RIDAA
Repositorio Institucional
Digital de Acceso Abierto de la
Universidad Nacional de Quilmes

Universidad
Nacional
de Quilmes

Sica, Fernando Gabriel

La imagen de la ciencia en los documentales televisivos

Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons Argentina.
Atribución - No Comercial - Sin Obra Derivada 2.5
https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/ar/

Documento descargado de RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes de la Universidad Nacional de Quilmes

Cita recomendada:
Sica, F. G. (2004). La imagen de la ciencia en los documentales televisivos. (Tesis de maestría). Universidad Nacional de Quilmes, Bernal, Argentina. Disponible en RIDAA-UNQ Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto de la Universidad Nacional de Quilmes http://ridaa.unq.edu.ar/handle/20.500.11807/164

Puede encontrar éste y otros documentos en: https://ridaa.unq.edu.ar

Universidad
Nacional
de Quilmes

Roque Sáenz Peña 352 // Bernal
Buenos Aires // Argentina
t.: (+41 11) 4365 7100
f.: (+54 11) 4365 7101
info@unq.edu.ar

Sica, Fernando Gabriel, Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto,
diciembre de 2003, pp. 118,
http://ridaa.unq.edu.ar,
Universidad Nacional de Quilmes, Secretaría de Posgrado,
Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad

La imagen de la ciencia en los documentales televisivos

TESIS DE MAESTRÍA

Fernando Gabriel Sica

Profesor en Ciencias Biológicas. Licenciado en Enseñanza de las Ciencias. Universidad Nacional de Quilmes.
fernandosica@yahoo.com.ar

Resumen

Este trabajo se inscribe en el campo de la Comunicación Pública de la Ciencia, es decir, del modo en que los saberes científicos llegan, por distintos medios y formatos, a un público más general y no necesariamente entendido (aunque sí interesado) en los mismos.

Dentro de este campo de conocimiento, se procurará analizar particularmente la manera en que los documentales de divulgación de las ciencias naturales difunden los contenidos científicos. Por lo tanto, se hará hincapié en las características que reúne el medio audiovisual, para interpretar sus atributos y posibilidades de transmitir los conocimientos que la ciencia produce. Como se ampliará más adelante, interesa ver de qué modo se logra efectivizar esta divulgación, ya sea priorizando la rigurosidad y la precisión en el contenido o más bien privilegiando otros aspectos más propios de la composición cinematográfica o de la realización artística que busquen involucrar emotivamente a la audiencia.

Director de Tesis: Lic. Leonardo Moledo

Director de Tesis: Lic. Hernán Thomas

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

A mis “negritos” Nico y Lucía,
quienes demoraron una y otra vez esta
Tesis
con sus incansables juegos y mágica inocencia

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

ÍNDICE

Capítulo 1 : INTRODUCCIÓN Y CAMPO DE LA INVESTIGACIÓN

1.1 – Marco de la investigación

1.2 - La divulgación científica en los medios

1.3 – Preguntas relativas a los objetivos de la investigación

1.4 – Las características del género documental y su análisis desde las teorías de la comunicación

1.5 – El documental y la divulgación científica

1.6 – Objetivos e hipótesis

1.7 – La Comunicación Pública de la Ciencia

1.7.1 – La comunicación del quehacer científico

1.7.2 – La divulgación científica en el ámbito local

Capítulo 2: LOS CONTENIDOS CIENTÍFICOS

2.1 – La construcción de los conocimientos científicos

2.2 – El estudio de los conceptos científicos en los documentales televisivos

2.2.1 – Código genético

2.2.2 – Especie

2.2.3 – Selección natural

Capítulo 3 - EL LENGUAJE FILMOGRÁFICO

3.1 - Las teorías de la comunicación y el fenómeno del lenguaje

3.2 – La Teoría de la Enunciación y el discurso enunciativo

3.2.1 - El análisis del discurso y el sentido de un enunciado

3.2.2 - La relación entre emisor y receptor en la teoría de la enunciación

3.2.3 - La evolución de los modelos comunicativos

3.2.4 - Cohesión y coherencia de los enunciados. Macroestructura y superestructura

3.2.5 - Categorización de los receptores en la teoría de la enunciación

3.2.6 - La actividad del receptor frente al discurso televisivo

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

3.3 - Los componentes del lenguaje filmográfico

3.3.1 - Caracterización

3.3.2 - La expresión filmográfica

3.3.3 - El sistema simbólico del lenguaje filmográfico

3.3.4 - La expresión verbal en el lenguaje filmográfico

3.4 - Relación entre el sujeto y el lenguaje filmográfico

3.4.1 - La recepción del mensaje. El papel del sujeto

3.4.2 - La percepción del medio por el sujeto

3.5 - Estructura del contenido de un programa documental

3.6 – Aplicaciones de las teorías de la comunicación al análisis de los documentales de divulgación científica

Capítulo 4 - EL GÉNERO DOCUMENTAL

4.1 - Atributos del género fílmico 'Documental'

4.2 - ¿El Documental refleja la 'realidad'?

4.3 - Una nueva forma de 'ver' el documental

4.4 - Algunas tipologías del género 'Documental'

4.5 - El Documental de Divulgación Científica

4.6 - Características distintivas del Documental de Divulgación Científica

4.7 - Distintas Categorías del Documental de Divulgación Científica

4.8 – Aplicaciones de la teoría filmográfica al análisis del documental de divulgación científica

Capítulo 5 – INVESTIGACIÓN: LA IMAGEN DE LA CIENCIA EN LOS DOCUMENTALES TELEVISIVOS

5.1 - Diseño de la Investigación

5.1.1 – Criterios de selección de los documentales

5.2.2 – Instrumentos utilizados para el registro de los documentales

5.2.3 - Instrumentos utilizados para el análisis de la muestra

5.2.4 – Un instrumento de análisis para el Complejo Verboicónico

5.2.5 - Variables a considerar

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Capítulo 6 – RESULTADOS Y CONCLUSIONES

6.1 – La potencia persuasiva del mensaje documental

6.2 – El documental como representación original de la realidad

6.3 – Las debilidades en la producción de los documentales de divulgación científica

6.4 – La transmisión de los conceptos científicos en los documentales

6.5 – La correspondencia de las dimensiones verbal e icónica

6.6 – La imagen de los científicos en los documentales de divulgación

6.7 – Conclusiones finales

BIBLIOGRAFÍA

ANEXO

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Capítulo 1

Introducción y campo de la investigación

1.1 – Marco de la investigación

Tanto la prensa como los medios de comunicación audiovisual se encargan de los temas científicos en forma sesgada y discontinua. Algunos programas o series de artículos gráficos, si bien popularizan la ciencia, lo hacen en forma dispersa y sin uniformidad de criterios. Resulta por lo menos paradójico que, en un siglo en el que la sociedad se ha mostrado sumamente dependiente del conocimiento científico y tecnológico, la información sobre este conocimiento se dirija en buena parte a pequeños grupos de especialistas, y no al público en general, formado por usuarios intensivos en los productos científico-tecnológicos, pero al margen del conocimiento en los procesos y métodos que determinan el progreso de la ciencia.

Este trabajo se inscribe en el campo de la Comunicación Pública de la Ciencia, es decir, del modo en que los saberes científicos llegan, por distintos medios y formatos, a un público más general y no necesariamente entendido (aunque sí interesado) en los mismos.

Dentro de este campo de conocimiento, se procurará analizar particularmente la manera en que los documentales de divulgación de las ciencias naturales difunden los contenidos científicos. Por lo tanto, se hará hincapié en las características que reúne el medio audiovisual, para interpretar sus atributos y posibilidades de transmitir los conocimientos que la ciencia produce. Como se ampliará más adelante, interesa ver de qué modo se logra efectivizar esta divulgación, ya sea priorizando la rigurosidad y la precisión en el contenido o más bien privilegiando otros aspectos más propios de la composición cinematográfica o de la realización artística que busquen involucrar emotivamente a la audiencia.

Muchas de las motivaciones para realizar este trabajo surgen de la observación personal y entusiasta de los productos que se analizan aquí, en la simple posición del espectador que presencia (con cierta fascinación, digo) la diversidad y belleza del mundo natural realzada por la labor de los guionistas y editores documentalistas. Cabe agregar que estas observaciones se han ido profundizado e instrumentando a través del trabajo de años en la enseñanza de las Ciencias Naturales, lo que me ha permitido el manejo reiterado de los documentales como herramienta poderosa para lograr la aprehensión de contenidos que de otra manera hubieran resultado áridos para el alumnado.

En esta labor, he podido construir diversas herramientas de análisis (algunas de las cuales se utilizan en esta investigación) que me han permitido una comprensión cada vez mayor de los alcances y procesos involucrados en la interacción del producto documental

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

(de divulgación científica) con el receptor, así como de su notable influencia como experiencia del mensaje científico para quien se encuentra frente al televisor. Y consecuentemente han surgido preguntas sobre el proceso de elaboración y los criterios de confección de estos trabajos, que como se verá serán examinados e indagados con minuciosidad a lo largo de la siguiente labor investigativa.

1.2 – La divulgación científica en los medios

La divulgación científica, o mejor aún la comunicación pública de la ciencia, es un campo prácticamente inexplorado en nuestro medio, con pocos expertos y un escaso desarrollo en la comunidad académica. El tratamiento de temas científicos en forma audiovisual, y en particular a través de la televisión, si bien expone y acerca al público nociones y teorías que no se dudarían en calificar como provenientes de la Ciencia, no suele sustentarse directamente en el trabajo de los investigadores, y no es llevado a cabo por éstos sino por realizadores cinematográficos no siempre versados en ciencia. Una larga serie de mediaciones entre el trabajo de dichos investigadores y el producto televisivo final nos llevan a preguntar (en este objeto particularmente abordado) sobre la fidelidad y la coherencia que mantienen en este proceso de 'adaptación' los contenidos científicos.

Una posible inferencia es que los científicos no son los responsables de los guiones documentales, y que éstos no tienen su fuente en documentos de investigación de primera línea. También, que las formas de representación de muchos contenidos científicos encuentran importantes limitaciones en el lenguaje visual (diremos 'verboicónico' más adelante).

Dado que este campo no está constituido en nuestro país, pero sí se observa un gran consumo por el público de la oferta de documentales de ciencia (ayudado por la difusión de señales de cable especializadas en el género), este estudio no se enfoca sobre la base de trabajos o teorías preexistentes, sino sobre la observación de estos documentales y el análisis de su mensaje discursivo como visual. Para ello se apelará, cuando sea necesario, a las teorías de la comunicación y a las teorías del discurso. Con esto se pretende explorar un objeto del que no se han hecho, hasta donde se ha podido indagar, abordajes similares, con esta especificidad, en nuestro medio.

A quienes preocupan las formas de comunicar los logros científicos a la sociedad, esta investigación podría servir de indicador sobre la precisión del contenido de lo que se transmite, es decir, la correspondencia del discurso audiovisual con el científico. También, serviría a los guionistas y diseñadores de documentales para contar con elementos teóricos que permitan evaluar internamente su trabajo. Y a los educadores, indicaría mejor

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

la oportunidad y pertinencia de la utilización de estos materiales audiovisuales en los procesos de transposición didáctica. En cuanto a los que gustan particularmente del documental de divulgación científica, proporcionaría elementos de análisis para la observación crítica de dichos documentales.

1.3 – Preguntas relativas a los objetivos de la investigación

Algunas de las preguntas que orientan esta investigación, tanto en su contenido como en su metodología, son las siguientes:

¿Cómo se desarrolla un concepto científico en los documentales de televisión? ¿Qué diferentes tratamientos puede tener un mismo contenido científico en distintos documentales? ¿Se puede percibir un correlato coherente entre un contenido científico transmitido en documentales televisivos y el mismo contenido reseñado a través de las publicaciones de la comunidad científica establecida? ¿Según esta relación, puede establecerse algún grado de precisión o correspondencia entre el contenido establecido por la comunidad científica y el transmitido por documentales de divulgación científica?

¿Hay testimonios de científicos en los documentales, y en tal caso qué roles cumplen en el discurso de los mismos? (de validación, testimonial, anecdótica, histórica, etc.). ¿Si aparecen, en qué posturas, aspecto visual, entorno, se los muestra, y cuál es la extensión de su participación? ¿Puede determinarse si son consecuencia estos guiones de investigaciones propias, o se realizan por encargo de una institución o de una empresa televisiva?

¿Se desarrolla históricamente la elaboración-evolución de los conceptos científicos tratados en los documentales televisivos? ¿Se habla de quienes los generaron, ubicándolos en su contexto socio-histórico, o se presentan tales conceptos como neutrales y objetivos?

¿Están presentes las teorías que los respaldan, o tales conceptos se refieren como entidades aisladas? ¿Permite el guión de los documentales entrever claramente las teorías a las que refieren los conceptos científicos expresados? ¿Se debaten las ideas enunciadas, o se dan por verdaderas sin más?

¿Queda suficientemente clara la autoría de los conceptos científicos vertidos en los documentales de divulgación de la ciencia? ¿Aparecen expresados en los créditos de los documentales los responsables de tales conceptos? ¿Son científicos tales autores- guionistas?

¿Se presenta el contenido científico sólo verbalmente? ¿Se presenta con

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

ejemplos, con gráficas, con animaciones y/o simulaciones, con filmaciones diversas? ¿Si existieran estos recursos, qué aportan en cuanto a clarificar y representar con fidelidad los objetos científicos?

¿Cómo pueden registrarse las observaciones de los conceptos transmitidos por los documentales científicos? ¿Cómo se seleccionarán los elementos observados?

¿Cómo pueden compararse o medirse la correspondencia de las mismas con los conceptos surgidos de las teorías científicas? ¿Cómo se realizará este análisis? ¿Qué elementos se tendrán en cuenta para medir la precisión de los conceptos científicos en los documentales de divulgación?.

¿Cómo se caracterizarán los recursos utilizados en la transmisión de nociones científicas en los documentales, y cómo se juzgará su adecuación?.

1.4 – Las características del género documental y su análisis desde las teorías de la comunicación

Se han tomado algunos conceptos científicos ("especie", "selección natural", "código genético"), provenientes de las Ciencias Naturales y suficientemente populares, para comparar el tratamiento de que son objeto en los documentales y en el ámbito académico universitario. A través de esta investigación podrá estimarse si es posible dimensionar y mensurar o no una distancia significativa entre ambas formas de exponer una misma construcción científica.

No se descuidará en el análisis la inclusión de elementos propios del género documental, en particular del documental televisivo de divulgación científica. Si bien no existe una "teoría del documental", el marco teórico lo constituirán los conceptos vertidos por Nichols sobre la teoría cinematográfica aplicada al cine documental, según la cual, aunque éste depende igualmente de las imágenes, está basado en "motivos e intenciones más innovadores en el aspecto formal y más responsables en el social" (Nichols, 1997).

El documental, a pesar de tener su principal fuerza en la narrativa, integrándoselo en los "discursos de sobriedad" como las disciplinas humanísticas, no tiene la pretensión innovadora y reformadora del mundo que ellas ejercen, aunque puede desde su discurso "ejercer acciones y acarrear consecuencias" (ibid). Como la sociedad demanda cierta formalidad en la transmisión del conocimiento, esta preferencia por la sobriedad ha instalado lo escrito como el formato preeminente, lo que sitúa al documental, dentro de la teoría cinematográfica, tal vez como un género menor o descuidado, desprovisto de la complacencia que puede generar la ficción.

Sin embargo, el poder mediático creciente lo encuentra como "una parte cada vez

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

más esencial de las formaciones discursivas, los juegos sintácticos y las estratagemas retóricas" a través de las que las ideologías, teorías, sujetos y subjetividades reciben representación tangible. "En el principio fue la palabra, pero ahora hay televisión" (ibid), y la intención de documentar la realidad también de esta forma.

Definimos por tanto al documental tanto desde el punto de vista del realizador, como del texto y del espectador. Desde el realizador, porque ejerce un menor control de lo que filma, dado que forma parte de una 'realidad objetiva' que pretende reflejar. Desde el texto, porque posee una lógica informativa, funcionando en términos de resolución de problemas, y con la idea de presentar una argumentación única y convincente (donde los cortes de imágenes y la colocación de personajes pierden importancia frente a la continuidad del flujo de pruebas al servicio de esta lógica dominante). Y desde el espectador, el "visionado"[1] de documentales desarrolla capacidades de comprensión e interpretación, su texto "ofrece apuntes mientras que el espectador propone hipótesis que son confirmadas o se abandonan", actividad que en este tipo de discursos "rara vez se inmiscuye en el proceso consciente, debido a que este proceso rara vez se enfrenta a problemas que no pueda resolver".

La potencia audiovisual del género documental (que será desagregado en el capítulo 4), pese a sus debilidades formales, indica una cierta influencia en el espectador, suficiente para modificar aprendizajes y elementos de su imaginario del mundo.

Desde las teorías de la comunicación, el discurso documental será analizado a través de atribución de significaciones no lineales, partiendo de la idea de que el significado global de un texto "no es efecto de la sumatoria del de las palabras ni del de las frases que lo componen, dejando de lado la búsqueda de la significación en unidades estáticas" (Lozano y otros, 1986). Esta perspectiva pone de manifiesto "el aspecto procesual del funcionamiento semiótico", dando un valor al contexto en que el texto se produce y a su constatación por el receptor del mensaje.

