba a ser de fácil acceso para el público en general.

Jamás en la historia de la humanidad se había creado un medio de comunicación masiva que repercutiera tanto en la sociedad, como lo fue la televisión. La mezcla de las imágenes en movimiento combinadas con el sonido y poder apreciar todo esto desde la comodidad de la casa, suponían una revolución. Es imposible pensar en nuestra sociedad sin un invento tan decisivo como este, que ha influenciado, ha creado tendencias, pensamientos y paradigmas sociales.

Mayor fue el poderío de la televisión, cuando la tecnología hizo posible las transmisiones en vivo y en directo. Esto estaba fuera del entendimiento de las personas de ese entonces. Tal vez una de las transmisiones que más han calado en el corazón de la humanidad fue la llegada del hombre a la luna, en el año de 1969.

Millones de personas de todos los países del mundo pudieron ver las imágenes de este hecho que marcó un hito en la era espacial de la humanidad. Estamos pues ante un claro ejemplo de divulgación científica a gran escala.

En la actualidad existe una diversificación temática en los canales de televisión. Es así como encontramos canales con formatos que se ocupan exclusivamente de la ciencia en sus diferentes facetas. El acceso a la televisión satelital ha permitido tener acceso a estos canales.

El uso de la televisión como plataforma para la divulgación científica ha demostrado ser en gran medida efectivo. Para este medio de comunicación es muy común la utilización de videos de formato documental para expresar el conocimiento científico, además de programas especializados.

1.5.6 La internet

El uso del computador moderno como herramienta de trabajo para el hombre común no fue posible sino hasta el año de 1977. Antes de este año los computadores tenían fines industriales, eran pensados como herramientas de procesamiento y eran 100 veces más grandes.

Fue al final de los setentas que el computador portátil se concibió para usuarios particulares. A medida que la tecnología iba avanzando, se hicieron mejoras fundamentales, pero al igual como sucedió con la televisión, era necesario un paso más para que esta invención revolucionara la vida del hombre.

Se pensó en crear una red que uniera de cierta manera a más de una computadora entre sí para poder establecer comunicación. Si bien esta tecnología se iba desarrollando desde los sesentas, fue en los años ochenta cuando esta se perfeccionó.

En los noventas fue cuando el concepto de una red global fue posible, se llamaría internet.

En la actualidad la internet es el medio de comunicación masiva con más influencia y usuarios tiene, destronando por mucho a la televisión. Es el medio de consulta más utilizado en la actualidad y a través de ella podemos acceder a gran diversidad de información con una facilidad que el hombre jamás imaginó.

Todo medio informativo (canales de televisión, radios, periódicos, etc.), tiene un espacio en la internet. La internet se encuentra en constante crecimiento y la comunicación científica juega un papel primordial en él, ya que cubre todos los formatos posibles de la comunicación: El escrito, el audiovisual, etc. Cada vez son más instituciones educativas que utilizan a Internet como plataforma para que sus alumnos investiguen e interactúen. Y el proceso está en expansión, llevando a la humanidad a una nube de conocimientos a su alcance con sólo hacer un clic.

CAPITULO 2

EL DOCUMENTAL CIENTÍFICO

2.1 La producción documental

Con todo lo analizado en el anterior capítulo, al hablar de producción documental estamos refiriéndonos al proceso de dar a conocer una singularidad del mundo con una investigación previa. Así como se ha hecho hincapié en la curiosidad de la humanidad por conocer el motivo de todo lo que lo rodea, hay otra singularidad que hizo necesaria la divulgación científica: el transmitir información.

Se entiende que un documento es algo que trae consigo información de un hecho de una realidad que se puede constatar. Contiene un lenguaje que nosotros podemos entender, de otro modo estaríamos en la presencia de un código que requiere cierto conocimiento para descifrarlo. En general este documento tiene bien identificado a su elaborador, lo cual para nosotros es una garantía para poder discernir en lo real de lo que manifiesta.

El acto de documentar su realidad actual para pasarlo a las generaciones venideras, es una actividad que hemos practicado desde nuestra más primitiva existencia. Las pinturas rupestres encontradas en muchas cuevas son prueba de ello. Nuestros antepasados estaban plasmando en las paredes su vida y los diferentes aspectos que la rodeaban: la cacería, sus creencias, incluso su organización, ya que se han encontrado pinturas que muestran primitivos esbozos de seres humanos reunidos. Tal vez esta sería la forma de documentar más antigua que conocemos.

El hombre ha documentado todo lo que refiere a su existencia, y si bien en un principio no había la técnica o conocimientos especializado para ello, cumplía esta labor. El pasar del tiempo y la experimentación hicieron que se haga necesario el dominio de conocimientos que le ayudarían a poder manejar los diferentes medios de comunicación que le rodean.

En la actualidad, y millones de años después, la práctica documental continúa sin interrupciones. Son muchos los medios a través de los cuales la información puede propagarse, pero al hablar de documentar un hecho, esto requiere una investigación previa.

La tendencia contemporánea de la investigación es el diálogo entre enfoques, porque se acepta el criterio de que no hay métodos ni técnicas autosuficientes para la comprensión de la realidad de ningún aspecto u objeto de estudio; por lo tanto, se reconoce la necesidad de la complementariedad de métodos y técnicas.(Bernal, 2006)

Como César Bernal nos expresa, sería inútil intentar seguir por un solo camino para llegar a la meta de que pretende la actividad documental. La metodología de la investigación ofrece muchos métodos y nuestra labor es escoger sabiamente el más correcto. Pero al hablar de documentación no nos deberíamos limitar a su significado más literal (la palabra escrita). El significado va más allá, es cualquier tipo de testimonio realizado en un soporte que logre transmitirlo a las masas.

Dependiendo de qué es lo que se intenta transmitir, habrá muchos procesos que involucren la realización. Un documento escrito, una pintura, un video, una narración radial, una fotografía, son todos ellos medios a través de los cuales hemos podido conocer un poco más acerca de nuestro pasado. Es entonces el medio, un factor importante dentro de la producción documental, ya que hace posible el conocimiento en terceras personas.

Como se verá más adelante, la fotografía se convirtió en un importante medio de documentación, ya que su utilización se popularizó mucho y cualquier persona con una cámara podía captar un instante en la vida del planeta. La fotografía logró experimentar cambios radicales con la tecnología y aún en nuestro medio se la sigue considerando un arte que ha denunciado muchas injusticias en nuestro planeta, todo presionando un botón. Y en este caso, quien presiona el botón tiene un gran poder en sus manos, capaz de transformar al mundo, de generar polémica o cambio de pensamiento.

La foto, por su valor indicial, porque arrastra un virtual rol de documentación, se transforma en el corazón de esta práctica anti positivista, contra la academia, contra el *establishment*, y contra el genio burgués, empeñado en seguir separando “Belleza y Verdad”, alejando las propuestas estéticas de la intervención y de la opción política.(Ledo, 1998)

Además de la fotografía, los medios que sustentan al documentalismo son variados, y todos ellos requieren un conocimiento previo. Es lógico que el que pretende informar tiene que tener conocimiento del correcto uso del lenguaje, pero además tiene que estar al tanto del funcionamiento básico de los medios de comunicación actuales y sus repercusiones. A la hora de informar, se hace necesario el preguntarse cuál es el medio más idóneo para hacerlo. Por ejemplo, el periodismo es una profesión que se desenvuelve en todos los medios vigentes de nuestro tiempo.

Hay periódicos impresos y virtuales, hay noticieros de radio y televisión. Todos estos medios requieren de la destreza de que los manejan y todo esto no deja de ser documental, ya que una noticia ha podido trascender en el tiempo, cuando su contenido toca nuestros sentimientos de compasión y justicia.

En resumen, son varios los aspectos que involucran a la producción documental. Su contenido, su técnica, su difusión, son elementos que se deben tener en claro para poder lograr un producto exponga un fragmento de nuestras vidas. Siempre perdurará en los corazones de la humanidad, una historia digna de ser contada y transmitida correctamente.

2.2 Concepto y antecedentes del documental científico

El documental es un género cinematográfico que, como se ha dicho, tiene por objetivo transmitir todo aquello que se considera importante para guardar un testimonio de una situación o realidad, para conocimiento de una audiencia.

De entre todos los géneros cinematográficos, el documental es el que más se preocupa de captar la realidad y procura transmitirla de la manera más fiel posible. Esto quiere decir que el género documental, en materia cinematográfica, ha de reunir ciertos parámetros que lo diferencian claramente de un reportaje o de una ficción.

En el mundo siempre ha habido situaciones que han sido motivo de denuncia: el crimen, la violencia, los genocidios, el hambre, la injusticia de las clases sociales; etc. Para todas ellas el hombre desde un principio ha sabido encontrar maneras para su expresión, como en la pintura, la literatura y finalmente el cine.

A través del documental, el hombre tiene un medio de expresión artístico único, que puede ser guardado para la posteridad.

Una explicación clara se puede obtener de MartineJoly, acerca de la importancia de documentar para la posteridad:

El registro cinematográfico, y luego video gráfico, de ciertos acontecimientos históricos, lo mismo las fotografías de prensa, a menudo tienen por cometido el de atestiguar la realidad de dichos acontecimientos, y servir entonces de prueba de hechos históricos o de la actualidad(Joly, 2003)

Al verse la necesidad de transmitir información, nacería el documental científico que logra su función a través de la técnica cinematográfica. Primero se sentiría la necesidad de contar una historia de carácter humano, luego de transmitir conocimiento.

Ahora bien, un documental científico no puede confundirse con un reportaje o cualquier otro medio noticioso. Existen parámetros que nos pueden ayudar a diferenciar y recalcar el poder que puede tener un documental.