Las nuevas formas de considerar el discurso (teorías discursivas), según lo desarrollado por Jakobson, incorporan los conceptos de mensaje alocutivo, elocutivo y perlocutivo; teniendo en cuenta para estas designaciones las intenciones del hablante (en el capítulo 3 nos extenderemos al respecto). Las mismas vienen a reemplazar, o a dar una nueva interpretación, del antiguo paradigma del feed-back (emisor-receptor-mensaje). En esta nueva postura se tiene en cuenta, con la intencionalidad, los motivos del hablante, que más allá de informar trata de argumentar y persuadir al receptor. Dado que el objeto de análisis que se ha elegido será el mensaje transmitido por los documentales, los elementos de la teoría de la comunicación y de las teorías discursivas permitirán analizar adecuadamente los enunciados de los mismos.

El documental científico no escapa a un elemental postulado de la comunicación: "la

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

comunicación presupone la existencia de un repertorio y de un código comunes a transmisor y receptor". No se define por "la utilización de tal o cual técnica o por la carencia de un determinado recurso expresivo sino por una correcta metodología científica, tanto en la concepción de la investigación como en la propuesta de comunicación" (Pignatari, 1983).

1.5 – El documental y la divulgación científica

Respecto a la "alfabetización científica" de la población, en la cual los documentales de divulgación constituyen un elemento representativo o referencial, hay múltiples ocasiones para los jóvenes y adultos, si lo desean, de acceso a mucho más material portador de conocimiento científico que el que la educación formal presenta, y la televisión es por su masividad un medio privilegiado para acercarlo al gran público, lo que justifica nuestra preocupación por el respeto al contenido transmitido.

> "La ciencia está ampliamente popularizada por medio de libros, revistas, periódicos, radio y televisión. Parte de este material es sensacionalista o tendencioso, pero es fácil encontrar en los 'medios' un estrato sólido de información científica presentada hábilmente por comunicadores efectivos" (Ziman, 1986).

Es necesario reconocer, también, que mucha gente se mantiene totalmente al margen de estos conocimientos, y la situación de estos documentales (como de la ciencia, en general) en la educación de masas suele ser marginal.

Algunos estudios han indicado que la precisión de estos contenidos científicos no es demasiado reclamada por la comunidad científica, dado que "lo que debería hacerse entender a la gente es la 'visión científica del mundo', con mayor o menor detalle" (Ziman, 1986). Pero podría plantearse si esta falta de pretensión de rigurosidad en el material reflejado por los documentales no atenta contra el mensaje mismo que se pretende transmitir.

En definitiva, si el documental sirve o no a los fines de divulgar la ciencia, respetando los atributos y características que fundamentan a los conocimientos científicos desde su génesis, o se reduce a mero entretenimiento, es algo que habrá de definirse y determinarse en esta investigación.

A continuación, serán presentados los objetivos e hipótesis que delimitarán la misma. Luego, en sucesivos capítulos se desarrollarán sintéticamente los aportes que fueron utilizados procedentes de distintos campos del saber, como la Comunicación Pública de la Ciencia, las Ciencias Naturales, las Teorías de la Comunicación, la Teoría de la Enunciación, la Teoría Filmográfica. Posteriormente, se expondrá la metodología utilizada en la investigación, la muestra que se tomó, los instrumentos de observación y análisis, y

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

los resultados que permitieron extraer. En el último capítulo se señalarán las conclusiones obtenidas relativas a las hipótesis planteadas, y las posibilidades de continuidad y de aplicación del trabajo.

1.6 - Objetivos e hipótesis

En esta investigación se han propuesto los siguientes objetivos:

Determinar cómo se trata o presenta un concepto científico en los documentales de televisión, y establecer la precisión de dicho tratamiento respecto al que surge de su desarrollo académico.

Determinar las formas de participación de los científicos en los documentales de divulgación científica.

Caracterizar las transformaciones que sufre el conocimiento científico al pasar por el proceso de transposición didáctica presente en la elaboración de los documentales de divulgación científica.

Caracterizar los recursos técnicos y lingüísticos que se utilizan en la transmisión de los contenidos científicos en televisión, con la pretensión de juzgar su pertinencia.

A tal fin, nos planteamos las siguientes **HIPÓTESIS DE TRABAJO**:

Los conceptos científicos en los documentales de divulgación son simplificados para la comprensión del público masivo, realizándose un recorte en muchos casos excesivo que los aleja de la noción científica real.

Los contenidos científicos suelen presentarse en estos documentales fuera del contexto de su elaboración, sin alusión a las teorías que lo sustentan, sin desarrollar las investigaciones que los generaron, ni los investigadores que le dieron forma. Así, las conceptualizaciones utilizadas se muestran como verdades neutras y objetivas, inmutables, sin mostrar su debate y/o progreso, y su carácter provisorio.

Al priorizar la claridad didáctica y la comprensión masiva, los documentales científicos realizan una transformación de los contenidos científicos, sin aclarar esto al televidente, y poniendo en riesgo la imagen de la Ciencia que transmiten. En el mismo sentido, los recursos gráficos, informáticos, sonoros y discursivos utilizados para transmitir tales contenidos reconstruyen y resimbolizan un objeto que termina siendo muy distinto del objeto científico que quieren explicar.

1.7 – La Comunicación Pública de la Ciencia

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

1.7.1 – La comunicación del quehacer científico

Ya se ha anticipado en los apartados anteriores, la aparente contradicción entre un mundo signado por el desarrollo científico y tecnológico y la desinformación masiva sobre los procesos de construcción del conocimiento científico así como la divulgación de los productos que la ciencia obtiene por la labor de investigación. Esta brecha es la que pretende salvar la divulgación científica, en sus distintas y múltiples expresiones, de las que se tomará particularmente el documental de divulgación de las Ciencias Naturales, como una forma especialmente influyente de acercar dichos productos científicos a un público creciente y masivo.

Hay una audiencia interesada por los documentales de divulgación científica. Lo atestiguan las programaciones de diversos canales enteramente dedicados al género, así como la creciente oferta de videografía específica en distintas bocas de expendio. Se infiere entonces que "la aventura del conocimiento es un requerimiento social, no una necesidad individual o de grupos de iluminados", asegura Carrasco (1998), quien además afirma que

> "En la Argentina son necesarios profundos cambios (...) La 'alfabetización' en ciencia y tecnología debe pensarse no como la simple incorporación de conocimientos particulares y precisos, sino como un conjunto global de instrumentos que le permita al ciudadano orientarse en nuestro universo, cómo hacer consciente la historicidad del desarrollo científico asociado a los contextos sociales y políticos hegemónicos de cada momento histórico. La 'alfabetización' es imprescindible para fortalecer la democracia participativa, que se hace cada vez más vulnerable ante las tendencias tecnocráticas, y para que cada ciudadano pueda participar responsablemente en las decisiones relacionadas con el desarrollo científico-tecnológico. Esta participación asegura la comprensión de las decisiones técnicas y las controla democráticamente, tanto en su utilidad como en la orientación del progreso humano".

En este mismo sentido, aunque sin ingenuidad, Nelkin (1990) sostiene que

> "El espacio que ocupan ciencia y tecnología en la prensa crece, reflejando la omnipresencia de aquellas en los negocios, la política y la sanidad. Nosotros las subvencionamos y soportamos su costo social. La comprensión pública de sus consecuencias sociales, sus justificaciones técnicas y sus fundamentos políticos y económicos es necesaria para que la ciudadanía esté informada y se comprometa".

La comunicación de la Ciencia es una tarea que, desde la Enciclopedia Francesa en las postrimerías del Siglo XVIII hasta ahora, no ha conseguido unificar criterios para exponer los resultados del trabajo científico. La divulgación a través del periodismo, de los magazines, la televisión y el cine, asume características distintivas en cada caso, y se ha ido modelando a medida que estos medios fueron apareciendo y evolucionando. Este

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

trabajo analiza justamente el medio audiovisual, y la forma en que ha sido utilizado para este trabajo de divulgación no- sistemático, aunque notablemente potente e influyente en el presente.

1.7.2 - La divulgación científica en el ámbito local

Como ya se ha indicado, la comunicación de la ciencia (y particularmente la divulgación científica) constituye un campo poco explorado en nuestro medio, con muy pocos expertos dedicados a ella y en general un desinterés de la comunidad académica en tales temas. Calvo Hernando (1990) señala ciertas 'dificultades principales' para la comunicación pública de la ciencia en Iberoamérica, como "la falta de interés de la mayoría de los medios de comunicación, la dificultad de acceso a las fuentes, la escasa innovación y creatividad en las técnicas de difusión y la escasez de periodistas científicos", y también la "falta de cooperación por parte de la comunidad científica o de sus organismos representativos y escasa preocupación de los organismos investigadores por la diseminación del conocimiento científico y tecnológico".

Finalmente, destaca que la situación de la investigación científica en la región, con sus constantes vaivenes producto de la inestabilidad política y la falta de planes de largo plazo, no contribuye a producir un cambio sustancial en la divulgación científica local, lo que acentúa [es un agregado personal] la dependencia externa.

Capítulo 2:

Los contenidos científicos

2.1 – La construcción de los conocimientos científicos

Desde los años sesenta se ha dado gradual y persistentemente una profunda revisión de la imagen tradicional, tanto pública como académica, de la ciencia y la tecnología y del papel de éstas en la sociedad actual. En el ámbito académico se han venido estudiando de

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

forma sistemática las controversias científicas y tecnológicas y el modo en que estas controversias se cierran, cuando es el caso. De allí que, en el ámbito público, la ciencia y la tecnología se hayan convertido en las últimas décadas en objeto de debate social y político.

Se desarrolla entonces toda una serie de movimientos de protesta contra lo que algunos grupos llaman el sistema tecnocrático, que hace de la ciencia y la tecnología un elemento clave de legitimación política; incluso ciertas organizaciones radicalizadas la plantean como un elemento más de opresión y enajenación. Los desastres ecológicos y nucleares no han hecho más que alimentar el fuego (la crítica) sobre el papel de las políticas científico- tecnológicas de los países y el rol de los científicos en la sociedad.

Por otra parte, es innegable que la ciencia es el motor de cambio y progreso social y técnico en el presente, con profundas implicancias en la vida cotidiana individual como pública. Las soluciones aportadas a campos tan diversos como el transporte, la energía, la salud, el dominio de la naturaleza, y tantos otros, han hecho que el hombre común la dimensione, respete y mistifique de muy distintas formas, lo que justifica un esfuerzo particular por poner el conocimiento científico (y su proceso de construcción) al alcance de un número cada vez mayor de personas. Este contraste que se señala entre la ciencia como dominadora del pensamiento de la modernidad y los distintos enfoques revisionistas que pretenden cuestionarla, no han menoscabado la dependencia que la sociedad tiene del conocimiento científico y su poder explicativo y predictivo de los fenómenos que simboliza.

Los últimos enfoques en sociología de la ciencia han pretendido justamente revisar los ámbitos de producción y legitimación del conocimiento científico, y haciendo una interpretación sesgada de la obra de Kuhn sostienen que la ciencia deja de ser una forma de conocimiento epistemológicamente privilegiada para ser concebida del mismo modo que el resto de las manifestaciones culturales, a saber, como un producto de sus circunstancias históricas y culturales, como un resultado de la lucha de intereses entre clases y grupos sociales heterogéneos. Desde que Bloor propone su Programa Fuerte (causalidad, imparcialidad, simetría y reflexividad son necesarias para explicar la constitución de un conocimiento científico), sostienen que ya no resultan suficientes la evidencia experimental y la lógica interna para justificar un concepto científico sino que importan los intereses y objetivos que guían las investigaciones, la ‘cocina’ de las teorías, el trabajo que tiene lugar en los laboratorios con todas sus influencias externas e internas que dirigen y moldean sus resultados.

Los trabajos de Woolgar y Latour, y de Knorr-Cetina, a comienzos de los ochentas, marcan este rumbo llevando el interés de la investigación al lugar mismo donde tienen lugar los procesos de descubrimiento, utilizando la etnografía y el análisis del discurso

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

como métodos predominantes. Y estos trabajos generan en los 80s y 90s una multiplicidad de líneas de investigación que no es intención de este trabajo reseñar.

En esta línea, Kreimer (2000) ha marcado “tres actitudes típicas con respecto a los problemas de orden metodológico en relación con las competencias necesarias para estudiar la ciencia. La primera de ellas consiste, simplemente, en dejar de lado todo problema estrictamente interno, cognitivo de la producción de conocimiento”, lo que es característico del paradigma mertoniano. En una segunda vía, apunta que “se toman en consideración los aspectos cognitivos (...) pero estos procesos son reconvertidos en procesos pura (o eminentemente) sociales”, en una sociologización de la ciencia típica de las investigación de Knorr-Cetina, Lynch y otros. Un tercer camino consiste en “problematizar efectivamente los contenidos de la ciencia; así, los problemas epistemológicos (más o menos clásicos, tales como las nociones de verdad o falsedad, el concepto de prueba, la lógica, la determinación del conocimiento etc.) son convertidos en problemas sociológicos y abordados con alguna metodología particular”.

Pero la fuerza de la ciencia radica en muchos de los puntos que estos pensadores cuestionan, y que paradójicamente son los que hacen que progrese donde otras formas de conocimiento fracasaron. La evidencia empírica, la posibilidad de reproducción, la verificación de hipótesis, el ordenamiento lógico de los saberes en teorías, la predicción de los fenómenos, son algunos de los atributos que explican la vigencia del pensamiento científico y su fuerte impronta organizadora de la vida moderna. Aunque estas escuelas nos advierten de los intereses en juego al interior de los ámbitos donde se realiza la ciencia, no es menos cierto que ella nos ha proporcionado una comprensión del mundo que nos rodea que nunca antes había alcanzado la humanidad, así como enormes posibilidades tecnológicas por aplicación, y estos modelos son aún perfectibles porque la ciencia así lo posibilita. Los conflictos de intereses pueden opacar algunos de los productos científicos, pero éstos frecuentemente brillan con luz propia trascendiendo el proceso que les dio origen, y posibilitando caminos de acumulación y verificación autocorrectivos.

La moderna Sociología de la Ciencia sostendrá que un conocimiento científico va a ser caracterizado por una serie de elementos, a saber: a) la constitución y prácticas de la comunidad científica de referencia, con sus rasgos psicológicos y sociológicos, que facilitan o no la aceptación de ‘nuevos hechos’ como relevantes; b) el papel de los medios de comunicación, las instituciones, los sistemas de recompensas y prestigio, etc, actuando como condicionantes externos en la dinámica de afirmaciones de conocimiento; c) la relevancia pública de la replicación o reproducción de resultados; d) la provisionalidad de los resultados científicos, dada la imposibilidad de justificación de la tarea del investigador sin mecanismos de consenso arbitrarios; e) ligado al punto anterior, la dependencia de los

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

procedimientos de justificación respecto a tradiciones técnico-instrumentales propias de cada disciplina o aún de cada línea de investigación.

Retornando al objeto de estudio aquí planteado, en esta investigación se pone en tela de juicio la forma en que los documentales presentan ciertos conceptos científicos, pero cuidando que ellos sean ampliamente difundidos y aceptados por la comunidad científica en general. Sin desconocer que en cualquier campo del saber existen ciertos 'bordes' teñidos de polémica, ninguno de estos conceptos forma parte de la frontera de la ciencia, y no son por lo tanto controversiales, es decir, formarían parte de la 'ciencia normal' kuhniana. Por ello, la utilización que aquí se propone de los conceptos elegidos (recordamos que se trata de 'especie', 'selección natural', 'código genético') es a los efectos de encontrar una correspondencia con la forma en que son presentados en los programas de divulgación, sin cuestionar su conformación ni estructuración. Es así que, aunque no se dejará de notar en las próximas páginas algunos aspectos de los mismos que podrían considerarse provisionales o sujetos a discusión, o bien fruto de convenciones arbitrarias, se tomará finalmente su versión más aceptada por la comunidad académica, para objetivar y hacer posible un análisis comparativo.

2.2 – El estudio de los conceptos científicos en los documentales televisivos

Los conceptos científicos que se pretenden investigar en este trabajo son elaboraciones provenientes de las Ciencias Naturales. La "especie" y la "selección natural" son definidas desde las Ciencias Biológicas a través de la teoría de la evolución, particularmente del neodarwinismo o teoría sintética, mientras que la noción de código genético surge de la teoría celular y la Genética moderna.

Estos conceptos científicos serán tomados para el fin de la investigación sin poner en duda su veracidad ni debatir sus alcances, en su versión más extendida y actualizada en la comunidad científica. El objetivo no es confirmarlos como objetos teóricos, sino observar el tratamiento audiovisual de que son objeto en los documentales de divulgación. Para ello, representan una pequeña muestra de los contenidos científicos que se podrían analizar, tan vastos como la ciencia misma.