2.2.1 La documentación y el arte

El documental no se centra en el mero hecho de informar por informar, como lo hace un reportaje, sino que va más allá: tiene un lenguaje cinematográfico capaz de lograr en nosotros emociones complementadas con un conocimiento. Este lenguaje cinematográfico va más allá de la utilización de la escala de planos; también tiene una banda sonora, narrativa, arte visual, entre otros.

Pero ¿Se puede a través del cine captar una realidad y transmitirla al cien por ciento de fidelidad? Recordemos que el principal instrumento del cine es la cámara, una invención del hombre, que depende de muchos factores para poder captar imágenes: iluminación, encuadre, enfoque, etc.

Entonces hablamos que el hombre para pretender captar algo con su cámara, tiene que manipular ciertos parámetros para obtener una imagen que se encuentre a su gusto.

Dicho esto, es importante lograr entender otro aspecto del documental. Como toda producción cinematográfica, está sujeto a un tratamiento y a la subjetividad del o los realizadores. Puede que esto contradiga nuestro primer enunciado de que el documental capta la realidad de manera fiel. A lo que se quiere llegar, es que una producción cinematográfica es un proceso en el que intervienen una cantidad determinada de personas, pero los que nos competen ahora son el productor y el director.

En el cine todo tiene un fin: transmitir a las audiencias, pero lo importante es el “como”. El cine es un arte, y como tal tiene su técnica. Pero no decimos que el Documental científico se vea inmerso en la ficción, lo que se quiere decir es que transmite una realidad, que va acompañada de la técnica de sus realizadores.

En efecto, si bien se invoca a menudo a la intención del realizador a la hora de valorar o hablar de una película de ficción, el fenómeno es distinto cuando se trata de un documental toda vez que es el hecho mismo de construir mentalmente un enunciador real, un autor, cuya realidad avala la de la propia película, el que induce al espectador a considerar que se trata de un documental y no de una ficción.(Joly, 2003)

Hasta ahora se puede extraer que el documental es un registro aproximado de la realidad, con un toque artístico propio del cine. Pero ¿Puede existir un concilio entre documento y arte? ¿Un producto audiovisual que emocione y que informe al mismo tiempo? Esto que en primera instancia parece convertir al documental científico en un género lleno de contradicciones, no hace más que reforzar su concepto.

Debemos remontarnos al tiempo de las primeras imágenes en movimiento captadas por los hermanos Lumire, donde para asombro, se podían observar escenas del diario vivir de las personas. Estas cintas tenían como objetivo el de documentar.

Pero en el imaginativo de las personas estaban historias fantásticas que querían comunicarse, y esta nueva invención podía ser la herramienta ideal. Entonces pues, nace el cine de ficción, que no sólo consistía en poner una cámara y filmar espontáneamente todo lo que pase delante; sino que requería del manejo de una técnica que poco a poco se fue perfeccionando.

En primer lugar, y como madre de un proyecto así, estaba la elaboración de un guion y posterior la utilización de iluminación, escenarios, decorados. Luego de filmar, se haría el montaje y edición respectivos, lo que le daba el ritmo a la historia. Sin darse cuenta, los primeros cineastas estaban fundando las bases de la producción cinematográfica: preproducción, producción y postproducción.

Paradójicamente, la fotografía había luchado para ganarse la condición de arte y no de ser simplemente una herramienta con fin documental. Tenía que concebirse técnicas que consiguieran que la cámara tenga un poder mayor al de realizar un simple retrato o fotografiar a las familias de la burguesía en sus múltiples viajes. De a poco la fotografía conseguiría ganarse un puesto entre las demás clases de arte. Sería en 1935, en los años de la gran depresión norteamericana, en que la Farm Security Administration lanza una gran campaña fotográfica y que nos muestra a una nación atravesar una crisis sin precedentes. Entonces es cuando se empieza a digerir la idea de que el documento y el arte podían converger de alguna manera. Cine y fotografía estaban creciendo por caminos nuevos.

2.2.2 El documental cinematográfico en la historia

Para el cine como herramienta que pretende captar la realidad, su clímax llegaría en 1922 con el estreno de la película de cineasta Robert Flaherty, *Nanuk el Esquimal* (*Nanook of the North*). Flaherty se adentra en las inhóspitas tierras árticas para registrar la vida de una familia de esquimales en su diario vivir, convive con ellos durante 15 meses. Esta película, que la crítica valoró como un tesoro, nos ofrecía un nuevo enfoque en el cine, la narrativa de historias cotidianas pero en este caso plagada de emotividad debido a las duras condiciones que los sujetos en cuestión tienen que atravesar para poder sobrevivir.

Otro aspecto diferenciaba al film de Flaherty de los demás de ficción: la ausencia total de un guion. El cineasta convivió con la familia y se limitaba a filmar todo lo que se presentaba, es decir con espontaneidad. Flaherty es espectador del milagro de la supervivencia y la lucha diaria y lo registra para que posteriormente audiencias en lugares para nada inhóspitos y con condiciones más cómodas, personas puedan saber la existencia de esta lucha entre hombre y naturaleza.

Seguido a esto, un fenómeno claro se manifestó durante la etapa de la segunda guerra mundial y posterior a ella. Varios realizadores se interesaron por plasmar las horribles secuelas que este conflicto dejó alrededor del mundo. Por ejemplo el cineasta francés Georges Rouquier a través de su documental obrero, creo una serie de documentales, en las que el eje principal era el proletariado. En 1946 con su cinta *Fabrique ou les quatresaison*, logró captar la vida de una familia que trabajaba en la granja de ese nombre.

Rouquier convivió con ellos por más de un año y lo interesante es que a pedido del autor los campesinos nunca advirtieron la presencia de las cámaras, logrando una espontaneidad sin precedentes. Rouquier pretendía mostrar el ritmo acelerado que se avecinaba en los campos, seguido al fenómeno de la guerra.

En los dos ejemplos anteriores podemos ver algo en común con los autores, tanto Flaherty, con su cinta de la familia de esquimales; como Rouquier con su cinta de la familia de granjeros, se adentran en el entorno de estudio y conviven con los sujetos de su estudio, para poder documentar de manera espontánea su diario vivir.

Vemos entonces que un documental también es el producto de una investigación, en los casos anteriores una investigación de campo. Imaginemos por un momento si ambos documentales hubieran logrado tan efectivamente su cometido, si ambos autores no se hubieran ganado primero la confianza de los sujetos a través de la convivencia.

Tal vez el resultado hubiera sido un producto frívolo y para nada natural. En muchas ocasiones el cineasta tiene primero que explorar el entorno que es motivo de su estudio, hasta el punto de convertirse en parte de él, y su presencia pueda pasar por desapercibida.

Las formas documentalistas aplicadas al cine, han sufrido las influencias de los tiempos que atraviesan. El ejemplo más claro es el de la segunda guerra mundial, que fue un conflicto que cambió para siempre la forma en que la humanidad podía ver el mundo. Miedo, rabia, inseguridad, fueron sentimientos que vivieron en el seno de las generaciones que sobrevivieron. En este contexto, el cine tenía que comunicar, que trascender, cambiar.

El cine como herramienta poderosa e influyente, marcó una época. Pasamos de la simple toma de un tren llegando a la estación (Hermanos Lumiere), ha obras de gran impacto como: Listen to Britain (1942) de Humphrey Jennings, documental descriptivo a cerca de la Gran Bretaña que se encuentra atestada de aviones en plena guerra; o Why we fight (1945) de Frank Capra, que es un documental que combina noticiarios de actualidad y un montaje de secuencias de guerra, un clásico de propaganda bélica.

Los cineastas harán del documental el lugar de una toma de conciencia del mundo, de sus múltiples niveles de realidad, de una forma que ni las actualidades, demasiado épicas, ni la ficción, demasiado artificial, los presenta a los espectadores. (Breschand, 2004)

Esta cita, parece reflejar de manera clara, como el documental se ganó su lugar entre los demás géneros cinematográficos, ya que tiene un fin muy bien definido, que va más allá del informar por informar o del entretener por entretener. Es único y su razón reside en la razón misma del hombre para estar en este mundo. Una cámara es el instrumento de percepción del mundo, que puede servir como vigilante herramienta de observación social. Todo depende de las necesidades que tengamos cuando necesitemos comunicar.

Si bien el documental es el resultado de una necesidad de comunicar los más diversos aspectos en los que se inmiscuida la vida del hombre, este producto audiovisual no es necesariamente el resultado de una práctica fílmica improvisada. No es cierto afirmar que el realizador de un documental se dedicará a captar todo lo que se le ocurra en el momento. Sería más apropiado decir que para la realización de un documental, el cineasta tiene que realizar una investigación previa al asunto.

Ahora bien, como vimos en los dos ejemplos anteriores, para la realización de sus documentales tanto Flaherty como Rouquier se adentraron en ambos territorios (el ártico y la granja de Francia, respectivamente) para poder analizar qué era lo que se quería mostrar, el propósito de la investigación. Esta fue una investigación de campo bien elaborada, en la que el investigador recoge de primera mano toda la información necesaria.

Un aspecto fundamental para el documental es el que exista la necesidad de comunicar. Si ésta no existiese, el documental en sí no existe, se extingue. La razón de ser del cine es el hombre, fuere cual fuere el motivo, todo gira a su alrededor. Cuando el género documental vio la luz de la existencia, fue para comunicar muchos de los aspectos del hombre, buenos o malos, alentadores o desalentadores, pero siempre importantes, tan importantes que mientras exista la cultura del cine, las obras del ayer perdurarán como testimonio para las futuras generaciones.

Lo científico tomaría gran importancia a medida del crecimiento de las tecnologías. Es entonces cuando el cine se fusionaría con el documental, como medio de transmisión del conocimiento. Lo explicado anteriormente pretende solamente resumir un proceso que duró muchos años, hasta que el documental científico fuera necesario en una sociedad global de rápido crecimiento.

2.3 La producción del documental científico

La realización de cualquier medio audiovisual supone el aporte de una determinada cantidad de personas, que no siempre han de ejecutar una sola labor. Esto depende de cómo se trabaje. Una producción de este tipo siempre supone un equipo de trabajo con funciones definidas.

En el cine es necesario la participación de muchas personas, cuyo trabajo hace posible que una audiencia pueda disfrutar el trabajo final. Este proceso, que desde los inicios del cine se ha ido perfeccionando, supone el desarrollo de una manera efectiva y lo más económica posible.

Con excepciones, podemos decir que actualmente cualquier rodaje comprende una cantidad considerable de profesionales/especialistas, los unos con trabajos más creativos que los otros, pero que, incluso en los casos que parecen casos más secundarios, suelen ser considerados insustituibles (Joaquín Romaguera, Esteve Riambau, Joan Lorente, Ana Solá, 1989)

La producción de un video documental científico, si bien conserva los parámetros básicos de las películas, tienen pequeñas diferencias que son más bien a escala. En primer lugar tiene que haber el deseo de realizar el producto, una persona considera que es necesaria la realización de un documental, en muchos casos es el director el que siente el deseo de hacer el video y a partir de aquí empieza a desarrollarse el proyecto. Otras veces personas, que pueden ser ajenas o no al proceso de desarrollo del documental, consideran que cierto tipo de información necesita ser plasmada en un video que lo explique. En este caso hablamos de información científica que necesita darse a conocer.

Toda película su vida en la forma de una frágil idea. El hecho de que algo tan fugaz e insustancial pueda producir tanta magia y caos –por no mencionar dinero- es una de las cosas inquietantes acerca del negocio del cine. (Robert Hunt, John Marland, James Richards, 2010)

A partir de una idea, posteriormente nacerá un guion que ha de darnos en primer lugar un estimado de cómo será el video, que temas abordará, que es lo que se necesita y donde se va a rodar. Este guion casi siempre estará sujeto a cambios, no muy drásticos, debido a que no siempre se podrá contar con los recursos que se espera o a veces ciertas ideas plasmadas en el papel no van a funcionar del todo bien.

En la primera etapa del proyecto, ya se empiezan a vislumbrar dos figuras que son necesarias para su desarrollo: El Director y el Productor. El primero se encarga de la visión artística del video y el segundo de hacer posible que este producto tenga lo necesario para su desarrollo. En el género documental es muy común que el director sea al mismo tiempo productor. Pongamos por ejemplo al documentalista norteamericano Michael Moore, quien se caracteriza por sus documentales que denuncian el sistema político y capitalista. Moore se ha encargado de toda la visión artística de todos sus proyectos al dirigirlos y al mismo tiempo se ha encargado de hacer la producción, es decir, encontrar todos los requerimientos para que sus videos logren concretarse.

Ya se dijo que el video documental tiene también un lenguaje cinematográfico, entonces el director se encargará de poner un toque de particular a una visión del mundo en su video. El productor siempre se encontrará como mediador, ya que muchas veces, por motivos económicos, no será posible hacer todo lo que se tiene planeado. Además, el productor se encargará del manejo de todas las personas involucradas en el proyecto, no solo las realizadoras, sino también de las protagonistas de la historia.

Muchas veces la elaboración de un documental, dependiendo del presupuesto que se tenga, requerirá de un número mucho más reducido de participantes, por ejemplo el director se encarga de la cámara y de todos los aspectos técnicos.

El presupuesto es el que rige muchas veces el camino del producto, lo puede dar por terminado o consentir su desarrollo. Puede ser una limitante o un reto para la imaginación. Todo depende del presupuesto que se tenga, pero en definitiva, el esquema es el mismo y lo vamos a ver a continuación.

Para un mejor entendimiento de las funciones de cada integrante es necesario también entender, que sea cual sea el producto audiovisual, hay tres etapas claramente definidas que determinan el desarrollo. Este esquema lo siguen las grandes películas de Hollywood y las películas de cine independiente. No importa su procedencia, la mayor parte de productos audiovisuales, incluido el documental científico, siguen este esquema.

2.3.1 Preproducción

Una vez concebida la idea de la realización del video documental, es necesario comenzar a desarrollarla. En la etapa de preproducción es donde se comienza con el proceso de elaboración del guion y se comienza con la organización de la producción, esto garantiza las condiciones óptimas para el desarrollo del producto. Ya sea que el director y productor trabajen por su cuenta o sean una sola persona, ambos aspectos no serán descuidados.

A pesar de que el resto del equipo afirme lo contrario, el director es la persona más importante en el proceso de realización de una película. La película es su visión. Incluso cuando se trabaja en un guion que ha escrito otra persona, es el director quien le insufla vida y lo hace tridimensional. (Hunt, 2010)

El director realizará un guion a base de su idea, en el cual se especificarán, lugares, gente a quien entrevistar, locaciones, etc. Y el productor se encargará de gestionar (palabra clave en producción) todo los recursos humanos, materiales y financieros que harán posible el video.

En la etapa de preproducción se tienen que superar todos los obstáculos que se puedan presentar en el camino, por ende es necesario darle el tiempo que se merece y no apurar los eventos. Pensemos en la preproducción como los cimientos de lo que será el proyecto, si no son buenos el producto corre el riesgo de derrumbarse.

Cuanta más meditación se dedique esta fase a los distintos factores implicados y más previsión se tenga en lo referente a los problemas e inconvenientes que pueden surgir, mayor será la posibilidad de que el rodaje sea un éxito(Rabiger, 2001).

En materia del documental científico, ya sea el director o un equipo determinado, se hace necesario hacer la investigación previa al tema. Dentro de los diversos procesos científicos en los que se ve involucrada la vida del hombre, la metodología de la investigación juega un papel muy importante. Consiste en un proceso debidamente planificado, el cual nos muestra el camino más apropiado para conseguir la información que necesitamos. El investigador, antes debe plantear debidamente los objetivos y la justificación del tema. Y lo más importante, la elaboración de una hipótesis, será el principio de todo el proyecto.

Toda investigación inicia por el planteamiento de un problema, ya que se supone que nuestra indagación con su debido desarrollo va a dar de alguna manera una solución o una respuesta a un problema o situación anterior. Toda investigación tiene que tener cierto grado de trascendencia, es por eso que el proceso no se puede aplicar a cualquier situación, tiene que ser tema de importancia. Se tiene que profundizar lo más que se pueda, para poder entender la realidad de estudio y posteriormente buscar la forma más efectiva de contarla. En base a esta información, se puede empezar a trabajar en un guion, en el mismo que se puede definir ya el tratamiento y estética que se les dará al documental.

La investigación previa es fundamental para la elaboración del documental científico, ya que trataremos de temas que pueden no ser del dominio popular y es primordial buscar un lenguaje accesible para su fácil entendimiento.

El tratamiento de un documental significa el enfoque que va a tener nuestro video. Es importante resaltar que un video documental debe siempre tener ese debate entre más de un punto de vista, debe llamar a la reflexión para posteriormente llevarnos a tomar una posición. Esa es la riqueza de un video documental.

También se habló de una estética y esto depende en su gran mayoría del trabajo creativo del director, esto es un trabajo artístico. Como se dijo anteriormente, no se trata de comunicar por comunicar, sino de crear un producto atractivo y original en la medida que se pueda, recordemos que en cine ya no hay nada nuevo, todo depende con que inteligencia utilicemos las herramientas de las que disponemos. Todo este trabajo, que es en su mayoría creativo y artístico, lo puede realizar el director, o un grupo de trabajo compuesto de varios profesionales.

Por ejemplo, es muy común en los documentales de divulgación científica, el uso de animaciones generadas por computadoras, ya que éstas muestran de manera sencilla y atractiva diferentes procesos. Ésta es sólo una de las múltiples herramientas que el lenguaje cinematográfico nos puede ofrecer. El sabio uso de una narrativa bien pensada también puede aclarar muchas dudas en el tema que se está tratando.

Cabe decir que el productor, contará con su equipo que lo ayudarán en todos sus gestiones. A este equipo se lo denomina el equipo de producción y su misión es solventar todas las dificultades que la producción pueda atravesar.

En la etapa de preproducción también se formará el equipo de trabajo, es decir todas las personas que aportarán con sus conocimientos y experiencia y que trabajarán hombro con hombro en la realización. El área de producción se encargará del manejo del personal y además de otro aspecto muy importante: el desglose del guion.

El desglose del guion es un proceso en el cual se analiza el mismo de principio a fin y se realiza un inventario de todo lo que se va a necesitar para la filmación. Si bien el documental ofrece un guion diferente al de una ficción, es importante saber sobre lo que se va a trabajar. Habrá partes en las que se necesite una voz en off, o quizá una toma panorámica de la ciudad o tal vez una entrevista, todos estos son procesos que para su realización necesitan equipos, recursos humanos o dinero.

El presupuesto de una producción es una hoja de cálculo donde se incluye todo lo necesario para la película y su coste estimado. La principal preocupación del productor es calcular un presupuesto que se adapte a la película. (Grove, 2010)

Entonces en base a este estudio se puede hacer un presupuesto aproximado de lo que va a costar la realización del video.

Uno de los aspectos decisivos en la realización del producto, es la financiación. Este es un proceso largo de buscar y golpear puertas. En el guion un cineasta puede buscar un proyecto ambicioso, pero al ir a la realidad se dará cuenta de que tal vez no sea posible. En todo caso la busca de financiación es un proceso primordial. Se tendrá que recurrir en muchas ocasiones a los auspicios con instituciones o tal vez a publicidad durante la difusión del producto.