A continuación, y para posibilitar el desarrollo de la investigación, se realizará una demarcación académica de dichos contenidos, de acuerdo a las teorías vigentes. Con palabras de Latour (1992), no se abrirán de momento las cajas negras que representan los hechos científicos, o la ciencia denominada 'elaborada', descansando por ahora en la tranquilizadora distinción entre contenido y contexto que caracteriza a las ideas científicas ya claramente establecidas en la comunidad de referencia.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

2.2.1 - CÓDIGO GENÉTICO:

La Biología Celular y Molecular que emerge a partir de la invención del microscopio electrónico y los análisis bioquímicos de mediados del siglo XX, revolucionaría la forma de ver y conceptualizar el mundo de lo muy pequeño. El salto de escala en la observación microscópica es gigante (de pocos miles de aumentos a millones). En este marco, se desarrolló la carrera por describir la forma correcta de la molécula de ADN, que como ya es sabido culminó con el paper publicado en 1953 por Watson y Crick[2] revelando la famosa estructura de doble hélice (hay un apasionante relato sobre este momento de la ciencia que uno de los protagonistas publicó años después en una obra imperdible y reveladora[3]).

Pero fue en los años 60 que numerosos descubrimientos relacionados con el ADN llevaron a dilucidar la sutil y compleja forma en que los genes (a esa altura ya definidos como fragmentos de ADN expresables en proteínas) convertían su información en proteínas concretas, que participarían luego en la estructura o dinámica fisiológica de las células.

Esta transformación de un código (el genético) en otro (el proteico), fue verificado en innúmeros diseños experimentales, y ha ayudado a construir una nueva imagen de unidad en las manifestaciones de la vida, dado que es común a todas las especies, y respalda por tanto la teoría sintética de la evolución. Se configura desde entonces en un modelo explicativo dominante (un 'paradigma kuhniano') sobre el cual, hasta la fecha, se han desarrollado incontables investigaciones y aplicaciones biomoleculares y bioingenieriles de gran complejidad e importancia. Es posible por ello afirmar que la ingeniería genética, más allá del descubrimiento de las enzimas de restricción de 1972, tiene su verdadero punto de partida en la comprensión del código genético, es decir, en la forma en que los genes organizan su información para que la célula construya sus sustancias específicas.

Veamos cómo sintetiza la función del Código un reconocido biólogo y evolucionista, Francisco Ayala (1987):

> Actualmente se sabe que un gen es un segmento de una de las moléculas extraordinariamente largas de ADN contenidas en la célula, las cuales almacenan en su estructura la información genética del organismo. La secuencia de los cuatro tipos de nucleótidos posibles (adenina, citosina, guanina y timina) a lo largo de cada uno de los filamentos de la doble hélice de ADN constituye un código genético. La información contenida en el código dirige la síntesis de proteínas específicas, y el desarrollo de un organismo depende de las proteínas que éste produce. Las proteínas están formadas por largas cadenas de aminoácidos, y las propiedades específicas de cada proteína vienen determinadas por la secuencia de aminoácidos de la cadena. Esta secuencia viene especificada, a su vez, por la secuencia de nucleótidos en el ADN de los genes.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

La información genética almacenada en las moléculas de ADN se expresa en dos pasos. En el primer proceso llamado de transcripción, un filamento complementario de ARN (que está constituido por los mismos nucleótidos que el ADN, con la salvedad de que la timina está sustituida por una base estrechamente relacionada con ella, el uracilo) copia la secuencia de nucleótidos de uno de los filamentos del ADN. En el segundo proceso, denominado de traducción, el programa genético del organismo es 'leído' a partir del ARN en codones, que son grupos sucesivos de tres nucleótidos. Las combinaciones posibles de las cuatro bases del ARN en grupos de tres forman 64 codones distintos que especifican los 20 aminoácidos que se presentan normalmente en las proteínas. (La discrepancia numérica entre los 64 codones y los 20 aminoácidos se debe a la redundancia del código genético y al hecho de que determinados codones representan instrucciones tales como 'inicio' y 'paro').

> En la síntesis de proteínas, los aminoácidos –especificados por la secuencia de codones a lo largo del gen- van siendo añadidos uno por uno a la cadena en crecimiento. Una vez se han unido los aminoácidos que constituyen la proteína, ésta adopta espontáneamente una forma tridimensional específica, y comienza a funcionar como un enzima, como un componente estructural o con alguna otra misión biológica. Las características y el comportamiento de los organismos dependen, en último término, de la secuencia de aminoácidos de sus proteínas constituyentes, y la evolución consiste en gran parte en la sustitución progresiva de unos aminoácidos por otros".

Obsérvese que Ayala plantea naturalmente que los genes son 'información', que los nucleótidos forman 'secuencias' que 'almacenan' dicha información, y estas secuencias son las que deben interpretarse como un código. También se indica que el código así entendido 'dirige la síntesis de proteínas específicas', determinando cómo funcionamos y cómo somos. Justamente, usa el término 'determinado' para indicar cierta inevitabilidad en el proceso.

Esta forma de describir los conceptos biológicos, popularizada desde la divulgación científica y los libros de texto escolares, remarca la direccionalidad de los mecanismos y resultados, atribuye frecuentemente intenciones a los objetos (se trate de moléculas, animales o electrones), usa metáforas y un vocabulario fuertemente antropomorfizado para acercar de una manera más amigable el conocimiento al hombre común. Esta será la opción casi única de la divulgación científica, en que se inscribe el discurso que utilizan los documentales que serán aquí estudiados. De paso, la enseñanza escolar tradicional de las ciencias biológicas siempre se ha planteado de esta manera, con una sobreabundancia de figuras y analogías que le dan cohesión al contenido que se desea transmitir, pero lo alejan riesgosamente de su formato de producción.

En un lenguaje más técnico, aunque se verá que bastante similar al anterior, una

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

obra comúnmente utilizada en las universidades para el estudio de la Biología Celular4 (en la que James Watson[5] es co-autor) define al Código Genético así:

> "Las reglas por las que la secuencia polinucleótida de un gen es traducida a la secuencia de aminoácidos de una proteína, el denominado código genético, fueron descifradas a principios de los años 60. Se demostró que la secuencia de nucleótidos de la molécula de ARNm que actúa como intermediario era leída en orden consecutivo, en grupos de tres. Cada triplete de nucleótidos, denominado un codón, especifica un aminoácido y, en principio, cada secuencia de ARN puede ser leída siguiendo una de las tres posibles pautas de lectura diferentes, según el lugar exacto en que empiece el proceso de descodificación. En casi todos los casos, únicamente una de estas pautas de lectura producirá una proteína funcional. Puesto que no existen signos de puntuación, salvo al comienzo y al final del mensaje del ARN, la pauta de lectura se establece en el inicio del proceso de traducción y se mantiene constante de allí en adelante.
> Puesto que el ARN es un polímero lineal de cuatro nucleótidos diferentes, existen 43 = 64 tripletes de codón posibles (recuérdese que lo importante es la secuencia de nucleótidos de un triplete). Habitualmente sólo se encuentran 20 aminoácidos diferentes en las proteínas, de modo que la mayoría de aminoácidos deben ser especificados por varios codones; es decir, el código genético ha degenerado". (Alberts et all, 1990, pág 113)
> "En el transcurso de la traducción [de la secuencia polinucleótida en secuencia de aminoácidos], la secuencia de ARNm se lee de tres en tres nucleótidos a medida que la maquinaria de traducción se desplaza a lo largo de la molécula de ARNm en dirección 5' a 3'. Cada aminoácido está especificado por un triplete de nucleótidos (codón) de la molécula de ARNm que se aparea con una secuencia complementaria de tres nucleótidos del extremo anticodón de una molécula de ARNt. Puesto que cada codón únicamente puede formar parte de bases con una de las muchas moléculas diferentes de ARNt de una célula, el codón determina el residuo específico de aminoácido que debe añadirse al extremo de la cadena polipeptídica en crecimiento.
> Existen 64 secuencias diferentes posibles compuestas por tres nucleótidos (4x4x4), y la mayoría de ellas se presentan en algún punto de la mayor parte de las moléculas de ARNm. Tres de estos 64 codones no codifican ningún aminoácido, sino que determinan el final de una cadena polipeptídica, reciben el nombre de codones de terminación (de stop). Quedan por lo tanto 61 codones para especificar únicamente 20 aminoácidos diferentes: por consiguiente, la mayoría de aminoácidos estarán representados por más de 1 codón. Por esta razón se dice que el código genético es degenerado.
> La degeneración del código genético significa que, o bien (1) una misma molécula de ARNt puede formar pares de bases con más de un codón, o bien (2) que existe más de un ARNt para cada aminoácido. De hecho, ambas afirmaciones son verdaderas. Para algunos aminoácidos existe más de una molécula de ARNt. Además, algunas moléculas de ARNt están construidas de tal manera que exigen un apareamiento exacto de bases sólo en las dos primeras posiciones del codón y pueden tolerar una adaptación defectuosa (o balanceo) en la tercera". (Alberts et all, 1990, pág 218)

El lenguaje es básicamente el mismo. El Código está destinado a ser leído 'de a tripletes o codones', es decir, de a tres bases nitrogenadas o nucleótidos, y cada codón está a su vez 'destinado' a unirse a un aminoácido de los que conformarán la proteína que se quiere fabricar. La analogía con una maquinaria es evidente, y la formación de la proteína se asemeja a una cadena de montaje donde la matriz está dada por el ARNm,

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

que orienta la disposición de las materias primas para obtener la molécula deseada, la proteína. El aparato deductivo (expresado en Alberts et all) es impecable, y el trabajo de los científicos lo revela y simboliza en una concatenación de hechos perfectamente lógica, traduciéndolo a una forma comprensible del mismo modo que el ARNm es traducido a una secuencia proteica en el ribosoma, en un estilo narrativo amigable. Ciertos elementos matemáticos ayudan a consolidar el modelo propuesto. No hay alusiones a provisionalidad de algún aspecto de dicho conocimiento, ni a desarrollo histórico del mismo o contexto en el que se generó, se presenta como algo dado y permanente, no sujeto a discusión.

Para orientar la 'lectura' del código genético, dentro del mismo figuran señales de 'inicio' o 'paro' que dirán cuándo se empiezan a traducir las bases nitrogenadas ordenadas en tripletes. El ARNt completa las funciones necesarias, siendo una molécula que acerca los aminoácidos al ribosoma y es capaz de reconocer a los tripletes del ARNm para ubicarlos en el órden exacto requerido. En la bibliografía habitual suele compararse al ARNt con un tenedor o tridente. Las figuras utilizadas apuntan a simplificar el proceso, dadas las dificultades obvias para su observación directa, y el tecnicismo inevitable de su descripción académica, lo que no deja muchas alternativas. También se podría plantear, ante lo expuesto, que lo están re-creando o re-formulando, dado que el uso de la metáfora siempre implica un alejamiento (y se conforma como un nuevo atributo) del objeto que se quiere explicar. La línea divisoria es muy delgada.

Veamos otro ejemplo extraído de la Biología de Curtis, un texto muy utilizado en los primeros años de las universidades y los últimos de la escuela media:

> "Las proteínas contienen 20 aminoácidos diferentes, pero el ADN y el ARN contienen sólo cuatro nucleótidos diferentes. De alguna manera, estos nucleótidos constituyen un código genético para los aminoácidos.
>
> La idea del código, tal como se vio más tarde, resultó ser de una gran utilidad, no sólo como una metáfora muy representativa, sino como una analogía útil para la investigación. Los científicos, al tratar de comprender cómo la secuencia de nucleótidos de la doble hélice podría controlar las estructuras tan diferentes de las proteínas, abordaron el problema utilizando métodos criptográficos para el descifrado de códigos. (...) La estructura primaria de cada clase de molécula proteica consta de una secuencia linear específica de aminoácidos de hasta 20 tipos diferentes. Igualmente, existen cuatro tipos de nucleótidos en una cadena lineal de ADN. Si cada nucleótido 'codificara' para un aminoácido, sólo se especificarían cuatro aminoácidos con estas cuatro bases. Si fueran dos bases las que especificaran un aminoácido, tomando todas las combinaciones posibles se dosificarían 4x4, o sea 16 aminoácidos, número todavía insuficiente para alcanzar los 20. Siguiendo la analogía del código, se necesitan como mínimo tres nucleótidos para especificar cada aminoácido. Con tres nucleótidos se pueden formar unas 4x4x4 combinaciones posibles, cada una de las cuales recibe el nombre de codón, y son más de las necesarias.
>
> El codón con tres nucleótidos o triplete de nucleótidos fue rápidamente adoptado como hipótesis de trabajo en sucesivas investigaciones. Sin embargo, su existencia

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

> no llegó a demostrarse hasta una década después de que Watson y Crick anunciaran su modelo estructural del ADN. Los primeros biólogos que realizaron los experimentos que lograron descifrar el código fueron Marshall Nirenberg y su colaborador Heinrich Matthaei, ambos investigadores del Instituto Nacional de la Salud (Estados Unidos).” (Curtis y Barnes, 1996, pág 260)
>
> [luego siguen unos párrafos en que se narran los experimentos de Nirenberg y Matthaei, para concluir:]
>
> “Como resultado de estos experimentos, fueron hallados con rapidez los codones de todos los aminoácidos del ARNm. De las 64 combinaciones posibles de tripletes, 61 especificaban un aminoácido determinado, y 3 eran señales de paro. Con 61 combinaciones codificando para 20 aminoácidos, debía haber más de un codón codificando el mismo aminoácido. Como se puede ver en la figura 15,6 [que reproducimos], los codones que especifican el mismo aminoácido suelen distinguirse sólo por el tercer nucleótido”. (Curtis y Barnes, 1996, pág 261)
>
> [más adelante, se refiere a la universalidad del código:]
>
> “Las pruebas son ahora abrumadoras: el código genético es universal para prácticamente todos los seres vivos, desde la Escherichia coli al Homo sapiens. UUA, por ejemplo, codifica para el aminoácido leucina, no sólo en los procariotas, sino también en protistas, hongos, plantas y animales. El código genético, desde sus orígenes, se ha mantenido constante y es la prueba fehaciente de la unidad de todos los seres vivos”. (Curtis y Barnes, 1996, pág. 261)

Cualquier observador desprevenido podría suponer un acuerdo explícito entre los científicos sobre los términos y formas explicativas que utilizan, así cómo sobre los argumentos deductivos que se esgrimen para llegar a determinadas conclusiones inequívocas sobre el comportamiento de los fenómenos naturales. El modelo utilizado para la descripción es notablemente uniforme.

El Código Genético es, entonces, una secuencia de sustancias químicas llamadas nucleótidos, integradas a una macromolécula denominada ácido desoxirribonucleico o ADN, que puede ser copiada por otro compuesto llamado ARNm y trasladado a un organoide celular (el ribosoma) para servir de matriz de ensamblaje de los aminoácidos que, al ligarse químicamente, conformarán una proteína. Este potente aparato explicativo se ha puesto a prueba en numerosas aplicaciones consolidándose como la teoría vigente, y sirviendo de base para todos los desarrollos actuales de la genómica.

Una vez más, destacamos que nuestra intención no es la de escudriñar la génesis de éste y los otros conceptos científicos seleccionados, sino simplemente de observar la forma que adquiere en su presentación académica y poder compararla con la que portan los programas documentales.

> [El diccionario define:] “Código genético: Clave formada por tripletes de bases del ADN y del ARN que lleva la información genética necesaria para la dirección de la síntesis de proteínas en los seres vivos” (Salvat, 1987, vol. 7).

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

A los efectos de observar el tratamiento audiovisual de este concepto, se separarán entonces a continuación las proposiciones-clave que sintetizan la idea de código genético, de la siguiente manera:

El ADN contiene la información genética, entendiendo ésta como una secuencia continua de nucleótidos.

Los nucleótidos son compuestos nitrogenados que se complementan de a pares. Existen en el ADN 4 tipos, que se ligan formando una cadena llamada polinucleótida. Esta doble hilera de bases (unidas por pares, siempre los mismos), se enrolla, adoptando la conocida disposición en doble hélice.

La secuencia de nucleótidos sirve para ser copiada, y traducida a proteínas que permiten los procesos vitales de la célula. Las copias de fragmentos limitados de ADN están a cargo del ARNm, levemente diferente al ADN. Estos fragmentos normalmente contienen información para producir una proteína, por lo que tienen cierta unidad de sentido, por ello se los llama 'genes'.

La hilera de nucleótidos servirá de matriz para que en los ribosomas de la célula se ensamblen las proteínas. Las proteínas están formadas por aminoácidos, de los que hay 20 diferentes en la naturaleza, los que pueden o no estar en cada proteína. La secuencia de aminoácidos determina las propiedades de la proteína.

La secuencia de aminoácidos estará determinada por la secuencia de nucleótidos del ARNm. Esta cadena polinucleótida se 'lee' o decodifica por tripletes (codones) de bases. Cada triplete (hay 64 diferentes posibles) se correlaciona con un triplete complementario de una molécula de ARNt, que a su vez está combinada con un aminoácido. Como hay 64 ARNt diferentes (uno por cada triplete posible del ARNm), pero sólo 20 aminoácidos distintos, un mismo aminoácido puede combinarse a veces con varios ARNt distintos (por ello se dice del código que es redundante). Las combinaciones entre los ARNt y aminoácidos son estables (siempre entre los mismos).

A medida que los ARNt (portadores de aminoácidos) van reconociendo los distintos tripletes del ARNm, se van combinando con ellos, y los aminoácidos se van ubicando en la secuencia correcta, uniéndose también entre sí (por medio de las llamadas uniones peptídicas). Esto conforma la estructura primaria de una proteína, es decir, una secuencia de aminoácidos que luego adoptará una forma tridimensional más compleja. El código copiado por el ARNm ha servido para ordenar los aminoácidos de la proteína que se quería construir.

Entonces, el código genético es el conjunto de 64 tripletes que son posibles de hallar en los ARNm, y la correspondencia de cada uno de ellos con uno de los 20 aminoácidos que pueden constituir las proteínas.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

2.2.2 - ESPECIE:

Si bien el término es muy antiguo, y se ha usado siempre para distinguir unos seres vivos de otros bastante diferentes, fue resignificándose con el surgimiento de la Taxonomía primero y de la Biología evolutiva después. Veamos lo que dice Curtis al respecto:

> "Especie significa 'clase', y por lo tanto las especies, en el sentido más simple, significa las distintas clases de organismos. Una definición más exacta es la de especie como un grupo de poblaciones naturales cuyos miembros pueden reproducirse entre sí pero no pueden reproducirse con los miembros de otros grupos de poblaciones. El concepto clave en esta definición es el 'aislamiento genético', si los miembros de una especie intercambiaran libremente genes con los miembros de otra especie, no podrían retener por mucho tiempo las características únicas que los caracterizan.
>
> Desde una perspectiva evolutiva, una especie es un grupo o población de organismos, reproductivamente homogéneo, pero muy cambiante a medida que recorre el tiempo y el espacio. Grupos que se separan, que se aíslan reproductivamente del resto de la población, pueden alcanzar una diferenciación suficiente como para convertirse en especie nueva. Este proceso se conoce por especiación. Ha ocurrido durante los 3500 millones de años, dando origen a una gran diversidad de organismos que han poblado la tierra en tiempos pasados y en la actualidad." (Curtis y Barnes, 1996, pág. 356)
>
> "Una definición más precisa es que una especie es un grupo de poblaciones naturales interfértiles, pero que no pueden (o al menos usualmente no lo hacen) cruzarse con poblaciones de otras especies. El rasgo fundamental de esta definición es el aislamiento reproductor. Sabemos que existen dos especies distintas cuando pueden ocupar el mismo espacio sin cruzarse.
>
> Aquí se tienen supuestos similares a los comentados para 'Código genético'. Cuando se va a dar 'una definición más exacta' de especie habla de los miembros de una población, expresando así una dimensión que va más allá de la individual (la única verdaderamente observable en la naturaleza). El naturalista ve 'poblaciones', y por ello puede destacar 'intercambios' entre ellas, y puede definir a la especie como aquellas poblaciones que han quedado aisladas porque ya no pueden realizar tales intercambios.
>
> Entonces una especie será un grupo 'reproductivamente homogéneo', es decir, en el que sus miembros pueden cruzarse sin restricciones y tener descendencia fértil. Pero se advierte que esta situación es cambiante en el tiempo, con lo que continuamente se originaron especies nuevas. Está claro que el núcleo del concepto radica en la posibilidad o no de reproducción, lo que genera una variedad de problemas relativos a ese otro complejo concepto (¿cuántas anomalías y diversidad posible hay en la naturaleza en torno a la reproducción?).
>
> [más adelante retoma:]
>
> Esta definición generalmente es correcta para las especies animales y generalmente es aceptada por los zoólogos. Sin embargo, muchas plantas se pueden reproducir asexualmente y formar híbridos fértiles con otras especies. Las bacterias, con sus

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

múltiples maneras de intercambio genético, no caben en esta definición, como tampoco la mayoría de los eucariotas unicelulares que se reproducen por división celular, formando clones de células idénticas. Por lo tanto, microbiólogos y botánicos, aunque usan el término 'especie', es más una forma de conveniencia, más presente en la mente humana que en el mundo natural.

A efectos prácticos, una especie es una categoría en la cual se colocan una serie de individuos con unas estructuras y diversas características bastante constantes. Desde una perspectiva evolucionista, una especie es, sin embargo, una población de organismos, unidos reproductivamente, aunque cambiante a medida que avanza en el espacio y el tiempo. (...) Los grupos subdivididos, aislados reproductivamente de la población global, pueden sufrir un cambio suficiente como para convertirse en especies nuevas". (Curtis y Barnes, 1996, pág 400)

[como el concepto 'especie' es funcional a un sistema de clasificación o taxonómico, que permite ordenar el mundo natural y el trabajo de identificación de los seres vivos, esto es explicitado a continuación:]

"Una de las tareas con la que se enfrentan los biólogos al intentar poner orden en la diversidad de seres vivos es construir unos esquemas de clasificación que no sólo sean útiles y prácticos, sino que reflejen las relaciones históricas entre las especies. Estas clasificaciones son, en efecto, hipótesis sobre su historia evolutiva. (...) La clasificación de los organismos es un sistema jerárquico, es decir, consta de grupos dentro de otros grupos, con cada grupo situado a un nivel particular. En este sistema, cada nivel particular se llama taxón, y el nivel que se le asigna se llama categoría. Por ejemplo, género y especie son categorías, y Homo y Homo sapiens son taxones dentro de las respectivas categorías". (Curtis y Barnes, 1996, pág 400)

"En el sistema jerárquico de clasificación biológica, las especies emparentadas se agrupan en el mismo género, los géneros emparentados se agrupan en familias, las familias emparentadas en órdenes, los órdenes relacionados en clases, las clases relacionadas en filos o divisiones, y los filos o divisiones en reinos". (Curtis y Barnes, 1996, pág 403)

Y esto es un importante sinceramiento del autor respecto a las limitaciones del concepto. No cae en el dogmatismo, reconoce los problemas para encuadrar como 'especie' numerosos casos de organismos vegetales y microbianos, y la falta de un sistema mejor. La especie es un intento por ordenar el mundo natural, aunque nadie pueda argumentar seriamente que ese orden responda a una necesidad de la naturaleza. La naturaleza no tiene por qué ser ordenada, ni bella, ni simple, ni confiable, etc., valores todos que el hombre trata de instalar acompañándolos además de cierta inevitabilidad cuando no de notable descubrimiento, en su intento de entender y explicar de una manera objetiva el mundo.

El ordenamiento (categorización) de los seres vivos es importante para la comunicación. Más que para observar la naturaleza, el concepto de especie es útil para compartir entre científicos conocimientos sobre ella. El trabajo natural sería ciertamente caótico si no existieran acuerdos sobre la forma de identificar a los seres vivos y sus características, y sin algunas convenciones que ayuden al avance de los modelos

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

explicativos y los estudios sobre casos. Por ello ya decía Darwin que una especie ‘es lo que un buen especialista dice que es’, más como un comentario resignado que crítico. Su obra dedicada al origen de las especies, y por tanto necesitada de un concepto de especie como punto de partida, no lo da claramente y sí en cambio manifiesta la provisionalidad de clasificar como especie cualquier partícula viviente. Recordemos entonces que, convencionalmente:

> “La especie es una categoría limitada de los organismos que se cruzarán bajo condiciones naturales” (Audesirk y Audesirk, 1997, pág. 387)
> “En la actualidad, los biólogos distinguen una especie como toda población de organismos que son capaces de cruzarse unos con otros bajo condiciones naturales pero que, en general, no se cruzan con miembros de otra especie. Si ocurren este tipo de cruzas, los descendientes híbridos generalmente no son fértiles o tienen alguna deficiencia. Una población consta de todos los miembros individuales de una especie en particular dentro de un área determinada”. (Audesirk y Audesirk, 1997, pág. 304)

A continuación se agregan algunas fuentes más, para evidenciar la conciencia que existe entre los investigadores serios sobre la arbitrariedad del concepto a la par que su necesidad:

> “A cualquier naturalista, si se le pide una definición exacta de ‘especie’ (la categoría fundamental) se le pone en una situación apurada, porque en realidad, dar una definición exacta es imposible. (...)
> Un criterio al que se ha recurrido para definir la especie es el de la ‘posibilidad de hibridación’, según la cual una especie es definible como el conjunto de todos los individuos capaces de hibridación de manera efectiva o potencial. Sin embargo, el criterio no es absoluto, puesto que se dan casos de especies bien distintas que, pese a ello, son fecundas entre sí... (...) El criterio de la posibilidad de hibridación presenta, además, el inconveniente de una comprobación muy ardua, no siendo posible, en la mayor parte de las especies, crear condiciones de laboratorio que permitan el apareamiento; y aunque esto llegue a conseguirse nunca se puede estar seguro de que reflejen exactamente las naturales. (...) Por lo tanto, el criterio que el zoólogo adopta con mayor frecuencia es el ‘morfológico’, que en la práctica consiste en considerar de la misma especie a todos los individuos relacionados entre sí por ciertas semejanzas, y como especies distintas a los que presentan diferencias muy definidas. Se acepta que pertenecen a la misma especie todos aquellos individuos en los que coinciden los distintos caracteres tomados en consideración, mediante una serie de valores intermedios, sin que exista solución de continuidad. Por el contrario, cuando los individuos forman dos grupos entre los que falta la continuidad, se considera que cada uno forma una especie distinta. (...) En todos los casos en que la forma no basta para establecer un criterio seguro de subdivisión, se recurre a criterios más sutiles: embriológicos, citológicos, bioquímicos e inmunológicos que, sin embargo, no suelen distinguir cada una de las especies, sino que establecen afinidades, más o menos genéricas, entre ellas”. (Edit Abril y otras, 1970).

> [El diccionario define:] “Especie: La especie agrupa a todos los organismos que tienen entre sí el mayor grado de semejanza; un conjunto de especies afines forman un género; (...) Según la teoría de la evolución, las especies derivan de otras a partir de divergencias subespecíficas cada vez más acentuadas; desde este punto de vista

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

> la especie se convierte en una unidad abstracta y relativa: (...) la especie representa un 'momento', sin límites determinables, en el proceso 'fluido' de la evolución. Actualmente suele definirse la especie desde un punto de vista genético: 'conjunto de individuos fértiles entre sí y cuya descendencia es asimismo fértil'. La existencia de una especie implica un aislamiento reproductor de tipo sexual, gamético, geográfico, etc (...) La determinación de las especies desde un punto de vista genético presupone una investigación compleja y sobre todo larga; por lo cual, en la práctica se utilizan preferentemente criterios morfológicos de determinación" (Salvat, 1987, vol 10).

¿Tiene sentido, en el marco de una naturaleza en constante cambio, hablar de entidades fijas como son las especies? En el marco de grandes periodos de tiempo probablemente no, dado que la acumulación de mutaciones producirán, en una u otra dirección, cambios más o menos apreciables que harán que un grupo de organismos se modifique notablemente o se diversifique (e incluso pueda extinguirse). Esto tendrá que ver además con su tasa de reproducción y el ritmo reproductivo. Pero en los cortos períodos de tiempo en que la humanidad, y en particular la comunidad científica constituida, ha estudiado concienzudamente la naturaleza, hablar de especies parece bastante adecuado para una porción importante de los reinos vegetal, animal e incluso microbiano. En definitiva, no se pretende ya sostener la inmutabilidad de las especies, sino observar algunas características distintivas que ayuden a reconocerlas y clasificarlas. La comunicación científica es posible gracias a estos acuerdos.

Se sintetizarán a continuación entonces, los puntos principales que están comprendidos en el concepto de 'especie':

Los seres vivos pueden agruparse convencionalmente en tipos distintos según sus semejanzas y diferencias. Este afán de clasificación obedece a la necesidad de comunicar los descubrimientos y estudios científicos, además de organizar las formas naturales de un modo que exprese los cambios que sufrieron en la historia evolutiva. Este sistema es necesariamente artificial y provisorio, pero con el correr del tiempo se ha ido perfeccionando, lográndose un importante nivel de acuerdo que permite que el trabajo y el progreso científico sea posible.

Los seres vivos pueden agruparse básicamente en poblaciones (o grupos), cuando siendo todos del mismo tipo y compartiendo características anatómicas y fisiológicas, comparten además un mismo espacio y época histórica.

La característica más consensuada para definir especie es que los integrantes de esa o esas poblaciones sean interfértiles, es decir, que al menos en potencia puedan cruzarse y dejar descendencia que a su vez sea fértil. Más allá de las excepciones que esta regla pueda tener, se acepta que esta capacidad de hibridación es fundamental para definir que dos individuos cualesquiera pertenecen a la misma especie, y esto en condiciones naturales.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

La forma habitual de caracterizar una especie, sin embargo (y sin erosionar la idea anterior), es la de su descripción 'topográfica', marcándose por lo general ciertas sutiles diferencias que permiten distinguir una especie de otra. Estas diferencias pueden variar según las valore un especialista u otro, lo que pone de manifiesto la arbitrariedad intrínseca del sistema.

La forma externa, así como el aislamiento reproductivo, son expresiones de los genes que los integrantes de una especie poseen y en cierto modo comparten. Tienen un bagaje genético común, más aproximado que con los genes de otras especies. Es por ello que cuando las características externas no bastan para definir una especie, puede recurrirse a estudios embriológicos, etológicos, genéticos, etc., aunque las líneas de corte que permiten delimitar las especies siempre son una última decisión tomada por un investigador suficientemente empapado en la materia. Es decir, que agregar otras evidencias a las topográficas hará más coherente la decisión, pero no más objetiva.

Concluyendo: una especie está constituida por un grupo de individuos bastante semejantes, suficientemente uniforme, que se pueden reproducir y dar descendencia fértil, y aislados reproductivamente de otras especies definidas de la misma manera. Esto ocurre porque poseen una base genética común que permite esta relación.

2.2.3 - SELECCIÓN NATURAL:

El concepto es acuñado por Charles Darwin, en su obra "El origen de las especies..." donde desarrolla su teoría de la evolución. Darwin idea el concepto para oponerlo al de 'selección artificial', que realizaron durante siglos los criadores de ganado, aves, animales domésticos y de granja, seleccionando aquellos ejemplares que tenían las mejores características con el objetivo de cruzarlos entre sí y potenciar aquellas. Esta misma serie de elecciones realiza la naturaleza, sostiene Darwin, cuando elimina a los individuos que poseen atributos no muy favorables, y otorga mayores chances a aquellos que tienen las mejores cualidades.

Estas características no son intencionalmente buscadas por el organismo, ni tampoco hay una intención de 'adaptarse' como dejan entrever tantos textos (y documentales) sobre el tema, pero al existir en la naturaleza muchos más nacimientos que nichos donde los organismos puedan desarrollarse se desprende que no hay lugar para todos. Aquellos elementos estructurales o fisiológicos que le confieran al organismo mejores posibilidades de sobrevivir harán que llegue a adulto y sus características puedan ser transmitidas a la próxima generación.

[Según el mismo Darwin]
"¿Podemos dudar –y recordemos que nacen muchos más individuos de los que es

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

> posible que sobrevivan- de que los individuos que tengan cualquier ventaja, por ligera que sea, sobre otros, tendrían más probabilidades de sobrevivir y de procrear su especie?. Por el contrario, podemos estar seguros de que toda variación perjudicial, aún en el grado más ínfimo, sería rigurosamente destruída. A esta conservación de las variaciones y diferencias individualmente favorables y la destrucción de las que son perjudiciales, la he llamado 'selección natural' o 'supervivencia de los más aptos'. Las variaciones que no son útiles ni perjudiciales no serían afectadas por la selección natural, y quedarían abandonadas ya a un elemento fluctuante, como vemos quizás en ciertas especies polimorfas, o bien llegándose a fijar finalmente, a causa de la naturaleza del organismo y de la naturaleza de las condiciones del medio ambiente". (Darwin, 1859)

Se sabe que, a pesar de la fuerte coherencia de las ideas de Darwin, hay importantes críticas a este concepto, pero la Genética ha confirmado el núcleo de esta teoría reformulando sus principios esenciales. Además, no es la intención de este trabajo discutir si la selección natural sucede o no, sino más bien reflejar lo que hoy la comunidad científica acepta como tal. "La selección natural diseña especies", afirma el brillante ecólogo Colinvaux (1978), pero se apresura a aclarar que "jamás crea un diseño en particular; se limita a escoger de entre el abanico de variedades que encuentra ante sí. No obstante, por esta elección, fija los modelos de las especies existentes". Veamos lo que escribe Helena Curtis sobre el tema:

> "Según las propias explicaciones de Darwin, el concepto de selección natural le vino a la luz en 1838, al leer el brillante ensayo de Malthus. Darwin se dio cuenta que todas las poblaciones –y no solamente las poblaciones humanas- podían potencialmente sobrepasar las posibilidades de los recursos. Sólo una pequeña parte de los individuos que podían existir, nacían y sobrevivían hasta la edad adulta. Según Darwin, todos los que sobreviven son los que salen 'beneficiados', si se puede usar este término, de alguna variación sutil pero ventajosa. Este proceso de supervivencia de los 'favorecidos' lo denominó selección natural, en analogía con el término de selección artificial que practicaban los criadores de ganado y agricultores. En términos de genética de población, la selección natural se define ahora con mayor rigor como un cambio diferencial de la tasa de reproducción de los distintos genotipos en la población. El éxito de ciertos genotipos en la reproducción, es debido a la interacción de los individuos con el ambiente (y otros individuos), y puede conducir a cambios importantes en las frecuencias génicas de la población, es decir, promueve la evolución. Según la teoría actual, la selección natural es el principal motor de la evolución" (Curtis y Barnes, 1996, pág 335)
>
> [luego amplía el concepto neodarwinista de selección natural así:]
>
> "Los estudios con Cepaea ilustran que la selección natural actúa sobre todo el fenotipo. (...) En términos de la teoría evolutiva, el concepto de fenotipo debe incluir, sin embargo, otras características menos observables como temperatura óptima de una enzima determinada, velocidad de respuesta a un estímulo, etc. En definitiva, fenotipo debe incluir el concepto mucho más amplio, de todos los atributos físicos, anatómicos, fisiológicos y de comportamiento del organismo.
>
> Un fenotipo, por lo general, es el resultado de la expresión de muchos genes. En consecuencia, un fenotipo específico puede ser debido a diversas combinaciones