Sea cual sea el método la financiación tiene que hacerse con inteligencia. Para poder logra una financiación es imperativo que la elaboración del proyecto en el cual se especifiquen las intenciones del producto. Esto es como una carta de presentación y a través de la cual nuestros posibles benefactores tienen una idea clara sobre el contenido de nuestro producto y sus objetivos. Esto puede ser influyente en su decisión de apoyar o no el proyecto. Claro está que en el caso del documental de divulgación científica, este proceso sea un poco diferente, ya que por lo regular es una institución, empresa, entidad, etc.; quién solicita la realización de mismo.

Por ejemplo imaginemos que una empresa farmacéutica ha logrado grandes avances en el tratamiento de una enfermedad a través de la creación de un medicamento. Esta empresa necesita promocionar su producto y contrata a un grupo creativo para que produzca un video de divulgación científica acerca del mismo. Aquí nos podemos dar cuenta de que la financiación ya está predispuesta debido a una necesidad. Lo mismo ocurrirá en diferentes ámbitos, por ejemplo un canal de televisión que trata sobre la vida salvaje, un gobierno que quiere explicar a sus ciudadanos una nueva modalidad en impuestos, etc.

Una vez que se cuenta con un guion verificado y un presupuesto real, el área de producción se encarga de realizar un plan de rodaje, que consiste en un cronograma de cómo se va a proceder a grabar. Se han verificado todas las particularidades del guion, y el área de producción se ha encargado de coordinar con todas las personas involucradas (ya sean del equipo de trabajo o sobre las cuales se va a basar nuestro producto) y de coordinar todos los aspectos materiales y técnicos.

En resumidas cuentas, en la preproducción se realiza todos los preparativos de lo que va a ser la siguiente fase del documental: La producción. Además todos estos procesos de realización producto de divulgación científica se llevan a cabo debido a la necesidad suprema de informar algo a la audiencia.

2.3.2 Producción

La etapa de producción hace referencia al tiempo que el rodaje va a tomar. En esta etapa es donde más intensamente trabajarán todos los departamentos y donde los problemas harán que el proceso se dificulte drásticamente. Es por eso que la importancia de la comunicación entre los diferentes participantes, el director (Con su director de fotografía, camarógrafo, sonidista, etc.) y el departamento de producción (Productor, asistentes, colaboradores, etc.). No es raro que en esta etapa una persona cumpla varios roles a la vez, esto depende de la magnitud y presupuesto de la producción.

Durante el rodaje, el director es quien coordina, orienta y dirige a sus colaboradores. Ahora bien, en términos del video documental recordemos que las cosas son diferentes a la ficción. Pero en términos generales los parámetros continúan, es el director quien dirige una entrevista, quien decide que planos se tienen que rodar. Miremos las cosas así: hay muchas personas que pueden dar información y muchas personas que nos pueden ayudar a conseguirlas, es el director quien decide la forma de como se lo hará.

Pero más allá del liderazgo del director, un buen equipo de trabajo garantiza que la producción tendrá éxito. Cosas pequeñas como el carácter de los colaboradores, es crucial para que el proyecto siga adelante. El equipo tiene que tener un grado de interés por el tema del documental y una actitud abierta a cualquier tipo de sugerencias. Es lo que se suele llamar grado de profesionalidad y es vital en todo tipo de trabajo.

Si bien dijimos que en el documental es común que una persona realice varias tareas, lo que si no se debe hacer es que estas tareas queden al azar. Para garantizar el éxito del proyecto todas las tareas que ocupan el rodaje tienen que estar definidas desde un principio, para evitar el caos. Cada integrante sabe que es lo que tiene que hacer durante toda la etapa de producción.

Es parte del equipo de rodaje y está a órdenes del director, el camarógrafo. El camarógrafo tiene que ser una persona receptiva, con conocimiento de arte y fotografía, ya que va a realizar un trabajo donde tiene que pensar rápido. Tiene que tener un buen gusto por la composición y tener ese don de captar con una imagen los más diversos sentimientos que dominan a la existencia humana. En un aspecto técnico, debe conocer el funcionamiento de su equipo (la cámara) y ser capaz de solventar cualquier dificultad que se pueda aparecer.

Durante el rodaje otro aspecto fundamental es el sonido. A cargo de este particular tiene que estar una persona con experiencia. Un sonido mal conseguido puede desconectar a la audiencia que está mirando nuestra producción, además de ser una clara muestra de que no se previeron los problemas. En el caso del documental científico, las entrevistas son muy comunes. Es entonces cuando el sonidista tiene que conseguir un producto de calidad, ya que dependiendo del formato que tenga el documental (para cine o televisión), hay diferentes tratamientos que se pueden hacer al sonido para su óptima utilización.

El sonidista tiene que ser una persona muy responsable y verificar constantemente el estado de los equipos, para evitar problemas y desagradados.

En la fase de producción uno se puede dar cuenta de que tal vez las cosas no van a salir como se tenía planeado. Esto es normal, pero esto no debería cambiar el producto de una manera drástica, tal vez cosas pequeñas fallen, lo importante es que el equipo se mantenga unido para poder seguir adelante.

Es muy común que cosas que estuvieron escritas en el guion, no se puedan llevar a cabo en el rodaje. Pero todo responde a un propósito, y si otra cosa puede conseguir el mismo propósito, será viable.

Un estudio aparte merece la entrevista como recurso, ya que en el documental científico es el alma de toda la producción. Hablamos de una entrevista como medio de información y a la vez profunda, que nos ayude a intimar con otro ser humano y conocer sus emociones, lo que enriquecerá infinitamente a nuestro video. La entrevista además agrega ese lado humano que en el documental le da su principal característica. Cómo se ha dicho previamente, la dirección de una entrevista es fundamental, ya que a través de ella podremos conseguir el propósito que necesitamos para nuestro video. ¿Qué es lo que necesitamos para esta parte del documental? ¿Nostalgia? ¿Información científica? ¿Un lado humano? Son preguntas previas a tener en cuenta para guiar a nuestro entrevistado.

Para un director es esencial saber manejar una entrevista. Tiene que saber escuchar saber preguntar, pero lo más importante: tener empatía con el entrevistado. Si se quiere, se puede pensar que el director ayuda al entrevistado a contar el significado de su vida o un tema en el cual es experto. Cuando una entrevista se lleva correctamente se obtiene un producto rico en calor humano, espontaneidad e información oportuna. La entrevista es un valioso medio de obtención de información.

Además se la puede incluir en el video en sí, y es un aporte valioso para el documental. Ya en el ámbito cinematográfico, la entrevista puede ser usada para enriquecer el concepto que se pretende transmitir.

Un director nunca puede permitirse ser frívolo y hacer la entrevista manteniendo su distancia. Por el contrario no puede tratar al entrevistado como un simple objeto de información. Tiene que ser solidario con sus sentimientos, hacerle sentir que le importan sus problemas. De esta manera podrá obtener los testimonios más conmovedores que se hubiera podido imaginar.

Si bien en los procesos de rodaje trabaja con un guion de antemano, en un video documental científico o no, muchas veces se tendrá que usar el poder de la improvisación, pero una improvisación con un conocimiento de las diferentes técnicas de filmación. Se tendrá que tener una visión clara del producto que se pretende conseguir. Ocurrirá a veces que algo que se filmó al momento de realizar una edición no funciona por diferentes motivos, y otras cosas que se filmaron sin planificación terminen salvando el producto.

2.3.3 Postproducción

Se denomina postproducción a la etapa que sigue después del rodaje. Es una etapa en la que se dará forma al producto audiovisual. En esta fase se realizarán el montaje y edición del video, así mismo como la organización de su difusión. En la postproducción, ya menos personas intervendrán, entre ellas están el director, el editor y el productor. Se trata de una fase crucial, ya que se entrelazan todos los esfuerzos que se vieron en la preproducción y producción, si esta fase fallase, todo el proceso fue en vano.

Todas las imágenes que se obtuvieron, se tienen que ordenar para que el video logre ese cometido, ese producto rico en información. Y es aquí donde la edición entra en acción. Para el momento en que se terminó el rodaje, el director ya debe tener una clara idea de cómo estarán ordenados todos los planos, que música se va a utilizar y si es que la hay, que clase de voz en off va a tener. Además el realizador es quien conoce a fondo los objetivos que tiene que cumplir el video.

En el video documental científico, el editor puede ser una persona destinada específicamente a esta labor, aunque muchas veces esta labor la puede realizar el director o el camarógrafo. Si este es el caso, si el director o camarógrafo se dedican a la edición, deben evitar a todo costo tener apegos emocionales a todo el material de rodaje. La edición supone ser un proceso que tiene que sacar el máximo provecho al material que fue grabado, y actitudes como la idealización pueden hacer que pierda la objetividad.

Se deben dejar de pensar en los gustos personales y emplear la mejor técnica, la que favorezca al video,

La musicalización es un aspecto importante a la hora de la edición, ya que la utilización de una banda sonora siempre ayuda a que nuestro producto gane la emotividad de la audiencia, y esto es favorable para comunicar el concepto que se requiere. Para editar, hace falta tener un amplio conocimiento del ámbito cinematográfico y manejar conceptos que involucran al cine, tales como la narrativa, el ritmo, y los sentimientos que pueden causar los planos. Es importante escoger sabiamente al editor de nuestro producto, porque una mala edición puede dar resultado en un producto confuso o de mala calidad. La comunicación entre los involucrados en este proceso es necesaria, ya que sólo así se podrá obtener el resultado deseado.