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

> genotípicas posibles. (...) El fenotipo no está determinado sólo por las interacciones de los distintos alelos que componen el genotipo. El fenotipo es también el resultado de las interacciones del genotipo con el ambiente, a lo largo de toda la vida del organismo. (...) Cada fenotipo tiene una duración que, en términos evolutivos, pasa en un abrir y cerrar de ojos. En el caso de los organismos con reproducción sexual, el genotipo es único y fugaz como el fenotipo, puesto que se mezclan y recombinan en cada generación. Sólo los genes sobreviven como entidad. (...)
>
> El efecto de la selección natural en cada caso especial depende de la interacción de un gran número de factores, tanto genéticos como ambientales. El proceso de selección se puede clasificar en cinco grandes categorías, atendiendo a distintos criterios. Según el efecto sobre la distribución de las características dentro de la población, la selección natural puede ser estabilizante [proceso de eliminación de los individuos con características extremas], disruptiva [proceso de aumento de frecuencias de fenotipos extremos, como respuesta a cambios ambientales muy drásticos], o direccional [aumento de las frecuencias de individuos con un fenotipo alejado de la media]. Cuando la selección está influida por las proporciones relativas de los distintos fenotipos de la población, se denomina selección dependiente de la densidad [cuando aumenta la frecuencia de un fenotipo minoritario dentro de una población, por competencia o depredación excesiva del mayoritario]. Una quinta categoría, la selección sexual, se define por las características que se seleccionan [que pueden no tener que ver con las adaptaciones necesarias para la supervivencia], que influyen en la eficacia del apareamiento y en el éxito reproductor". (Curtis y Barnes, 1996, pág 337-339)

Como se ha señalado con anterioridad, se encuentran elementos fuertemente antropomorfizados para exponer esta forma de explicar una realidad natural que no surge inmediatamente como evidente. Según la posición adoptada, o el fin que se busque, podría leerse esto como condición, necesidad o abuso del discurso (las características de dicho discurso serán profundizadas en los capítulos siguientes). Al utilizar términos como 'sobrevivir', 'beneficiarse', 'modificaciones favorables o desfavorables' o 'ventajosas y desventajosas' se están aplicando ciertas categorías humanas (de las cuales la teoría se preocupará por definir sus alcances y pertinencia) a los animales o plantas, lo que en una visión rápida podría interpretarse como la atribución de una intencionalidad en los procesos naturales. Sin hablar de los que sobredestacan la 'lucha por la supervivencia', reduciendo a modos de competencia todas las conductas de los seres vivos, en una forma extrema (y poco realista) de interpretar el pensamiento darwiniano.

La Genética no ha forzado el paradigma, más bien lo consolidó afirmando que los genes de un individuo interactúan con el ambiente, como si tuvieran vida propia, convirtiendo a cada ser vivo como un depósito de genes andante, cuyo éxito se mide por la capacidad de sobrevivir y dejar descendencia, es decir, de pasar sus genes a la generación posterior. De aquí las posturas extremas que personifican a los genes y hablan de sus comportamientos egoístas, sirviéndose dictatorialmente de los cuerpos en los que están contenidos (véase la clásica obra "El gen egoísta"6 como muestra).

Si bien aquí se insiste en la 'fugacidad de los fenotipos', en tanto éstos responden a

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

un comportamiento de los genes, esto confirma que en ellos actúa la selección natural, es decir, que los individuos que posean los mejores genes tienen más chances de dar continuidad a la especie a través de su descendencia. Aquí es el conjunto de la naturaleza el que se convierte en una gran maquinaria, donde los seres vivos cumplen ciertas definidas posiciones dentro de un conjunto autodeterminado, e incluso el hombre está condicionado por la suya (solo su ingenio tecnológico le permitirá saltearse algunos de estos condicionantes, o no, según la ideología adoptada). Algunos documentales evitan el problema dejando al margen de la selección natural a la especie humana (por omisión), mientras que otros explican todas las conductas humanas tamizándolas con la selección (parece razonable buscar alejarse de estos extremos cuando se busque explicar mejor nuestros complejos comportamientos impregnados de cultura).

> [más adelante, agrega:]
> "La selección natural se manifiesta en la adaptación, término que toma varios significados en biología". (Curtis y Barnes, 1996, pág. 344)
>
> (...) "El concepto de la evolución ha llevado implícito a menudo una idea de progreso. Esta visión, aunque errónea para la mayoría de biólogos, está reforzada por la aparente evidencia de que la evolución ha ido produciendo organismos cada vez mayores, más complejos, de diseño más sofisticado, culminando –como si estuviera predeterminado- en algo tan maravilloso como nosotros mismos.
>
> La selección natural tiende a empujar las poblaciones hacia mejores soluciones para resolver los 'problemas de cada día' a los que se enfrentan. Sin embargo, el cambio evolutivo no necesariamente significa una mejora en el sentido humano, ni implica necesariamente organismos mejor adaptados a su ambiente inmediato. Esto es debido a que la selección actúa en un lugar y en un momento. Las poblaciones, especialmente las que están sujetas en una intensa carrera evolutiva, suelen estar desfasadas una generación. Su capacidad para 'continuar' y mantener la adaptación depende especialmente de la existencia de suficiente variabilidad genética en la población.
>
> La selección natural funciona con el material que tiene disponible, no sólo con las variaciones aleatorias del material genético, sino también con la expresión fenotípica del genotipo, limitación que ha sido definida como 'la ley de las partes usadas'. (...) La evolución sólo puede construir encima de lo ya construido". (Curtis y Barnes, 1996, pág. 349)

Aquí Curtis ha expresado la falta de consistencia del término adaptación, que figura casi como dogma en la divulgación de la ciencia biológica, indicando sus múltiples acepciones y la relatividad que posee por su falta de dirección. Aunque decimos que el concepto resulta necesario, en su función de señalar ajuste con determinadas necesidades que el organismo tiene y que deben ser satisfechas para asegurar su supervivencia y éxito reproductivo.

Frecuentemente ha habido discusiones entre los expertos sobre tal o cual adaptación, tanto para dimensionar su objeto como para determinar su condición. Desde el

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

enfoque neodarwinista dominante, se entiende que la adaptación es, en todo caso, un fenómeno naturalmente azaroso (la expresión fenotípica de determinados genes), no una respuesta a ninguna condición del ambiente como se quería hacer creer, aunque implique una posibilidad mayor de sobrevida de algunos individuos. Que no pueden adaptarse ni están siquiera adaptados, si entendemos que dicha noción implica una adecuación forzada a ciertas condiciones que el ambiente no impone y el individuo no entiende ni decodifica.

La adaptación es así una idea útil para interpretar características orgánicas que se han ido configurando a través de numerosísimas generaciones, por acumulación de mutaciones casuales. La selección natural es sin duda responsable de esas adaptaciones, pero ambos conceptos por efecto de la teoría evolucionista se han vuelto absolutamente interdependientes.

> [finalmente, resume:]
> "La selección natural es la reproducción diferencial de genotipos como resultado de las interacciones entre los individuos y su ambiente. De acuerdo con la teoría más reciente, es la principal fuerza de la evolución. La selección natural puede actuar tanto para producir un cambio en la población, como para mantener la variabilidad". (...) "El resultado de la selección natural es la adaptación –aunque siempre imperfecta- de las poblaciones a su ambiente". (Curtis y Barnes, 1996, pág. 351)
>
> "Casi todos los organismos se pueden reproducir mucho más rápido que los humanos (considérese a los conejos, las flores diente de león y las moscas domésticas) y, en consecuencia, se podrían producir poblaciones enormes en poco tiempo. Sin embargo, el mundo no está poblado sólo por este tipo de especies: las poblaciones naturales no crecen 'sin control', tienden a permanecer en un tamaño constante. Desde luego, un gran número de individuos deben morir en cada generación y la mayor parte no deben reproducirse. De hecho, el crecimiento de la población se detiene por muchos factores del ambiente que incluyen la disponibilidad de alimentos, los depredadores, las enfermedades y el clima. (...) el hecho de que los individuos mueran en cada generación no es arbitrario sino que depende, hasta cierto grado, de las estructuras y habilidades de los organismos. Esta observación fue la fuente de la teoría de la evolución por selección natural".
>
> [y más adelante resumen:]
> "Los individuos mejor adaptados (los más 'aptos') de cada generación, en general, dejarán una mayor cantidad de crías. Esto es la 'selección natural': proceso por el cual el ambiente selecciona a aquellos individuos cuyas características los adaptan mejor para un ambiente en particular". (Audesirk y Audesirk, 1997, pág 309-311)

Por último, en el diccionario se observa que el acento está puesto en la 'eficacia biológica', es decir, en el éxito reproductivo. La selección natural, entonces, confiere éxito a los más fuertes, o capaces, o mejores, y parece que el destino hubiera elegido a unos a expensas de otros (es muy conocido el resultado de haber trasladado estas ideas, que de alguna manera podemos decir que funcionan en la dinámica natural, a teorías sociales que justifican cierta superioridad cuasi-divina de unos grupos culturales sobre otros).

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

> [El diccionario define:] “Selección natural: proceso por el que los individuos de una especie con un genotipo determinado presentan mayor eficacia biológica, es decir, dejan más descendientes viables que los individuos con otro genotipo. La selección natural es uno de los factores más importantes para explicar la evolución de las especies” (Salvat, 1987, vol. 24)

Para hacer una síntesis sobre el concepto de ‘selección natural’, tal como hoy lo entiende la ciencia, señalemos lo siguiente:

Los seres vivos pueden considerarse más o menos adaptados al ambiente en que viven, según sus características anatómicas, fisiológicas y comportamentales se adecuen o ajusten más o menos a las posibilidades de desarrollar normalmente (¿exitosamente?) su ciclo de vida.

Aunque definamos que los individuos de una misma especie son ‘semejantes’, el hecho es que poseen diferencias sutiles que podrían significar una mayor o menor adaptación a las exigencias de ese ambiente cuando vayan a desempeñar sus actividades vitales. Éste proporciona, respectivamente, una mayor o menor probabilidad de llegar a adulto y dejar descendencia.

Como sólo sobreviven los que estén mejor adaptados, y sus características son expresión de sus genes, al tener descendencia la progenie recibirá ese conjunto genético y poseerá las mismas ventajas que otorgan mayores chances de sobrevivir y dejar descendencia. Las ventajas son relativas al ambiente en que el individuo vive, si éste cambia puede ser que ya no sean tales.

Decir que la naturaleza selecciona los individuos más aptos no implica que el individuo pueda o tenga la capacidad de adaptarse. Dado que estas adaptaciones son relativas, y consecuencia de la expresión de ciertos genes, el individuo nace con las mismas. El fenotipo (conjunto de características de distinto orden) de un ser vivo interactúa con el ambiente, y es allí que ocurre la ‘selección’ de aquellos que poseen las mejores condiciones. No es determinante la competencia o lucha, sino la aptitud para sobrevivir y dejar descendencia. Quien posea el mejor genotipo (mejor en términos relativos, como ya explicamos) y por tanto el mejor fenotipo, podrá transmitirlo a mayor cantidad de descendientes, y esos genes se irán haciendo dominantes en la población sobreviviente que da continuidad a la especie.

Entonces: selección natural es el proceso de selección que realiza el ambiente de los genotipos de una población mejor adaptados para la supervivencia.

Hemos visto hasta aquí lo que la Ciencia dice sobre los contenidos científicos que han sido seleccionados. Veremos a continuación qué aportes pueden hacer las teorías de la comunicación para analizar el discurso de los documentales televisivos y poder observar hasta qué punto se ajustan o no a lo que los científicos postulan desde su producción académica. La divulgación podría ser un vehículo que adecua estos mensajes a la

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

comprensión masiva, aunque también existe el peligro de que transforme de tal modo los mismos que termine re- construyendo los contenidos científicos, constituyendo producciones completamente distintas y originales. La investigación reseñada en el capítulo 5 dará cuenta de esto.

Capítulo 3

El lenguaje filmográfico

3.1 - Las teorías de la comunicación y el fenómeno del lenguaje

El lenguaje es una facultad de comunicación, propia del hombre, y que se ejerce por medio de diversos sistemas o códigos. Estos códigos

> "son hechos (actos) de lenguaje, a igual título que el lenguaje vocal que emplea como instrumento la lengua. El lenguaje es, pues, un fenómeno heterogéneo, que comprende operaciones psicológicas, comportamientos fisiológicos, hechos físicos, etc" (Argos Vergara, 1992).

Gozzer (en Rodríguez Dieguez, 1995) afirma que "es necesario subrayar que la tecnología no es solamente el medio sino también el elemento originario de la comunicación: los lenguajes que emplea el ser humano para comunicarse con los demás".

Cuando un individuo observa un material filmográfico proyectado desde su televisor, se encuentra frente a una estructura semántica particular cuyo autor ha plasmado con el objeto de comunicar y comunicarse (aunque no tenga necesariamente una intención 'didáctica', en el sentido de no proponerse una atribución formativa). Dicha estructura semántica se conforma como una red de conceptos y relaciones, es decir, una serie de proposiciones entrelazadas entre sí, que representan o constituyen un tema, expresando el pensamiento y los objetivos del autor (aunque no siempre en forma clara o explícita), y poniendo en juego determinadas operaciones cognitivas del observador.

Ciertos requisitos son necesarios en el mismo para que la comunicación

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

efectivamente tenga lugar, como ser determinadas competencias (entendidas como aptitudes para actuar en un campo específico) intelectuales e incluso procedimentales, ciertos conocimientos previos, también un nivel motivacional mínimo y algunos objetivos personales que acompañan o justifican tal interés.

Rodríguez Dieguez (1995) señala que el proceso comunicativo puede reducirse a un lenguaje verbal y uno icónico. En el documental, concretamente, el lenguaje verbal participa en una dimensión oral, mientras que el icónico lo hace en una forma dinámica (en la interacción entre uno y otro complejo). Este autor sugiere que ambos lenguajes están influidos por patrones culturales poco investigados, y hacer una lectura neutral de un mensaje audiovisual sin considerar sus variables de construcción es poco menos que una ingenuidad.

La noción de recepción está en el centro de los debates más interesantes que la teoría de la comunicación produjo recientemente.

> "En ese sentido, parecen superados los tiempos en que se pensaba al receptor desde la teoría de la jeringa hipodérmica, que aparece en los años 30: la comunicación era pensada como un mecanismo lineal de inyección de contenidos. La teoría se ocupaba mucho del emisor y del mensaje, pero apenas de la recepción. El receptor (el inyectado) era el gran abandonado teórico. En el mejor de los casos, se lo suponía como alguien pasivo, inactivo. En el peor, como una víctima. (...) Criticada esa idea, a partir de los años 80 la teoría comienza a darle otro lugar al fenómeno de la recepción (...), más complejo. La actividad del receptor es pensada en términos dinámicos: el receptor haría 'uso' del mensaje recibido, lo leería a partir de una actualización de sus propias experiencias y saberes" (Tabarovsky, 1995).

De una manera un tanto poética, Sarlo (1995) afirma al respecto que "nunca puede anularse del todo la posibilidad de que los lectores [de mensajes codificados] realicen recorridos privados y secretos en el paisaje de los textos". Este papel activo del sujeto ha sido en los últimos años cada vez más remarcado, aunque no signifique necesariamente una actividad conciente del mismo. Retomaremos el concepto de 'recepción' más adelante.

No se puede dejar de mencionar lo que Broncano (1995) llama 'semántica situacional', y que define como "una semántica basada en el concepto de información antes que en el sistema simbólico". En la emisión de un código, considera la situación de emisión como previa al significado lingüístico, que se construye luego. Lo primero que ocurre es la realidad de la comunicación entre dos actores, en un contexto y circunstancias particulares, y es lo primero que se deconstruye. "La obtención de información consiste en una interpretación de la situación de emisión, antes que en la decodificación de un mensaje neutro", y el éxito de la situación de comunicación es el resultado de la cooperación entre ambos. Por ello, más que de 'comunicación' utiliza el concepto de "acción comunicativa', donde el emisor se esfuerza por transmitir su intencionalidad informativa para activar procesos de elaboración interna en el receptor, con lo que este

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

último término pierde parte de su significado.

3.2 – La Teoría de la Enunciación y el discurso enunciativo

3.2.1 - El análisis del discurso y el sentido de un enunciado

Es necesario abordar algunos elementos que nos permitan entender la lógica de los mensajes emitidos por los filmes documentales, introduciéndonos brevemente en el terreno de la 'lingüística estructural' y el 'análisis del discurso'. A pesar de la polisemia del término 'discurso', lo tomaremos para nuestro trabajo, intentando recortar su significado de acuerdo a los aportes de los investigadores más reconocidos en el tema.

En su "Curso de lingüística general", Ferdinand de Saussure (1945) proponía, en la antesala de estos estudios, construir el concepto de discurso sobre un cuestionamiento del de 'habla', y no para volver a éste. Mientras la lengua se concibe como una realidad social, "imagen del diccionario, del tesoro de los signos" (Maingueneau, 1980), el habla es producto de una realidad individual. Al decir de Saussure, "la lengua no es una función del sujeto hablante, es el producto que el individuo registra pasivamente, nunca supone premeditación (...). El habla es, por el contrario, un acto individual de voluntad e inteligencia" (ibid.).

Por lo tanto, la oración (que es vehículo de significado) no corresponde a la lengua sino al habla, lugar de la actividad y de la inteligencia. Esto implica que se oponen un código homogéneo, un sistema de reglas universales, con una libertad y espontaneidad (del habla) que escapan a toda regla (marcada por lo contingente, lo perecedero).

En esta perspectiva no queda lugar para el discurso, concepto que apunta a despojar al sujeto hablante de su papel central "para integrarlo al funcionamiento de enunciados, de textos cuyas condiciones de posibilidad se articulan sistemáticamente sobre formaciones ideológicas" (Maingueneau).

Así planteado, se enfrentarían un conjunto de palabras de significado 'transparente' con el uso que de ellas se hace.

> "Se trata de saber si el vínculo entre el sentido de las oraciones de un texto y sus condiciones sociohistóricas es algo secundario o es constitutivo de ese sentido mismo, independientemente de la ilusión que puede tener el hablante de que la significación de su discurso coincide con lo que él 'quiere decir'. "(ibid)

Fernández Pedemonte (1976) considera al discurso como "la lengua en actividad, en interrelación con el contexto social". En cambio, el término 'texto' lo utiliza "como producto, discurso concretado en fragmentos de lenguaje, o como abstracción teórica donde el

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

discurso es objeto de estudio". [7]

Es en la década del 50 que se producen acciones mucho más decisivas para la constitución del análisis del discurso, cuando el norteamericano Z. Harris empieza a extender los procedimientos utilizados para el análisis de las unidades de la lengua a enunciados que superan los límites de la oración, y los trabajos de R. Jakobson y E. Benveniste que darán origen a lo que luego se conocerá como 'teoría de la enunciación', de la que hablaremos más adelante. Ellos abandonan la idea de la lengua como un repertorio de signos perfectos, sugiriendo que el hablante se apropia de su aparato formal, para establecer relaciones entre su posición, su intención, y el mundo en el que se inscribe su discurso.

El análisis de los textos (de cualquier formato) estuvo dominado por el 'análisis de contenido' dominante en la posguerra (Berelson, Lasswell), pero fue prontamente reemplazado por el 'análisis del discurso', cuya aparición "no es más que un síntoma de un cambio en el status acordado a los textos. La práctica de los textos, hasta el momento de la penetración de los análisis estructurales, estaba dominada por el punto de vista filológico, (...), se trataba de devolver los textos a la vida que se consideraba que los había producido. Se buscaban fuentes, influencias, alusiones al contexto de la época, se quería descifrar, reconstituir (si era preciso) el texto original, (...) se llegaba así a rodear el texto de un aparato de notas, de críticas que debían permitir su lectura. (...) Por el enfoque estructural, todo texto se ha vuelto ahora, de 'documento' que era, 'monumento', según la feliz expresión de Michel Foucault. Ya no se atraviesa el lenguaje para atrapar su sentido, despojándolo de los accidentes históricos, que lo han vuelto opaco, sino que se busca despejar sus condiciones de posibilidad para explicar su funcionamiento, con la ayuda de teorías de la lengua, del inconsciente, de los discursos, de la ideología, etc., sistemáticamente articuladas. Se despliega un sistema de correlaciones que escapan a un contacto inmediato con lo vívido" (Maingueneau, 1980).

El análisis del discurso surge así como una respuesta de la lingüística a la excesiva rigidez del análisis filológico, tomando el término 'discurso' como sinónimo del de 'habla' saussureano, pero también como una unidad lingüística (de dimensiones superiores a la oración) susceptible de descomposición y de estudio, observándose las reglas de encadenamiento de oraciones que permiten componer los enunciados. El mencionado Harris, en 1952, fue el primero en proponer un procedimiento para estudiar estos encadenamientos.

Emile Benveniste proponía, en 1962, la oposición siguiente:

> "Hay por un lado la lengua, conjunto de signos formales, extraídos por procedimientos rigurosos, escalonados en clases, combinados en estructuras y en sistemas, y por el otro, la manifestación de la lengua en la comunicación viviente". Y

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

> agrega que la oración no es unidad de la lengua sino del discurso: “con la oración se sale del dominio de la lengua como sistema de signos y se penetra en otro universo, el de la lengua como instrumento de comunicación, cuya expresión es el discurso” (Benveniste, en Maingueneau, 1980).

Pero adscribir a esta postura implica reconocer que el estudio del discurso supera los límites de la lingüística, tal vez ingresando en el terreno de otras ciencias. El mismo Benveniste resuelve este interrogante, sosteniendo que

> “Hay que superar la noción saussureana del signo como principio único, del cual dependerían a la vez la estructura y el funcionamiento de la lengua. Esta superación se hará por dos caminos: en el análisis intralingüístico, por la apertura de una nueva dimensión de significación, la del discurso, que nosotros llamamos ‘semántica’, que en adelante se distinguirá de la que está vinculada con el signo y que será ‘semiótica’; en el análisis traslingüístico de los textos obras, por la elaboración de una metasemántica que se construirá sobre la semántica de la enunciación” (ibid).

Se tomará aquí entonces la definición de ‘discurso’ que Benveniste da en otra de sus obras: “Hay que entender ‘discurso’ en su extensión más amplia: toda enunciación que supone un hablante y un oyente, y en el primero, la intención de influir de alguna manera en el otro” (Benveniste, 1971). El análisis del discurso se constituirá entonces en estudio lingüístico de las unidades trasoracionales desde el punto de vista gramatical, pero también desde las condiciones de producción del mismo. Reservaremos el término ‘enunciado’ en sentido estricto para las proposiciones de sentido que superan los límites de la oración pero son considerados en su estructuración estrictamente lingüística, y lo llamaremos indistintamente ‘enunciado’ o ‘discurso’ cuando consideramos sus condiciones de producción como ya se ha dicho.

La exposición de ambos enfoques no implica desconocer que están tan estrechamente ligados que perfectamente se podrían fundir en uno solo: “muchos lingüistas piensan que un estudio puramente interno de la lengua, sin tomar en consideración el discurso, es imposible, sobre todo en el campo de la semántica” (Maingueneau, 1980).

Dicho de otro modo, el sentido de un enunciado se define fuera de todo marco enunciativo, mientras que su significación está referida a las circunstancias de comunicación que hacen de él un discurso.

“Si se considera el enunciado en su marco enunciativo, entonces este enunciado se convierte en discurso, con una significación específica además de su sentido-consenso (basado en el consenso lingüístico de los sujetos hablantes)” (Maingueneau).

3.2.2 - La relación entre emisor y receptor en la teoría de la enunciación

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Según un conocido esquema de Jakobson, los distintos factores presentes en la comunicación verbal pueden representarse de la siguiente manera:

Destinador contexto/mensaje/contacto/código destinatario

Este esquema frecuentemente ha sido criticado, aunque no ha sido superado por ninguna propuesta radicalmente diferente. Se ha señalado el peligro de reducir la comunicación a un tipo particular de relación intersubjetiva, que es la transmisión de la información, y dejar afuera actos tan evidentemente comunicativos como prometer, interrogar, aconsejar, elogiar, etc. También se le acusa de presentar a la lengua como un objeto de intercambio cuasimercantil, que permitiría la circulación de bienes como ocurre en una economía de mercado, en una posición ideológicamente tendenciosa que se arrogarían (y manipularían) los centros de poder.

Lo cierto es que ya muy pocos sostienen el flujo unilateral del mensaje, y que el emisor y el receptor, si bien siempre están presentes y son imprescindibles para el acto comunicativo, participan ambos del acto enunciativo, produciéndose un circuito comunicativo de doble dirección. “La doble actividad de producción / reconocimiento instala las dos funciones de emisor y de receptor, complicadas por el hecho de que todo emisor es simultáneamente su propio receptor y todo receptor un emisor en potencia; es por esto que A. Culioli prefiere designarlos como enunciadores: ‘los dos sujetos enunciadores son los términos primitivos sin los cuales no hay enunciación’” (C. Fuchs y Le Goffic, en Kerbrat- Orecchioni, 1981). A pesar de no ser tan definida la función de ambos polos como planteara inicialmente Jakobson, la bibliografía prefiere diferenciarlos como opuestos terminológicos: emisor frente a receptor, hablante frente a oyente, locutor frente a alocutario, enunciador frente a enunciatario.

Distintas posturas plantean una tensión entre la fijación arbitraria de significados para las palabras al gusto del emisor hasta el sentido absolutamente independiente y estable de los mismos respecto a los individuos que se comunican. Sin embargo, surge de las investigaciones una verdad intermedia, de atribución de los significados tanto por el uso y consenso de los hablantes como por cierto sentido intrínseco que poseen los términos (que igualmente el uso pone en riesgo). Es decir, que en parte “toda palabra quiere decir lo que yo quiero que signifique, pero al mismo tiempo toda palabra quiere decir lo que quiere decir (hay un sentido en la lengua). Hablar [comunicar, también se puede decir] es precisamente procurar que coincidan esas dos intenciones significantes, es dos ‘querer decir’” (Kerbrat- Orecchioni, 1981).

Sostiene Lyons (1978, en Kerbrat-Orecchioni, 1981) que la comunicación se funda sobre la existencia, “no de un código, sino de dos idiolectos, por consiguiente, el mensaje

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

mismo se desdobla, al menos en lo que concierne a su significado". De lo que se desprende que el mensaje no es neutro, no se transmite idéntico a sí mismo, y no es posible obtener esa identidad consigo mismo de ningún modo, por lo que la comunicación necesariamente consiste en un proceso de interpretación intersubjetiva de mensajes, más que de transmisión. Ambas puntas del modelo de jakobson tienen una función enunciadora, aunque el 'emisor' tenga el poder de direccionar parcialmente el mensaje.

De acuerdo a esto, Catherine Kerbrat Orecchioni (1981) propone algunos agregados al modelo; del lado del emisor, entran en funcionamiento: su competencia verbal de codificación; su competencia paraverbal de codificación y decodificación (de los comportamientos 'activos' del receptor); del lado del receptor: su competencia verbal de decodificación ('pasiva'); su competencia paraverbal de decodificación y ciertos elementos de su competencia de codificación (unidades de función 'fática').

La enunciación dentro de este modelo es el papel o la actividad desarrollada por el hablante, una actividad lingüística básicamente ejercida por el que habla en el momento que lo hace, durante un acto de comunicación.

3.2.3 - La evolución de los modelos comunicativos

Ecco y Fabri (1978, citado en Grandi, 1995) también realizan un análisis crítico del modelo de Jakobson, pero orientado al modelo comunicativo imperante en los mass-media. Señalan que pueden distinguirse al menos tres fases en la reflexión teórica al respecto: el modelo comunicativo de la teoría de la información; el modelo semiótico-informacional; y el modelo semiótico-textual.

El modelo informacional, lo sugiere ya el título, derivó de la teoría de la información, y sostenía un flujo básico (muy conocido) que tenía su punto de partida en una fuente u origen de la información, que emite un mensaje, que se codifica mediante una señal, viaja a través de un canal, en el que puede ser molestado por un ruido; al final del canal se sitúan un aparato receptor que decodifica el mensaje y lo prepara para el destinatario. Este modelo había sido elaborado por Shannon y Weaber hacia 1949, y se presentaba principalmente como una teoría de la transmisión de mensajes del modo más económico y eficaz posible. Pretendía, además de explicar el funcionamiento de la naciente tecnología informática, extenderse a la comunicación que se establecía entre dos seres humanos, o entre el ser humano y una máquina. Jakobson, y el mismo Ecco, prontamente los traspolaron a la lingüística, aún a costa de dejar fuera el contenido semántico de los mensajes.

Precisamente, de la introducción del problema de los significados en el modelo comunicativo de la teoría de la información, surge el segundo modelo en cuestión, el

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

llamado semiótico-informacional. Entiende que la decodificación no es simplemente el opuesto de la codificación, sino un proceso fundamentalmente diferente y complejo, que reúne los muy variados modos en que el público atribuye sentido a los mensajes recibidos. Por lo tanto el código utilizado no es unívoco, sino susceptible de múltiples lecturas o decodificaciones.

> "Los distintos grupos socio-culturales asumen como algo relevante en la recepción únicamente los elementos que sus propios códigos determinan en cuanto tales. (...) El nivel de dicha relación [entre medios y opinión pública] no es un nivel general que coincida con el área del difusión del mensaje, ni tampoco el nivel atomizado de cada receptor, sino el nivel del código cultural compartido por un grupo socio-cultural determinado" (Grandi, 1995).

El modelo semiótico-textual presenta como principal avance una distinción esencial entre 'mensaje' y 'texto'. Plantea que hablar de un determinado mensaje que alcanza al destinatario sobre la base de un determinado código del emisor y que, sin embargo, se interpreta en función de los códigos de los destinatarios, es una simplificación.

Para Ecco y Fabri,

> "a) lo que los destinatarios reciben no son mensajes individuales sino conjuntos textuales; b) los instrumentos que guían la interpretación no son tanto códigos cuanto conjuntos de actividades textuales, sedimentadas en el contexto cultural; en la base o en el seno de dichas actividades se pueden reconocer códigos o sistemas gramaticales de las reglas que las han producido, a pesar de que no siempre se pueda constatar una plena toma de conciencia de dichas reglas; c) los destinatarios no reciben nunca un único mensaje, sino que reciben muchos, tanto desde un punto de vista sincrónico como diacrónico" (Grandi, 1995).

Aquí la noción de mensaje está ligada a un formato expresivo único (verbal, visual, musical, etc.), mientras que la noción de texto implica la referencia a diversas formas y a diversos códigos (verbal + musical + visual, por ejemplo). El mensaje agota su significación en referencia al código, en tanto que el texto incluye aún lo no dicho, es decir, las presuposiciones y las argumentaciones implícitas de los emisores, las que los emisores les atribuyen a los receptores, las intenciones que los receptores atribuyen a los emisores, las huellas del proceso de producción que están inscriptas en el mismo texto.

Por lo tanto, según este modelo, el sentido del mensaje (o semántica, o significado) no se puede considerar como algo determinado o bien establecido, no depende exclusivamente de la intención codificadora del emisor, de la interacción comunicativa concreta ni de la decodificación activa del sujeto receptor, sino de una negociación de la significación presente entre las partes (paradigma que se ha denominado 'interaccional'), de la cual surge inevitablemente una transformación del texto a partir de la atribución de significado que realiza el receptor. "Una concepción negociada de la comunicación

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

muestra la posibilidad que tiene el receptor de interactuar con los mass-media, a través de movimientos interpretativos diferenciados" (Grandi, 1995), lo que no implica negar ingenuamente su poder y seducción.[8]

La evolución de este modelo derivó en uno nuevo, el llamado semiótico-enunciacional. El punto de conflicto que llevó a los cambios que describiremos fue el innegable hecho de que la comunicación entre los medios y el público no es directa, como sí ocurre con la comunicación interpersonal cotidiana:

> "el emisor no tiene nunca delante de sí a un destinatario cuya imagen y características pueda percibir; y lo mismo le ocurre al receptor que, además, no tiene nunca la capacidad de replicar directamente. (...) La comunicación se produce a través del texto, y por tanto, es en el texto donde, por una parte, se han de introducir y, por la otra, de han de localizar: a) las imágenes o simulacros, tanto del emisor como del destinatario, b) el simulacro de un intercambio interaccional" (Grandi, 1995).

Dicho de otra manera, se puede sostener que el emisor determina las características y formato de sus propios mensajes, no solo pensando en los contenidos que desea transmitir, sino también anticipando el posible comportamiento interpretativo de los destinatarios, sus características y modalidades de acción ante tales contenidos, el marco de referencia con que cuentan, es decir, en el texto emitido está inscripta una imagen del destinatario indistinguible del contenido en sí.

La enunciación que realizan los mass-media debe entenderse entonces como un 'texto enunciado'. Dentro de dicho texto, el enunciador (el sujeto que lo produce) proyecta su propia imagen y la que tiene del supuesto destinatario además de su modelo de comunicación, y el destinatario proyecta (o busca) en el texto la imagen de sí mismo y la que este modelo de comunicación le dirige. Por eso se habla de 'simulacros', porque en el texto emitido por el medio, hay una imagen de enunciador ('como si' se tratara de uno real) y una de enunciatario ('como si' también estuviera efectivamente presente), una gran representación o caricaturización de la realidad o, si se quiere, de la comunicación real que no tiene lugar.

Por eso Greimas y Courtés (1979, citado en Grandi, 1995) afirman que los medios separan a la enunciación (dada por sujetos empíricos, en una situación real determinada espacio-temporalmente) del enunciado (sujetos simulados instalados en el espacio y el tiempo del texto). Los medios ponen entonces en marcha 'efectos de realidad" que son fundamentales para instaurar la creencia y la persuasión.