Una vez conseguido el producto se tiene que pensar en un efectivo medio de difusión para el producto. La televisión es uno de ellos aunque recientemente el auge de los festivales de cine ha facilitado la difusión de documentales, aunque sea para un público menor. De todas formas, el fin de un proyecto es su difusión. Si nadie ve lo que hacemos, no hay sentido en tomarse las molestias y hacer un video documental. El cine es para ver, para discutir, para causar controversia. Es un proceso de hacer con el fin de entretener, de entusiasmar. La postproducción tiene como fin lograr esto de un producto audiovisual.

Claro está, que desde un principio se tendrá ya presente el tipo de producto que vamos a conseguir y por consiguiente los medios de difusión adecuados. En el caso del documental científico, los medios de difusión son muy variados y dependen de la razón de su concepción misma. Por ejemplo si realizamos un documental acerca del calentamiento global y este producto ha sido concebido con una narrativa basada en técnicas cinematográficas y la emotividad tiene un gran protagonismo, es fácil predecir que su principal fin va a estar en las salas de cine. Pero si por otro lado nos hemos centrado en la información, en el aspecto científico, talvez su difusión principal se encuentre en la televisión o en las aulas de enseñanza.

2.4 El documental científico como herramienta de enseñanza

Tenemos que referirnos primero al documental a sus inicios. Documental viene de la palabra documento y documento es algo que es portador de información, es decir que tiene escrito algún hecho que se puede verificar. El documento es un registro que informa sobre hechos en los que se vio inmersa una sociedad, una cultura, un país. Es de aquí que tenemos que el documental se deriva de este registro escrito tan antiguo como el hombre mismo.

En su facultad de género cinematográfico registra información y la comunica a través de su arte. Entonces el documental puede informar más allá del hecho de informar, va más allá. El documental es uno más de los registros utilizados por el hombre para poder dejar un legado de conocimiento que perdure.

En términos semióticos, el filme como producto o texto, se compone de una serie de signos-personas, objetos, códigos fotográficos y códigos cinematográficos- que están estructurados y relacionados a un nivel sintagmático, es decir en el tiempo y espacio. Estos signos no tienen un significado por sí mismos sino en relación con otros signos que lo rodean, a los anteriores y a los que siguen, a través de la secuencias de escenas, corte y montaje.(Stoehrel, 2003)

La perduración de este compendio de signos cinematográficos es igual a cualquier otro tipo de base de datos, como un libro por ejemplo. Esto hace que el documental sea un medio informativo importante. Todo tiene una intención. Desde los primeros libros en la historia de la humanidad que aún se pueden conservar, el fruto de una investigación merece un registro. Averiguar para enseñar, ese parece ser el significado que abrevia todo este proceso que le tomó miles de años perfeccionar a la humanidad.

El conocimiento es una semilla que necesita de tierra fértil para poder germinar. Y además de esto, una técnica correcta y favorable para que el proceso pueda llegar a buen término. Tomemos por un momento la fotografía, que también tiene una naturaleza documental, es un medio extraordinario de registro perdurable. Con una sola imagen podemos atestiguar los horrores de la guerra, la generosidad de la naturaleza, la facultad de amar del hombre. Esto es porque detrás de esa cámara está un fotógrafo que supo captar el momento decisivo.

Fruto de una debida investigación, el documental llega para informar algo que merece ser informado. Entonces, por lo dicho, este género gana su importancia en el hecho de la importancia de la información misma. La cantidad de fotogramas registrados en una cámara pueden decir mucho más que cualquier discurso, sólo basta ser lo suficientemente perceptivos.

Gracias a la información que recibimos podemos tener posturas ante diferentes injusticias, podemos tener un criterio que nos ayuda a lidiar con el diario vivir en compañía de nuestros semejantes. La diversidad de criterios existentes es una muestra de que la cantidad de información que circula por el mundo.

El cineasta, al ser el portador del cine como medio de información, tiene en sus hombros una gran responsabilidad. Reside en el mentalizador del filme el poder de lograr describir a través de su conocimiento del arte el mundo en el cual vivimos, información que muchos percibimos con nuestros sentidos, pero que el cine puede hacer que gane poder.

Ahora bien, dentro de este preámbulo, el documental científico puede aportar forma significativa en el proceso de la enseñanza. Es decir, este producto audiovisual tiene una finalidad pedagógica en las aulas de estudio.

Se sabe que el cine tiene un gran poder de convencimiento. En términos de ficción, las películas captan la atención de millones de espectadores alrededor del mundo, sabemos que lo que vemos no es cierto, sin embargo el cine a través de su arte hace que nos olvidemos de esa noción.

Es increíble la gran cantidad de personas que se han visto influenciadas por los personajes de las películas; de los héroes que salvan a la humanidad, o de los villanos que pretenden destruirla. El cine se ganó a pulso el título de la industria más poderosa sobre la faz de la tierra.

Como se habló anteriormente, el documental intenta captar la realidad para transmitirla a una audiencia. En esta frase está encerrado un proceso de comunicación. Hay una información (el mundo), una herramienta (el cine), un comunicador (el cineasta) y un receptor (la audiencia). Como se puede observar, este proceso es similar al que se sigue en las aulas, en donde el educador facilita la información a los estudiantes. Más aún podemos imaginar cómo se refuerza el concepto cuando el documental se usa como un medio de divulgación científica.

Hay un viejo dicho que dice “Una imagen vale más que mil palabras”, y que razón tiene. Pensemos por un momento en una clase en la que el profesor tiene que enseñar a sus alumnos los procesos químicos y fuerzas naturales que conlleva la erupción de un volcán; enseñarles a sus alumnos un documental científico que utilice la herramienta de la animación y una voz amigable que explique con un lenguaje sencillo todo el proceso, hará que los alumnos absorban el conocimiento en mayor porcentaje y con más retentiva.

La educación ha tenido una evolución, que la ha hecho más efectiva. Por ejemplo la educación básica tiene como fin el desarrollo de pensamiento lógico creativo y retentivo, mismos que servirán de base para que en un futuro los nuevos conocimientos sean adquiridos con facilidad. Dentro de cualquier proceso de enseñanza, la comunicación juega un papel primordial, ya que es a través de ella que se logra que los conocimientos se logren transmitir a los estudiantes.

Nuevas técnicas de estudio han incorporado al cine como herramienta de enseñanza, ya que por su fácil manera de llegar a la gente, facilita ciertos procesos que hacen más fácil la retención de un concepto.

No olvidemos la utilización de dibujos animados con mensajes positivos que son enfocados en los niños de primaria. La utilización de los productos audiovisuales se debe justamente a que a través de la narrativa se pueden incluir conocimientos que de manera casi inconsciente son adquiridos.

Dentro de este contexto, el documental científico calza perfectamente con los requerimientos de una herramienta de aprendizaje, ya que por su origen informativo puede tratar tópicos que se pueden necesitar en la formación de los estudiantes en diferentes ramas. El género documental está compuesto por una serie de signos, símbolos y códigos cinematográficos que unidos tienen una gran influencia sobre todos nosotros.

El documental científico tiene una intención bien definida, preconcebida por sus realizadores. Entonces hablamos que si se necesitara de la elaboración de un producto audiovisual que trate específicamente de un determinado tema de estudio, este se lo podría lograr perfectamente y más aún, con unos realizadores bien preparados, este producto tendrá un impacto mucho mayor en los estudiantes, que una cátedra.

Hasta ahora hemos visto cómo es posible, a través del simple hecho de ver un documental, la facilidad de la transmisión de conocimientos. Pero ¿Qué sucedería si fuéramos al revés? Es decir, la posibilidad de que los estudiantes elaboren un producto audiovisual para poder aprender. La idea no es del todo nueva, recordemos que siempre se han mandado trabajos de investigación en toda la vida académica.

Estos trabajos consisten en realizar una investigación y presentar posteriormente el resultado de esta investigación de diferentes maneras, por ejemplo por escrito, en una disertación, en pancartas, etc. ¿El proceso no sería el mismo si se realizara una investigación para luego presentar un producto audiovisual? y por otro lado ¿Este no era el principio a través del cual el documental nació?, es decir, el informar una parte de la realidad a las masas.

Es interesante el efecto que se puede tener cuando los estudiantes que no están acostumbrados para nada al proceso que involucra la elaboración de un video tienen que hacerlo. En primer lugar lo novedoso siempre atrae al ser humano.

Si un grupo de estudiantes son incentivados a la elaboración de un video como trabajo se verán seducidos por todo lo novedoso, experimentarán, jugarán, se equivocarán, perfeccionarán, todas estas cualidades de cualquier método de enseñanza efectivo. Claro que existirán tópicos que ignoren en la producción, pero el docente puede estar siempre presto a las inquietudes, y es más, puede formar parte del proceso, generándose un vínculo con los estudiantes lo que posteriormente ayudará al proceso de enseñanza, ya que se han generado vínculos de confianza.

Y si vamos al final de este proceso, es decir cuando el producto sea enseñado en clases por ejemplo, el círculo quedará cerrado ya que al verlo alguien más está aprendiendo a través de él.

Ahora bien, la educación no se reduce únicamente a las aulas de clase, se aplica también a cualquier ámbito. Las personas nunca dejamos de aprender nada, entonces por su valor educativo, el documental científico siempre será efectivo para cualquier persona no importa ni edad ni sexo. En las etapas de la vida de cualquier persona una constante es siempre la del aprendizaje, es por eso que el cine tiene esa influencia en las personas, ya que siempre trae consigo algo nuevo, ese "no lo sabía" y la posterior retentiva que quedará para toda la vida.

CAPÍTULO 3

REALIZACIÓN DEL DOCUMENTAL GUADUA: UNA ALTERNATIVA ECOLÓGICA

El video de divulgación científica, “Guadua: Una alternativa ecológica”, ofrece información acerca del proyecto de obtención de fibras de la caña guadua, ejecutado por el Grupo de Investigación en Materiales y Transformación de Polímeros (GIMAT). El grupo perteneciente a la Universidad Salesiana, está formado por varios expertos y estudiantes, quienes han desarrollado un proceso que mezcla a los polímeros con la fibra de la guadua, creando así un material menos contaminante, al ser más biodegradable.

En un mundo con una gran dependencia del petróleo, el desarrollo de materiales compuestos se hace primordial. La contaminación producida por materiales plásticos ha alcanzado niveles alarmantes. El GIMAT, en base a una exhaustiva investigación, ha desarrollado un material que mezcla los polímeros (materiales procedentes del petróleo) con fibra de la caña guadua, teniendo así un porcentaje menor de plástico.

Este documental tiene como objetivos: en primer lugar, generar una conciencia ecológica en la audiencia; e informar acerca del GIMAT y el proceso que han desarrollado, dejando por sentado así el valor de la investigación científica desarrollada en la Universidad Politécnica Salesiana.

Se elaborará pues, un producto de divulgación científica, al explicar en un lenguaje simple, las generalidades del proceso del grupo de investigación.

Con las características del lenguaje cinematográfico, se narrará, a través de entrevistas a expertos, información referente a contaminación por desechos sólidos, elaboración de materiales plásticos, aplicaciones de la caña guadua y el proceso llevado a cabo por el GIMAT.

3.1 Pre producción

3.1.1 Investigación del tema: Materiales poliméricos reforzados con fibras naturales

En una industria que busca la implementación de materiales más ecológicos, las fibras naturales representa una gran oportunidad debido a su carácter renovable. Esto representa una gran oportunidad para países con una gran biodiversidad como el nuestro.

Los materiales de polietileno y polipropileno (materiales plásticos) se pueden mezclar con fibras naturales de diversas plantas, con el objetivo de reducir el porcentaje plástico utilizado en diferentes artículos. Este proceso nos brinda un producto de menor contaminación ambiental, tanto en la fase de construcción, como en su degradación posterior. El plástico es un material, que dependiendo su tipo, tarde de 25 a 100 años en descomponerse. La incorporación de las fibras naturales, reduce drásticamente este tiempo.

Los compuestos con matrices poliméricas ofrecen facilidad de procesamiento, alta productividad, propiedades mecánicas moderadas, aptitud para reciclado y baja densidad, entre otras. La utilización de reforzantes radica en su baja densidad, aislamiento térmico y acústico, buena resistencia mecánica, bajo costo, alta disponibilidad y propiedades específicas altas. (Jorge Fajardo, Luis Valarezo,, 2013)

Los métodos de extracción de las fibras naturales son diversos y lo que pretenden es evitar perder propiedades valiosas que ofrece la planta. Se ha trabajado muy concienzudamente para que estos procesos sean de gran rapidez y poco impacto ambiental.

La riqueza biológica de nuestro país hace que exista un gran potencial de fibras naturales destinadas a este fin. Cabe destacar, que Ecuador alberga un 10% de los tipos de plantas del planeta. Si bien, el aprovechamiento de estas fibras ha tenido fines artesanales, en los últimos años se ha pensado llevarlas a la industria de los materiales.

Uno de las principales características de una fibra vegetal adecuada para el uso en materiales poliméricos, es su nivel de celulosa, la cual le imprime resistencia a las paredes celulares de la planta. El valor óptimo va del 40% y 95%.

El criterio de aplicabilidad de las fibras naturales, es de vital importancia, ya que garantizará un material con propiedades ideales en diferentes aplicaciones. Una matriz polimérica imprime forma, resistencia superficial, entre otras características, a los materiales compuestos a base de fibra natural.

3.1.1.1 Los materiales plásticos

El polietileno y el polipropileno son dos de los tipos de plásticos usados en nuestro medio. Los podemos encontrar en prácticamente todos los productos que nos rodean. Al ser materiales obtenidos a base del petróleo, su utilización lleva consigo un gran impacto en nuestro planeta. El petróleo en algún momento se agotará, lo que hace pensar acerca del futuro de estos materiales. La dependencia de nuestra sociedad, a estos materiales se ha ido incrementando a niveles crónicos.

3.1.1.2 La caña guadua: Una alternativa natural

Su nombre científico es "*Guadua Angustifolia Kunt*", y es una planta que ha sido usada desde tiempos ancestrales en construcción de viviendas, balsas, etc. Tiene un crecimiento rápido y características de fácil maleabilidad y resistencia.

Conocida a nivel general como bambú, esta planta puede darse a temperaturas que van desde los 4 a los 47 grados centígrados, alcanzando su verdadero potencial de altura y grosor en climas cálidos.

Las aplicaciones de la caña guadua son diversas y van desde la elaboración de viviendas, muebles, canoas, entre otras. Ofrece ventajas de resistencia y hermeticidad para los diferentes fines.

Para el 2003, se estimó que en nuestro país la producción del bambú estaba alrededor de las 8000 hectáreas, siendo solamente 3000 plantaciones programadas y el resto de crecimiento natural. Este factor la convierte en un recurso natural sostenible. Se estima que en la actualidad la producción de la guadua sobrepasa las 15000 hectáreas.

Por todas estas características, la caña guadua se manifiesta como uno de los recursos naturales más idóneos a formar parte en el proceso de obtención de materiales compuestos.

3.1.1.3 El GIMAT y su obtención de un prototipo de un material compuesto y matriz polimérica

Para poder llegar a la obtención de material deseado, el GIMAT tuvo que realizar estudios en laboratorios de la Universidad Politécnica Salesiana sede Cuenca y en la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín, gracias a un convenio.

La fibra natural fue obtenida en la zona de Bucay provincia del Guayas, en donde el crecimiento de la guadua es de 13.5 cm diarios y cuya cosecha se da en un promedio de 3.5 a 4.5 años. La planta que se da en esta zona puede alcanzar una altura de hasta 30 metros. Las matrices poliméricas usadas fueron el homopolímero PP Braskem H-306, el polietileno Dow LLDPE DNDB-7147 y el polietileno Dow HDPE DMDA-8920. Todos estos polímeros ofrecen diferentes características de densidad y resistencia y se los utilizó para la obtención de diferentes resultados.

Para obtener una fibra óptima para el proceso, lo primero fue cortar la guadua en partes de 6 metros y luego se realiza un aplastamiento con un peso elevado y cortándola transversalmente. Posterior a esto, se realiza un corte con una sierra de disco hasta dejarla en una viruta de entre 4 a 6 mm. Luego se realizó un proceso de tamizado para filtración de impurezas mayores.

Con el fin de eliminar grasas y aceites, se indujo a la fibra a un tratamiento alcalino a base de hidróxido de sodio. Luego se pesó el material obtenido con una balanza de precisión. En general se empleó 60 gramos de material para realizar el proceso. Con agua destilada, se procede a lavar las fibras y su secado se lo realiza en un horno esterilizado a una temperatura de 105 grados centígrados.

Para la elaboración del material compuesto, el GIMAT probó tres procedimientos diferentes:

En el primer procedimiento, se diseñó y construyó un molde de compresión en caliente para obtención de muestras de ciertos valores de tracción, flexión e impacto.

En el segundo procedimiento estaban implícitas dos fases: la primera en la que se obtuvo a través de una bomba de metal fundido para obtener pequeñas muestras del material y la segunda en la que se inyectó dichas muestras para obtener el material. Esta fase fue desarrollada por la Universidad Pontificia Bolivariana de Medellín.

El tercer procedimiento tuvo también dos fases. La primera fue mezclar la resina termoplástica con la fibra natural en un recipiente de dos cilindros giratorios, para obtener una mezcla con mejor distribución de las fibras. Finalmente el material se inyectó para obtener las probetas (muestras) requeridas. Las dos fases fueron realizadas en la Universidad Pontificia Bolivariana.

Las probetas obtenidas en el proceso se expusieron a diferentes pruebas de dureza, tracción, etc. para poder medir sus diferentes propiedades. El GIMAT, obtuvo dos probetas que son las que prometen mayores aplicaciones. La una ofrece grandes índices de elasticidad y resistencia, lo que brinda una gran aplicación en la industria automotriz para la elaboración de tableros e interiores de puertas.

La segunda muestra si bien no tiene grandes índices de resistencia, debido a su llamativa imagen puede ser utilizada en la elaboración de objetos ornamentales.

En conclusión, el GIMAT se encuentra en fases de obtención de patente para los procesos que han diseñado. El panorama es prometedor, ya que la industria automotriz europea ha mostrado interés en el producto. Pero este logro es sólo el comienzo para este respetable grupo de investigadores que han trabajado arduamente por poner en alto el nombre de la Universidad Politécnica Salesiana y por lo tanto de nuestro país.

3.1.2 Tema general y concepto

El tema general que se abordará en el documental, es el uso de la tecnología para asegurar una mejor calidad de vida a próximas generaciones. Tendrá una duración de 23 minutos. El tema se reforzará en el concepto de la universidad como plataforma científica, creando un vínculo entre el estudiantado y la sociedad.

3.1.3 Público objetivo

El presente video documental está dirigido para cualquier persona que muestre interés en la tecnología, pero por tener una gran cantidad de elementos científicos, lo disfrutarán más, los relacionados con ella.

3.1.4 Sinopsis

El hombre deja, a través de su ritmo de vida consumista, grandes secuelas en nuestro planeta. Es importante el cambio, es importante usar la ciencia para lograrlo.