Que el destinatario (de estas modalidades de comunicación) acepte un contenido o el hecho mismo de establecer la comunicación, estará íntimamente ligado a la credibilidad que el emisor consiga transmitir, es decir, a su poder de persuasión, lo que (es claro) no depende necesariamente del valor del contenido. A esto nos referimos al hablar de

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

relación intersubjetiva, a juzgar la comunicación no ya como simple acción de información-transmisión sino como un verdadero y propio acto, una actividad que transforma a las partes actuantes.

En esta relación intersubjetiva no hay un patrón de igualdad, y el poder latente del destinatario suele ejercerse tibiamente. Esto se debe a que la estrategia textual impulsada por los medios dirige a los potenciales receptores textos a veces denominados 'cerrados', que si bien nunca pueden serlo completamente, se dirigen a un público acotado, con una semántica estable, y un patrón interpretativo muy limitado. Cuanto más especializado sea el público al que un texto se dirige, más posibilidades de interacción comunicativa habrá con el destinatario, y más chances de contar con su colaboración en la atribución de significado.

3.2.4 - Cohesión y coherencia de los enunciados. Macroestructura y superestructura

La lengua es un sistema formal que permite o prohíbe determinadas combinaciones (esto afirmado también de modo formal). Las oraciones se consideran gramaticalmente bien formadas cuando no violan las restricciones de agrupamiento inscriptas en las leyes de la combinatoria de la gramática. Pero puede haber oraciones que estén bien construidas desde el punto de vista sintáctico (gramatical) y aún así sean incomprensibles, no tengan sentido desde el punto de vista semántico (un claro ejemplo de Chomsky: 'verdes ideas llueven furiosamente en la alfombra') (citado en Fernández Pedemonte, 1976). Podríamos citar un caso más, cuando la semántica del texto permanece oscura por su complejidad, su coherencia es posible de apreciar solo para el experto, lo que sucede frecuentemente con el lenguaje técnico-científico. Está claro que cuando se violan las reglas semánticas o sintácticas se dificulta el acceso al significado y a la coherencia del texto, y por tanto la comunicación.

Pero la coherencia de un texto no se basa solo en la interdependencia lineal de sus componentes, sino en la contribución de todas sus partes a un mismo propósito comunicativo: es lo que se conoce como coherencia global. La información que cada frase agrega debe guardar relación con las frases precedentes. Cada elemento que se adiciona al discurso debe compartir con los precedentes algunas características o propiedades, en un todo armónico, al servicio del significado global.

En la progresión de proposiciones de un texto se suceden fragmentos que repiten información ya conocida y fragmentos que agregan información desconocida. Se llama 'tema' a aquella parte de la proposición que contiene lo ya conocido o presupuesto y que en consecuencia posee la menor información en un contexto dado. Es lo viejo. Se llama 'rema' a aquella parte de la proposición que aporta el contenido fundamental del

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

mensaje en un contexto dado o en una situación determinada, es lo que se comunica acerca del tema. Es lo nuevo. Podemos decir que el texto progresa cuando el rema de una proposición se convierte en tema de la siguiente o cuando a un mismo tema se van asignando nuevos remas.

Para Ducrot (citado en Fernández Pedemonte, 1976), la ley de encadenamiento de los enunciados tiene “dos condiciones: 1) condición de desarrollo: no se puede repetir, cada enunciado debe introducir una información nueva, de lo contrario resultaría reiterativo. 2) condición de coherencia: no debe haber contracción lógica, todos los enunciados están obligados a situarse en un marco intelectual relativamente constante. Determinados contenidos deben aparecer regularmente a lo largo del discurso, es necesario que el discurso ponga de manifiesto una especie de redundancia”, sin llegar a ser reiterativo.

Es normal repetir un elemento semántico ya presente en el discurso anterior, siempre que se retome como presupuesto.

Van Dijk (1978) define el texto como “una secuencia de oraciones que poseen una macroestructura”. La macroestructura “es la representación abstracta de la estructura global del significado”, es decir, refiere cada oración a una unidad de significado mucho mayor, establece que la simple vinculación entre las oraciones no explican esta estructura superior, que posee sus propias macrorreglas. Es como decir que la suma de las partes no determina el todo, porque ese ‘todo’ es una entidad sustancialmente diferente, una unidad de significado distinta y más general. Los temas son propiedades del significado más general de un texto.

Las superestructuras son unidades globales que caracterizan un tipo de texto independientemente de su contenido. Las superestructuras son de naturaleza esquemática, mientras que las macroestructuras son semánticas. En todos los relatos las superestructuras serán las mismas (por ejemplo, tendrán una introducción, un nudo y un desenlace), pero sus macroestructuras diferencian a las distintas narraciones. Las superestructuras son estructuras propias de cada género discursivo.

3.2.5 - Categorización de los receptores en la teoría de la enunciación

Catherine Kerbrat-Orecchioni realiza una reformulación del conocido esquema de la comunicación de Jakobson. En la misma aparece el concepto de ‘competencia lingüística’ como la suma de posibilidades del sujeto emisor y receptor para producir e interpretar el mensaje.

En la instancia del emisor, aparecen niveles de enunciación donde se ponen en juego competencias lingüísticas y paralingüísticas, culturales e ideológicas, y determinaciones

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

psicológicas. A su vez, el receptor es introducido en dos planos, en primer lugar como alocutorio o destinatario directo, y en segundo lugar como no-alocutorio, es decir destinatario indirecto (previsto por el locutor) en algunos casos o receptor adicional en otros (no previsto por el locutor).

La lengua puede concebirse como una herramienta, una forma de acción que se realiza con una finalidad concreta, es el habla dirigida e intencionada en pos de un objetivo. Por eso suele utilizarse la expresión 'acto de habla', que involucra tres actos simultáneos: el 'acto locutorio' (lo que decimos), el 'acto ilocutorio' (nuestra intención al decir lo que decimos), y el 'acto perlocutorio' (el efecto que causa en el receptor nuestras palabras). El conjunto de actos de habla es el conjunto de acciones verbales que se pueden realizar con una lengua. (Lescano y Lombardo, 1997).

3.2.6 - La actividad del receptor frente al discurso televisivo

En una entrevista al semiólogo E. Verón, éste utiliza una expresión sugerente para enfatizar el fracaso de los estudios de mercado y de la ingeniería de las comunicaciones en la ingente tarea de atrapar la atención del televidente:

> "con el desarrollo de los medios ha nacido el ciudadano opaco. Es decir, un individuo huidizo, inapresable aún para la sofisticada tecnología de las consultoras encargadas de las medidoras de audiencia". Con frecuencia a dicho espectador de la televisión se lo imaginó alienado, fácilmente (y tristemente) manipulable, un frío dato estadístico, "un receptor mutilado en su capacidad de elección, cercenado merced a una operación de inteligencia".

Pero está claro (y la maquinaria de medición del rating lo demuestra) que los gustos y sensibilidad del espectador resultan extremadamente variables y muy frecuentemente no siguen ninguna lógica. Y esto puede ser sostenido incluso en momentos en que se ha llegado a una radiografía exhaustiva del receptor y la audiencia, que han sido investigados como nunca.

Esta tensión entre el discurso televisivo y la audiencia fue la que "promovió, también, una escritura diferente, una narrativa apoyada en la seducción del fragmento". Así, se desdibujan las fronteras entre lo público y lo privado, lo verdadero y lo inauténtico, lo real y la ficción. Dicho en pocas palabras: la seudointención de informar o transmitir un contenido enmascara la obsesión por imponer el mensaje y dominar la atención, aún aceptándola fugaz.

La televisión maneja una temporalidad esencialmente breve y fugaz, reflejada en la paranoia que domina los cambios de programación constantes apoyados en el rating. Y dicha temporalidad es esencialmente del sujeto que se enfrenta al mensaje, del que

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

depende paradójicamente el emisor. La incorporación de un contenido (científico por ejemplo) conlleva un proceso de mediano y largo plazo demasiado extenso para los escasos tiempos de la televisión, que ha adoptado para los mensajes el formato de video-clip, el argumento del impacto. Esto resiente la posibilidad de una televisión educativa o, al menos, un tratamiento profundo de ciertos temas que puedan considerarse de interés cultural.

Esta irrealidad que plantea la televisión cuenta con la cómoda anuencia del espectador- receptor. Desde el poder de su control remoto, sabe que resulta más cómodo sumergirse en una programación poco exigente que observar activamente la realidad (convirtiendo dicha programación en todo caso en 'su' realidad). Y esto incluye el tal vez genuino interés y la motivación por el mundo natural, que se expresará tan bienintencionado como pueda serlo en la atenta observación de un documental o un noticiero científico, lo que explica el frecuente abuso en estos programas de clichés efectistas que intentan impedir que el todopoderoso espectador en la propaganda huya a otro canal.

Farina (1996) lo describe de esta manera:

> "El mundo al instante y todo sin sacarse las pantuflas, el cosmos concentrado en 18 o 24 pulgadas para un receptor que cree más en lo que la televisión le presenta que en su propia experiencia en un mundo exterior cada vez más hostil y caótico. La televisión le da el reaseguro de llevarlo por todas las guerras y salir ileso, de zambullirlo en todas las corrientes de pensamiento en un solo bloque, de conocer las mayores desgracias y alegrías sin arriesgar más nervios, adrenalinas o lágrimas que lo puedan ahuyentar del rating. Todo es evanescente, una muerte en directo equivale emocionalmente a dos avisos de mayonesa. La categoría de televidente sustituye a la de ciudadano, el pueblo ha pasado a ser 'el público'".

3.3 - Los componentes del lenguaje filmográfico

3.3.1 - Caracterización

El lenguaje filmográfico, utilizado en la programación televisiva, como sistema de comunicación audiovisual está integrado por una serie de subsistemas, los cuales para Cebrián Herreros (1983) son los siguientes: a) los integrantes de los subsistemas auditivos: palabra oral, música, ruidos y silencio; b) los integrantes de los subsistemas visuales: grafismo, objetos-naturaleza, artes plásticas, luz... ; c) la combinación de los subsistemas anteriores; d) el movimiento integrado por: duración (tiempo), distancia (espacio), y ritmo (movimiento).

En Argos Vergara (1992) se señalan para un proceso de comunicación los siguientes componentes: un código o cifra (disposición de señales preparada de antemano), un

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

encifrado (selección de ciertas señales), un canal que conduce las señales encifradas, y un descifrado (identificación de las señales) que engendra una estrategia (funcionamiento de un aparato o de un comportamiento humano). Aplicándolo a la tecnología videográfica, el código sería el conjunto de señales audiovisuales proporcionadas por la misma, el encifrado es la estructura u ordenamiento que posee ese mensaje audiovisual, el canal es la imagen y sonido emitidos al espectador, y el descifrado es el compromiso interno que se desarrolla a partir de esa emisión en el sujeto, partiendo de la percepción, pasando por la comprensión y terminando en las conductas que esa comprensión genera, o en la reestructuración del conocimiento desencadenada por ella.

3.3.2 - La expresión filmográfica

La ‘expresión filmográfica’ o lenguaje filmográfico, es la integración de todos estos subsistemas, o componentes, o lenguajes, registrables por la vista y el oído del sujeto, y no de una manera anárquica sino en sincronía, en interrelación espacio-temporal, en una síntesis que termina por fundir todos los subsistemas en un sistema nuevo y original. Justamente, la 'expresión filmográfica'.

Ferrés (1988) habla más bien de la ‘dimensión expresiva’ del lenguaje televisivo. En primer lugar, alude al ‘plano’ como el conjunto de imágenes captadas en una sola toma, a la vez que es la relación entre el sujeto-objeto captado por la cámara y la superficie total de la pantalla. Es decir, que toma al ‘plano’ como unidad de toma o como valor de encuadre, y a partir de tales enfoques analiza sus elementos expresivos. Sin dejar de señalar que “son factores que implican una dimensión técnica, pero son igualmente determinantes en la configuración del discurso audiovisual”.

Al analizarlo como unidad de toma, el plano cuenta con elementos que forman parte de su configuración formal: la escala, la angulación, la profundidad, los efectos de la distancia focal, la iluminación, el color, la composición, la banda sonora, etc. Al tomarlo como unidad de encuadre, puede estudiarse al objeto en relación con su entorno.

El tamaño pequeño de la pantalla televisiva es señalado como limitante o condicionante. Por ello es mejor recurrir a los primeros planos, y a la llamada sinécdoque visual, es decir, “una planificación fragmentada de la filmación, con inclusión de varios planos cercanos que designen el todo por la parte. (...) Recurrir no a procedimientos sinópticos sino diacrónicos” (Ferrés, 1988). Dicha planificación responde a ciertos ritmos o matices que se quieren imprimir en el mensaje: función descriptiva, dramática, retórica, etc.

Otro elemento importante es la composición, definida como “la acción de distribuir todos los elementos que forman parte del campo visual de acuerdo con la intencionalidad semántica y estética que se le pretende conferir al plano". El visionado de un documental

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

se realiza generalmente de una manera irreversible, al igual que el cine (no se descarta que el rebobinado de un programa grabado permita una nueva lectura y mejor comprensión), esto significa que "para que el espectador pueda comprender el sentido del programa es imprescindible a su vez que en cada plano se transmita con claridad lo fundamental" (Ferrés, 1988). La composición debe ajustarse a las dimensiones de la pantalla televisiva, que tiene unas proporciones específicas (4 unidades de ancho por 3 de alto), y el sentido que se le confiera a un plano debe tener en cuenta las mismas. Hay numerosos tratados repletos de reglas de composición, que exceden las pretensiones de este trabajo. Lo mismo podemos afirmar sobre el enfoque o la distancia focal.

Respecto a la angulación (el ángulo con que capta el objetivo de la cámara al sujeto u objeto filmado), representa siempre una elección y una intención de parte del filmador. Al decir de Ferrés (1988), tiene un valor semántico cuando adopta posiciones especiales, adquiriendo un importante valor expresivo o semántico.

> "La angulación le confiere sentido a una imagen dentro de un contexto. Es decir, en conexión con otros elementos como el diálogo, la actitud de los sujetos, la ambientación, las imágenes que preceden y las que siguen".

La profundidad de campo (el espacio longitudinal del campo filmado que es captado con nitidez máxima) también influye en la lectura del mensaje. Puede reducírselo completamente cuando se privilegia un solo elemento, destacándolo claramente respecto al fondo.

"Frente a la tendencia a fragmentar la realidad propia de la expresión televisiva, la profundidad de campo propone una integración, en el seno de un mismo encuadre, de los elementos antes fragmentados. (...) Desde una perspectiva estrictamente didáctica, la mayor participación que implica la profundidad de campo se compensa con la claridad expositiva que implica su ausencia" (Ferrés, 1988), es decir que eliminar la profundidad de campo puede servir para aislar un objeto y evitar distracciones sobre elementos del entorno no relevantes, para concentrar el visionado sobre el mismo.

También se destacan los movimientos de cámara y la iluminación, como factores que contribuyen mucho a resaltar aspectos que el camarógrafo considera fundamentales para el mensaje.

Los signos de puntuación, sin paralelo con los verbales, refieren a los recursos que unen y articulan los diferentes planos captados, para dar unidad y coherencia a la narración audiovisual. Comprenden los cortes, fundidos, encadenados, barridos, cortinas y otros. Constituyen elementos expresivos importantes para definir el estilo y continuidad de la narración. También se utiliza por su notable capacidad expresiva la banda sonora, con variados recursos vocales y musicales.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

3.3.3 - El sistema simbólico del lenguaje filmográfico

El procesamiento de una información cualquiera pone en juego una actividad mental diferente en función de cada sistema simbólico. Un sistema de símbolos es un medio por el cual se codifica un mensaje, y como resulta lógico, es diferente en el texto escrito, en los medios sonoros, visuales y digitales. Cada uno de estos sistemas activa determinadas habilidades o competencias para el registro de la información contenida, por lo que pueden ser no sólo útiles sino frecuentemente irreemplazables en la función de transmitir ciertos mensajes.

El sujeto receptor de la información podrá registrarla de acuerdo a "su nivel evolutivo, su estilo cognitivo y la mayor o menor facilidad resultante para construir una representación interna del material" (Marabotto y Grau, 1995). Estos autores agregan que "el sistema de símbolos que utiliza el recurso juega un rol importante en la calidad de las actividades mentales que desencadena, estimulando el procesamiento profundo o superficial de la información". Esto descuenta, además de las competencias adecuadas del receptor, la participación voluntaria e interesada de éste. La calidad de la interacción determina la dinámica del proceso.

Los signos y símbolos de que se vale el medio han sido clasificados de diversas maneras, según sea la teoría comunicacional que la sustente.

Cualquier signo puede ser clasificado como signo icónico o bien como signo digital.

> “Un signo icónico o no-arbitrario, o representacional o visual, es aquel que, como las imágenes, modelos y mapas comparte algún atributo criterial con su referente, la mayoría expresado a través de un isomorfismo del contorno visual. Por el contrario, un signo digital o arbitrario, o no representacional o verbal, es aquel que no comparte atributos criteriales con los miembros de sus categorías referentes; es arbitrario” (Ramírez Orellana, 1995).

En este último caso, quien recibe el signo debe conocer el código para interpretarlo. Los signos digitales no son interesantes en sí mismos (cuando leemos una oración no nos detenemos en la apariencia física de las letras, sino que vamos directamente al significado de las ideas que refieren). Los signos icónicos, en cambio, tienen la ventaja de poseer valor por sí mismos. Al mismo tiempo pueden captar la atención del receptor y comunicarle una idea, si bien el poder de la imagen a veces puede distraer sobre el contenido del mensaje que se ha querido expresar con ella. Además, los signos icónicos pueden referir con facilidad objetos concretos y experienciales, pero tienen mayores dificultades para referir un concepto abstracto.