3.1.5 Argumento

Los problemas del uso excesivo del plástico conllevan a una contaminación más drástica en nuestro planeta. La obtención de materiales alternativos y de menor impacto ambiental se hace necesaria. Con el fin de contribuir al perfeccionamiento académico y científico, la Universidad Politécnica Salesiana, a través del Grupo de Investigación en materiales y transformación de polímeros (GIMAT) ha creado un proceso para obtención de materiales compuestos a base de fibra natural.

De esta forma se pretende reducir nuestra dependencia al plástico y bajar índices de contaminación.

El concepto de naturaleza está presente este documental y se lo hará contrastar con el de industria. Para esto, se utilizarán imágenes de varios tipos de vegetación, que se difuminan con imágenes de basura, lo cual intenta llamar a la reflexión en la audiencia.

De igual manera la parte científica es muy importante, ya que en la segunda parte del documental, se mencionan los procesos de fabricación del material compuesto con fibra de caña guadua. Así mismo, se mencionan varios conceptos básicos que al comprenderlos, ayudará al entendimiento global del documental.

3.1.6 Tratamiento

Se ha abordado el tema de una manera formal, para despertar la conciencia del espectador a cerca de una problemática a nivel mundial. De igual manera la parte científica se la expone utilizando una narrativa dinámica para la fácil comprensión de los conceptos.

Se utilizará un montaje narrativo descriptivo, ya que se empezará con el planteamiento de un problema, para después ir desglosando todos los particulares hasta llegar a una posible solución.

De igual manera, en el montaje de las entrevistas, cada persona ofrece su conocimiento específico a cerca de un tema concreto.

La música que se elegirá tiene que despertar en la primera parte, tensión debido al fuerte contenido del guion y las imágenes de los desechos sólidos. En la segunda parte será una música que invite a la reflexión, debido a la problemática ambiental.

3.1.7Escaleta

Entrada

- Un botadero de basura:
Idea: Contaminación, consumismo, fragilidad ambiental.
- Combinación de imágenes de industria y naturaleza. La música se fusiona con las imágenes para crear un ambiente tenso.
- La voz en off hace hincapié en como el estilo de vida del hombre ha causado serios estragos en nuestro planeta.
- Se muestra el nombre del documental “Guadua: Una alternativa ecológica.

INTRODUCCIÓN

- a) A manera de introducción, la entrevista con el Lcdo. Eugenio Palacios, funcionario de la EMAC-EP, narrará una realidad con los desechos sólidos en nuestra ciudad.
 - Se hará énfasis en la problemática que implica el excesivo uso de plásticos.
 - Se intercalará imágenes concernientes al tema.
- b) La entrevista con el Ingeniero Ángel Torres, gerente de Consuplast, nos ofrecerá información acerca del plástico, su proceso de construcción y múltiples usos

- Se hará énfasis en la dependencia de nuestro país en los polímeros, ya que está presente en casi la totalidad de los artículos que ocupamos en el día a día.
- Se intercalan imágenes sobre el proceso de construcción de los diferentes productos plásticos.

DESARROLLO

La voz en off relata las consecuencias si es que no se empiezan a buscar materiales más amigables con el medio ambiente. Entonces se menciona a la caña guadua como materia prima alternativa en diferentes aplicaciones.

- a) Entrevista a un artesano que trabaja con la caña guadua en diferentes aplicaciones.
 - La entrevista nos ofrecerá información acerca de la caña guadua, sus orígenes, maleabilidad y diferentes aplicaciones en nuestro país.
 - Se intercalan imágenes de los diferentes productos elaborados con la caña guadua

La voz en off nos introduce al GIMAT (Grupo de investigación en materiales y transformación de polímeros) y el proceso de obtención de fibras de caña guadua como alternativa para crear materiales más amigables con el medio ambiente.

- b) Se entrevista al ingeniero Luis Eduardo Garzón, director de la Carrera de Ingeniería Mecánica y director del GIMAT, quien hace una breve reseña de la historia del grupo, sus objetivos, logros y planes a futuro.

Se intercalan imágenes de los laboratorios y los miembros del GIMAT, trabajando en el proceso.

- c) El ingeniero Luis López, relata todos los diferentes procesos que el grupo tuvo que llevar a cabo, hasta llegar al material de la guadua adecuado, el cual se mezcla con el polímero, obteniendo así un material con menos índice plástico.

- El ingeniero nos muestra las diferentes probetas, producto de las diferentes investigaciones.
 - Se intercalan imágenes de las probetas, de las maquinarias en las instalaciones y del grupo trabajando.
- d) Se entrevista a dos de los estudiantes pertenecientes al grupo, quienes explican el funcionamiento de los equipos necesarios para llevar a cabo el proceso.
- e) Se intercalan secciones de las entrevistas del GIMAT, enfocándose en la importancia de la implementación de nuevos materiales amigables con el ambiente, la problemática con el plástico y las aplicaciones del material que han desarrollado.

FINAL Y CONCLUSIONES

Los miembros del grupo nos brindan sus conclusiones acerca de su participación en el grupo y las aspiraciones sobre el material que han desarrollado.

3.1.8 Guion

Secuencia 1/Exterior/Día

Las imágenes de basura acumulada nos muestran como nuestro nivel de vida consumista, genera un nivel de desperdicios que no se pueden eliminar del todo. Imágenes de industrias se superponen con las de árboles, dejando a la reflexión.

Voz en off:

El nivel consumista del hombre, deja secuelas imposibles de ignorar. Con la aceleración constante del ritmo de nuestra existencia, cada vez es mayor la cantidad de desperdicios que acumulamos y hemos tratado de ocultarlos. Pero llegará un punto en que la Tierra colapse. La pregunta es ¿Cuándo? Hace falta que cambiemos nuestro estilo de vida para encontrar un equilibrio con el planeta.

Aparece el nombre del Documental: Guadua: Una alternativa ecológica.

FadeOut.

Secuencia 2/Interior/Día

Face In.

Entrevista con el Lcdo. Eugenio Palacios, funcionario de la EMAC-EP, enfatizando el tratamiento de los desechos sólidos en nuestra ciudad. Además, a nivel general, aborda las repercusiones del plástico en el medio ambiente. Se hace hincapié en la cantidad de desechos que genera la vida del hombre.

Secuencia 3/Interior/Día

De una fábrica podemos observar los procesos para la elaboración de artículos plásticos. Aparece el Ing. Ángel Torres, gerente de Consuplast. En la entrevista explica en rasgo general de la producción de los utensilios y la presencia del plástico en casi todos los aspectos de la vida del hombre.

Secuencia 4/Exterior-interior/Día

Se puede apreciar cultivos de la caña guadua, dando una sensación de ambiente natural, que contrastan con las anteriores de procesos industriales.

Voz en off:

Desde tiempos ancestrales, la caña guadua o bambú, como se la conoce mundialmente, ha sido usada como material de construcción en muchas culturas. Al ser una planta de rápido crecimiento y tener características de hermeticidad y fácil maleabilidad, se convierte en un recurso renovable y sostenible. Sin duda, una alternativa ante la excesiva utilización de materiales altamente contaminantes.

Se puede apreciar una casa hecha con la caña guadua. Inmediatamente se procede a la entrevista con un artesano que trabaja con la planta. Nos explica las generalidades de esta planta y aplicaciones diversas en nuestro país. Apreciamos los diferentes trabajos que ha realizado su familia.

Secuencia 5/Interior/Día

Se muestran varias imágenes de la Universidad Politécnica Salesiana. Además podemos apreciar laboratorios y a los miembros del GIMAT trabajando en ellos.

Voz en off:

La Universidad Politécnica Salesiana, a través de su Grupo de Investigación en Materiales y Transformación de Polímeros (GIMAT), se encuentran desarrollando procesos de obtención de materiales compuestos con fibras naturales, con el fin de reducir el impacto ambiental.

La entrevista al ingeniero Luis Eduardo Garzón, director del GIMAT, nos brinda información acerca del grupo, una reseña del proceso de obtención de las fibras de caña guadua y planes a futuro del grupo.

Secuencia 6/Interior/Día

El ingeniero Luis López, miembro del GIMAT, nos brinda información acerca del proceso de la obtención de la fibra de caña guadua y su combinación con los polímeros, lo que después de muchas investigaciones e intentos, dio como resultado un material con propiedades muy aplicables a la industria.

El producto de la investigación del grupo, ha llamado la atención de la industria automovilística europea. Podemos apreciar las diferentes muestras que han sido producto del probar y corregir del proceso.

Voz en off:

Para el año 2020, los estándares de la industria automotriz dictan que el porcentaje de materiales biodegradables usados en un vehículo sea del 80%. En este contexto, el material obtenido por GIMAT, ofrece estupendas cualidades de resistencia. La caña guadua, combinada con los polímeros, nos ofrece un material con menos porcentaje de plástico y por lo tanto es más amigable con el medio ambiente.

Secuencia 7/Interior/Día

Se entrevista a dos de los estudiantes pertenecientes al GIMAT. Ellos nos explican el funcionamiento de la maquinaria empleada para el proceso que han desarrollado. Nos indican la importancia de la implementación de materiales más amigables con el medio ambiente.

Secuencia 8/Interior/Día

Los miembros de GIMAT, nos ofrecen las conclusiones de su trabajo, impacto en la industria internacional y planes a futuro.

Sus comentarios dejan a reflexión sobre la importancia de desarrollar procesos para la elaboración de materiales con menos dependencia del plástico. Además reflexionan sobre el papel de las Universidades en el desarrollo científico de los pueblos.

Voz en off:

Nuestros recursos son limitados y si seguimos usándolos con la voracidad actual, pronto se extinguirán completamente. Necesitamos crear una conciencia que nos lleve al desarrollo de tecnologías con un enfoque ecológico. Después de todo tenemos un sólo hogar, una sola vida, una sola oportunidad.

3.1.9 Logística

Se procedió al acercamiento con los miembros del GIMAT para la obtención de información de su investigación. Luego, y por motivos del tema, se procedió a la concertación de citas con los diferentes especialistas.

De igual forma, vieron las locaciones más adecuadas para la obtención de las imágenes que refuerzan el concepto del documental.

Los equipos necesarios para el rodaje, se coordinó con la Universidad Politécnica Salesiana. Estos fueron: Cámara Sony XMOS, pedestal, Juego de luces, micrófono corbatero y difusores.

3.1.10 Guion narrativo

Primera parte

El nivel consumista del hombre, deja secuelas imposibles de ignorar. Con la aceleración constante del ritmo de nuestra existencia, cada vez es mayor la cantidad de desperdicios que acumulamos y hemos tratado de ocultarlos. Pero llegará un punto en que la Tierra colapse.

La pregunta es ¿Cuándo? Hace falta que cambiemos nuestro estilo de vida para encontrar un equilibrio con el planeta.

Segunda parte

Desde tiempos ancestrales, la caña guadua o bambú, como se la conoce mundialmente, ha sido usada como material de construcción en muchas culturas. Al ser una planta de rápido crecimiento y tener características de hermeticidad y fácil maleabilidad, se convierte en un recurso renovable y sostenible. Sin duda, una alternativa ante la excesiva utilización de materiales altamente contaminantes.

Tercera parte

La Universidad Politécnica Salesiana, a través de su Grupo de Investigación en Materiales y Transformación de Polímeros (GIMAT), se encuentran desarrollando procesos de obtención de materiales compuestos con fibras naturales, con el fin de reducir el impacto ambiental.

Cuarta parte

Para el año 2020, los estándares de la industria automotriz dictan que el porcentaje de materiales biodegradables usados en un vehículo sea del 80%. En este contexto, el material obtenido por GIMAT, ofrece estupendas cualidades de resistencia. La caña guadua, combinada con los polímeros, nos ofrece un material con menos porcentaje de plástico y por lo tanto es más amigable con el medio ambiente.

Quinta parte

Nuestros recursos son limitados y si seguimos usándolos con la voracidad actual, pronto se extinguirán completamente. Necesitamos crear una conciencia que nos lleve al desarrollo de tecnologías con un enfoque ecológico. Después de todo tenemos un sólo hogar, una sola vida, una sola oportunidad.

3.2 Producción

La producción del presente documental de divulgación científica ha seguido el siguiente cronograma de actividades:

FECHA	ACTIVIDADES
Septiembre 2014	Obtención de información de los procesos llevados a cabo por el GIMAT. Entrevistas de indagación al GIMAT
Octubre 2014	Elaboración de idea, argumento, escaleta y guion del documental.
14 de Noviembre 2014	Entrevistas a los miembros del GIMAT y estudiantes.
26 de Noviembre 2014	Entrevista al Ingeniero, Ángel Torres. Tomas de elaboración de diferentes productos plásticos.
11 de Diciembre 2014	Entrevista a artesana que trabaja con caña guadua.
3 de Enero 2015	Tomas de cultivos de la caña guadua
5 de Enero 2015	Entrevista al Lcdo. Eugenio Palacios, funcionario de la Emac-Ep
8 de enero 2015	Tomas en laboratorios de la U.P.S.
13 de enero 2015	Tomas en instalaciones de relleno sanitario de la Emac-Ep.
27 de enero 2015	Tomas sobre automóviles

02 de febrero 2015	Inicio de edición del documental.
06 de febrero 2015	Grabación de voz en off
10 de febrero 2015	Musicalización Efectos créditos de inicio y final
15 de febrero 2015	Finalización de edición

3.3 Post producción

3.3.1 Edición

A través de la voz en off y de las entrevistas de los especialistas, se ha realizado una edición que plantea un problema, desmenuza sus elementos y muestra una solución. Las imágenes y la musicalización refuerzan el concepto y transmiten las diferentes emociones.

Se ha utilizado un montaje narrativo descriptivo, para exponer la problemática de la contaminación y luego exponer los procesos de laboratorio por parte del GIMAT.

En lo posterior, será la entrevista quien dirija el ritmo del documental, ya que es un tema científico y requiere de una explicación detallada. Las imágenes, ayudan a una mejor comprensión de los conceptos. Los conceptos del ritmo son esenciales a la hora de disponer de todos los elementos que se dispone (imágenes, entrevistas, música, voz en off, etc.).

3.3.2 Voz en off

Se ha conseguido la voz de un profesional, quien transmitirá al espectador las sensaciones deseadas, además narrará de forma clara los conceptos científicos inmersos en el documental. Mediante un software de edición de sonido, se le pueden agregar efectos para matizar la voz y se nivelan los niveles.

3.3.3 Difusión

Previo conversaciones con el GIMAT, se acordó que el presente documental de divulgación científica servirá como carta de presentación del grupo. Además la Universidad Politécnica Salesiana, podrá utilizarlo como medio para difundir sus actividades académicas.

CONCLUSIONES

La elaboración de este video documental de divulgación científica ha resultado de gran importancia a nivel personal. Si bien los conocimientos bien adquiridos en la carrera han de estar presente, es cuando uno realiza este tipo de proyectos cuando se combinan la teoría y la imaginación. De una idea puede nacer algo grande.

El proceso investigativo, aparte de ser enriquecedor, se volvió un reto, ya que habla de procesos científicos a los que uno no se ha visto familiarizado, sin embargo, a través de la divulgación es que se los pudo captar para contarlos posteriormente.

La problemática ambiental es algo que está siempre presente, pero considero que es a través del género documental cuando puede tocar las más internas fibras de la gente, llamando a la reflexión. Eso es lo que se ha hecho en este documental, con el lenguaje del cine.

Otro aspecto que merece mención es el GIMAT, ya que su contribución a la ciencia es grande. Los procesos que han implementado, están llamando la atención de la industria automotriz, y eso es motivo de orgullo. Al hacer la investigación, al conversar con ellos, es cuando uno se puede dar cuenta de la gran dedicación que le ponen a sus proyectos.

En general, la producción de este documental trajo consigo experiencias positivas que perdurarán en mi memoria por mucho tiempo. Y es que la magia del cine no sólo ocurre frente a la cámara, sino también detrás de ella, dejando consigo grandes recuerdos de haber hecho un producto con marca personal. Por todo lo mencionado, considero que se cumplieron a cabalidad los objetivos propuestos en un inicio del proyecto.

RECOMENDACIONES

Sería pertinente recomendar se utilice con mayor frecuencia, en el ámbito universitario, el video documental de divulgación científica como herramienta de enseñanza. Con este proyecto se han trabajado en conjunto las Carreras de Ingeniería Mecánica y Comunicación Social para crear un producto con fundamentos científicos. Sería ideal, se sigan realizando estas propuestas para enriquecimiento intelectual de los estudiantes.

Finalmente, a nivel de carrera es necesario el mencionar que este tipo de proyectos aumentan el nivel de destreza en los estudiantes. Así que sería beneficios, el aumentar su producción, para así crear futuros cineastas, quienes darán al mundo un aporte valioso para las generaciones.

Bibliografía

- Armand Matterlart y Michele Matterlart. (1986). *Pensar sobre los medios*. Costa Rica: DEI.
- Bernal, C. (2006). *Metodología de la investigación*. México: PEARSON.
- Breschand, J. (2004). *El documental: La otra cara del cine*. Barcelona: PAIDOS.
- Eduardo García, Juan González, José López, José Luján, Mariano Gordillo, Carlos Osorio, Célida Valdés. (2001). *Ciencia, Tecnología y Sociedad: Una aproximación conceptual*. Madrid: OEI.
- Grove, E. (2010). *130 proyectos de iniciación al rodaje de películas*. Barcelona: BLUME.
- Hunt, R. (2010). *Dirección*. Barcelona: PARRAMON.
- Iván Mendizabal, Leonela Cucurella. (2001). *Comunicación en el tercer milenio: Nuevos escenarios y tendencias*. Quito: ABYA-YALA.
- Joaquin Romaguera, Esteve Riambau, Joan Lorente, Ana Solá. (1989). *Cine en la escuela, Elementos para una didáctica*. Barcelona: EUMO.
- Joly, M. (2003). *La interpretación de la imagen*. España: IBERICA.
- Jorge Fajardo, Luis Valarezo,. (2013). *Estado del arte de materiales compuestos poliméricos reforzados con fibras naturales con fines estructurales*. Cuenca: UPS.
- Ledo, M. (1998). *Documentalismo fotográfico: Éxodos e identidad*. Madrid: CATEDRA.
- León, A. (1988). *Políticas de Comunicación: Una estrategia vigente*. Quito: PORVENIR.
- Morgan, N. (2003). *Conquistando a la audiencia: Las claves de la comunicación en vivo*. Barcelona: DEUSTO.
- Nosnik, A. (1991). *El desarrollo de la comunicación social*. Mexico: TRILLAS.
- Prakel, D. (2006). *Composición*. Barcelona: BLUME.
- Rabiger, M. (2001). *Dirección de documentales*. Madrid: IORTV.
- Robert Hunt, John Marland, James Richards. (2010). *GUIÓN*. Barcelona: PARRAMÓN.

Robert Hunt, John Marland, Steven Rawle. (2011). *El lenguaje cinematográfico*. Barcelona: PARRAMÓN.

Stoehrel, V. (2003). *Cine sobre gente, gente sobre cine*. Barcelona: PAIDOS.