Por último, Ramírez Orellana afirma que

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

> “existe una diferencia fundamental y profunda entre los sistemas de signos icónicos y verbales. El sistema verbal contiene, por convención, un conjunto finito de elementos regulados por un sistema finito de reglas. El sistema icónico utiliza un conjunto virtualmente infinito de elementos, cuyas ordenaciones no están codificadas. El sistema verbal no tiene en cuenta la varianza ortográfica que no diferencia entre elementos. Sin reglas o elementos identificables, el sistema icónico admite la posibilidad de que cualquiera y toda la varianza ortográfica sea potencialmente significativa. (...) consecuentemente, las herramientas que se utilizan en el análisis lingüístico no se pueden aplicar al estudio de cómo (o incluso de si) las imágenes producen enunciados”.

El lenguaje audiovisual posee un sistema simbólico, un código, diferente del verbal, al que podríamos caracterizar como ‘verboicónico’.

Eco (1977) afirma que un signo o símbolo es “cualquier cosa que pueda considerarse como substituto significante de cualquier otra cosa”, y está formado por un plano de expresión y otro de contenido. Es decir, los medios constituyen sistemas simbólicos nuevos, diferentes, que presentan la realidad de manera diferente a la coloquial-escrita.

Un sistema de símbolos es, para Broncano (1995)

> “un conjunto de objetos físicos que es susceptible de soportar la asignación de un código, convirtiéndose en una representación del objeto primitivo. Una vez que disponemos de la representación, ésta puede ser manipulada con cualquier objetivo, sea de transmisión o de cualquier otra forma de tratamiento”. Y por código este autor entiende a “una asignación unívoca y sistemática de objetos físicos a objetos no físicos”.

Como ‘sistema simbólico’ puede significar muchas cosas, es necesario aclarar que hay diferentes formas de representar una realidad determinada. Desde la descripción o exposición de la misma, lo que ya implica un recorte sobre el que opera la estructura mental del relator; pasando por la estructuración y organización que se da a dicha descripción, configurando la forma que adopta la información expresada; hasta llegar a las especificidades que el medio elegido para la representación posee, y que le son intrínsecas, propias de sus sistemas simbólicos.

A los signos utilizados por el medio filmográfico suelen asignarles un alto valor icónico, es decir, de representación. Esto significa que no pretenden generar procesos activos de construcción del mensaje por parte del receptor, sino configurar ‘per se’ el mensaje que se pretende dar, exigiendo un esfuerzo mental mínimo para su recepción.

3.3.4 - La expresión verbal en el lenguaje filmográfico

La lingüística textual, que surge en la década del '60, modifica la forma en que se realiza el análisis sobre un texto, poniendo en primer lugar los factores de producción, recepción e interpretación del mismo, en cuanto se los considera unidades de

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

comunicación. "La irrupción de esta lingüística nos ayudó a desviar nuestra atención de la oración al texto, de las unidades morfosintácticas a las unidades semánticas" (Kaufman y Rodríguez, 1995), trasladando entonces el foco de atención a las relaciones que se establecen entre los distintos elementos constituyentes del texto y las vinculaciones con el contexto. Estas relaciones recaen así en las palabras que las expresan (plano lingüístico), las ideas que configuran (plano proposicional) y las intencionalidades del emisor (plano comunicacional). Los significados parciales de las distintas oraciones no explican en su sumatoria el significado global del texto, que pasa a ser una macroestructura que contiene muchas microestructuras pero configurando un nuevo orden de significado.

El 'sentido' que le otorga el receptor del texto es entendido como una construcción que hace "al operar sobre el texto para desentrañar las relaciones referenciales, construcción en la cual juega también un papel relevante lo que él puede aportar al texto gracias a sus conocimientos lingüísticos, culturales y textuales" (Kaufman y Rodríguez, 1995).

Los textos son entidades sociales, unidades semánticas que obedecen ciertas reglas producto de la actividad verbal humana, y manifiestan la intención comunicativa del emisor. Una de estas formas de comunicar ideas, la expresión videográfica (y particularmente documental) pone énfasis particular en el texto como elemento organizador de la trama proposicional y dominante sobre la imagen, que en general se le subordina.

Los textos, por tanto, constituyen un elemento principal en la elaboración de un programa documental, y como veremos más adelante tienen diversidad de formas pero siempre en un rol central, y con permanente recurso a la autoridad científica.

Un planteo que podemos hacernos es si el discurso utilizado por los programas documentales son por un lado adecuados al potencial espectador al que va dirigido, y si por otra parte guarda fidelidad respecto al contenido científico que quiere referir.

Sobre el primer punto, Ander-Egg (1992) señala que el lenguaje dirigido a un ‘público popular’, adecuado a la comunicación que pretende, debe cumplir con determinadas pautas: que utilice un mínimo de palabras para expresar una idea, con frases cortas y párrafos breves; que tenga claridad y simplicidad, evitando en lo posible una terminología excesivamente técnica o palabras rebuscadas, reduciendo al mínimo el uso de adjetivos y adverbios; elegir los términos y frases según un ‘sentido de lo práctico’ (transformando los sustantivos abstractos en verbos, prefiriendo verbos transitivos a los intransitivos, usando frases directas, etc.); reflexionando permanentemente sobre la comprensión del posible espectador. Este tema se retoma en el capítulo siguiente, cuando se presentan las características propias del género documental.

En cuanto al segundo punto, la investigación propuesta en los capítulos 5 y 6 procura dar una respuesta concluyente.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

3.4 - Relación entre el sujeto y el lenguaje filmográfico

3.4.1 - La recepción del mensaje. El papel del sujeto

Las investigaciones en psicología social y psicología de la percepción proporcionan abundantes ejemplos que echan por tierra con la lectura de los medios como un mensaje unidireccional dado. Por el contrario, el sujeto establece con el medio una auténtica interacción, a partir de sus capacidades cognitivas y su conocimiento del medio en sí, es decir, su experiencia en la tarea de decodificar mensajes en su lenguaje específico.

Esto significa que no basta con proyectar un programa con la pretensión de insertar en los individuos cierta información, si no se toma en cuenta además la percepción que ellos poseen del medio en sí, de la forma en que transmite usualmente los mensajes, y de la organización más o menos compleja de los mismos de manera de seguir una secuencia lógica de pensamiento adecuada a las preconcepciones de partida de los sujetos. Todo esto influirá en el esfuerzo mental que ellos realicen, y en el impacto que el medio utilizado ejerza en la memoria de corto y largo plazo.

Por lo dicho, está claro que la observación de un documental implica mucho más que su visualización y una moderada transmisión pasiva de información. Influirán las motivaciones, predisposiciones, estructura cognitiva del sujeto, contexto personal, y una cierta ‘alfabetización en medios’.

3.4.2 - La percepción del medio por el sujeto

Por lo tanto, no sólo nos vemos afectados por los estímulos provenientes del medio ambiente, sino que a la vez influenciamos nuestro contexto a través de las expectativas previas y de las modalidades de percepción, atribución e interpretación que tenemos. Teniendo estos factores en cuenta, Salomon (referido en Cabero Almenara, 1989) sugiere que el grado de retención surgido a partir de la exposición al medio videográfico dependerá de la dificultad planteada por el mensaje del medio, la propia eficacia de los observadores y el esfuerzo mental invertido en el procesamiento de la información presentada a través de dicho medio. "Los niveles más elementales, sintácticos, son incorporados para asimilar las características físicas y sensoriales del estímulo, y los más profundos, semánticos, para las dimensiones conceptuales". Y agrega que "ello resulta razonable desde el punto de vista adaptativo. El organismo debe maximizar el análisis y el recuerdo a largo plazo de pautas ambientales complejas y significativas; sin embargo, no resulta adaptativo retener demasiado tiempo los rasgos físicos del medio sometido habitualmente a rápidas

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

mutaciones".

La diferenciación entre la realidad de la imagen y la realidad externa a ella, de la cual nos llega un reflejo visual al que solemos denominar representación, supone que las imágenes actúan como signos de algo ajeno, además de mantener su propia naturaleza y entidad. Y esa significación de las imágenes, más allá de su materialidad, nos cuestiona la exactitud o correspondencia con lo que quieren representar. Pero dicha correspondencia nunca está explicitada y significada en un video documental, sino que se expone como muestra incuestionable de la realidad que refiere.

Quien maneja-construye esas imágenes las impregna de su propia significación, estableciendo vínculos o correspondencias entre la identidad visual de su creación y lo que ellas representan para los sujetos que las contemplan. "Esta acción o efecto (conocido como función semiótica) tiene lugar por la influencia de ciertas constantes de interpretación de la apariencia visual, que conocemos como códigos" (Alonso Erausquin y Matilla, 1990).

Los teóricos de la Gestalt examinaron ampliamente las formas que tomaban los mecanismos de percepción de la imagen, destacando dos principios básicos: la interacción del entorno y el objeto principal percibido, y la tendencia a organizar perceptivamente los estímulos de acuerdo al esquema más sencillo entre los posibles. A partir de ellos, desarrollaban una serie de factores que explicaban la percepción, como el ángulo del arco total de visión, la distancia entre la reproducción y el observador, la fusión cromática de los puntos de color, la contrastación de elementos brillantes y oscuros, la aplicación de reflejos para producir una ilusión tridimensional, etc. Estos estudios permitieron a Alonso Erausquin y Matilla (págs 28-52) producir un conjunto de siete vías o factores de codificación visual, que llamaron código espacial, gestual, escenográfico, lumínico, simbólico, gráfico y de relación, al que referimos para profundizar en el análisis de una imagen abarcando la totalidad de sus propiedades.

Las imágenes actúan, pues, como representaciones codificadas de realidades externas a ellas, y sin dudas constituyen elementos privilegiados de transmisión de datos y significados.

El sujeto actúa frente a las imágenes y el contexto en que éstas son emitidas. Realiza (retomando Salomón) la propuesta de diferenciar dos tipos de procesamiento, inconsciente y consciente, definidos "el inconsciente como la ausencia de procesamiento activo de información intencional, y el consciente como un estado cognitivamente activo caracterizado por la manipulación consciente de los elementos de un contexto". El inconsciente se caracteriza por un mínimo gasto de actividad de pensamiento intencional, y el consciente como un estado cognitivamente activo en el que se busca manipular activamente los elementos que acercan los estímulos del medio-contexto.

Por ello hay que destacar la importancia de la colaboración activa del sujeto que

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

aprende en la interacción con los mismos. A esto se refiere Salomon cuando afirma que, tanto en los niveles de procesamiento semántico-sintáctico como en los del pensamiento consciente-inconsciente, "lo que el espectador hace con el material, es como mínimo tan importante como el material en sí mismo".

3.5 - Estructura del contenido de un programa documental

El concepto de estructura es tomado de la psicología cognitiva y de las ciencias de la educación, más concretamente de los planteos de David Ausubel, para quien la estructura cognitiva de un individuo es el factor determinante de la incorporación de un conocimiento, de tal forma que si es clara, estable y organizada surgirán significados precisos y sin ambigüedad, mientras que si es inestable, ambigua y desorganizada tenderá a dificultar el aprendizaje y no se realizará una retención significativa del mensaje.

La estructura de un mensaje es, de alguna manera, su orden y secuencia conceptual lógica, en el que el discurso muestra conexiones significativas entre las distintas ideas que conducen a aprehender un objeto de conocimiento. Pero varios investigadores han diferenciado dos formas o estilos distintos de presentar el mensaje. Se las ha denominado alta o baja estructuración, mensajes monovalentes o polivalentes, estructura cerrada o abierta, y otros, pero básicamente quieren significar que algunos mensajes se ordenan de un modo muy estricto, con el objeto de presentar un fenómeno concreto de forma acabada y sin contar con el espectador más que para su decodificación, que se haría de manera unívoca. Mientras que otros mensajes no ordenan tan estrictamente las ideas, apuntando más a la motivación o sensibilización del espectador, dejándole espacios para que genere o complete algunos componentes del mensaje.

El programa documental usualmente presenta una alta estructuración, con elementos sintácticos y semánticos ordenados rigurosamente en función de los objetivos que tiene trazados en su elaboración.

Todo mensaje posee componentes sintácticos, semánticos y pragmáticos. Los sintácticos corresponden al sistema simbólico utilizado para transmitir el mensaje. Los semánticos son los significados aportados por tales sistemas simbólicos. Y los pragmáticos son las condiciones de lugar y de uso del mensaje.

El programa documental posee en sí mismo componentes sintácticos y semánticos, viniendo a estar dados los pragmáticos por las circunstancias de su uso o proyección y observación.

Dentro de los elementos sintácticos incluimos los visuales y los sonoros. Aquí quedan comprendidos los movimientos de la cámara, los ángulos de filmación, la composición de la imagen, el manejo del zoom, los distintos planos utilizados, la introducción de gráficos y

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

textos sobre lo filmado, los distintos efectos visuales, la música, el sonido ambiente, la voz en off y muchos otros elementos.

Dentro de los elementos semánticos ubicamos la narración, que tiene las características propias del discurso, con distintos aspectos como la claridad de la exposición, la cantidad de palabras técnicas utilizadas, los organizadores previos, la formulación de preguntas, los planteos problemáticos, etc.

3.6 – Aplicaciones de las teorías de la comunicación al análisis de los documentales de divulgación científica

Para el observador de un documental, teniendo en cuenta en especial las características singulares del género (que se analizará en detalle en el próximo capítulo), el acto comunicativo es particularmente prolífico, en interacción e intensidad entre el mensaje portado por la estructura semántica de la obra fílmica y la estructura cognitiva del observante. La opción que el documentalista realiza, al momento de confeccionar el guión de un documental de divulgación científica, es por un lenguaje ordenado en forma lógica con una secuencia generalmente deductiva, lo que simplifica en mucho la decodificación por parte del receptor.

Como ya fue explicado, se debe tomar el mensaje del documental en sus dos dimensiones, verbal (a través del guión fundamentalmente, aunque también con las expresiones y énfasis aportados por el relator o los entrevistados) e icónica, con el conjunto de imágenes y animaciones que representan la visión de los realizadores sobre el fenómeno descrito (y lo ilustran de una manera determinada). Para realizar esta investigación fue necesario confeccionar un registro que refleje la dinámica propuesta por el documental, revelando el acento que el realizador puso en cada dimensión. El instrumento “Formulario de secuenciación genérico” (véase capítulo 5) se ocupa de ello.

Según el modelo de “semántica situacional” de Broncano, nos constituimos en receptor activo que decodifica a la vez que interactúa con el material observado, reconociendo la inevitabilidad de una labor interpretativa en la realidad de actor que elabora internamente el mensaje en la situación de comunicación y le atribuye significado.

El emisor (el documentalista) tiene una intencionalidad informativa y comunicativa, y como fue señalado citando a Maingueneau y Benveniste, no se trata de actos de habla, sino que construye y transmite un discurso dirigido a la audiencia, desde una determinada posición y contexto que en la situación de receptor sólo podemos suponer o deducir parcialmente por algunas peculiaridades de cada producto documental.

Sin embargo, puede apreciarse por la observación la notable homogeneidad del discurso de casi todos los trabajos de este género, ajustándose a una presentación

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

simplificada y desprovista de figuras retóricas, aunque con pretensión de rigurosidad y determinismo lógico en los fenómenos expuestos. La teoría de la enunciación nos advierte de la necesidad de tomar no ya los textos presentes en los documentales, sino su estructura y el contexto en que dicho discurso adquiere sentido, lo que hace que prestemos especial atención a la funcionalidad de las proposiciones de acuerdo a las escenas que acompañan o las ideas que se proponen afirmar o describir.

En el capítulo 4 analizaremos cuáles pueden ser los objetivos y opciones de los documentalistas al elaborar sus trabajos, pero la teoría de la enunciación nos advierte que este discurso nunca es neutro, pese a que los hechos científicos suelen presentarse bajo este aspecto en los documentales.

En alusión a la existencia de dos idiolectos en pugna, como propone Kerbrat-Orecchioni, hay que reconocer que el riesgo de una transformación (o resignificación) del mensaje de un documental es más reducida que en otros productos filmográficos, puesto que el discurso está altamente estructurado, posee una semántica estable, un patrón interpretativo bastante cerrado, y encuentra, en general, un receptor competente y ciertamente interesado en la interacción propuesta. ¿Esto asegura una transmisión eficiente, adecuada, de un contenido científico?, podemos tener la ilusión (si nos quedamos con las características intrínsecas del discurso documental que mencionamos) que sí.

Pero es necesario advertir que la participación del receptor puede reducirse a un mero ejercicio intelectual, dada la muchas veces escasa relación del contenido de estos trabajos con los hechos cotidianos o la experiencia inmediata. La impresión que puede dar es la de una naturaleza montada para el show, reducida a un entretenimiento con un fondo de realidad que no alcanza para movilizar algo más que la emoción de un buen espectáculo. Es lo que ya se ha procurado antes destacar, citando a Greimas, cuando fue señalado el peligro de “caricaturizar la realidad” poniendo en marcha “efectos de realidad”, que por cierto en el documental ganan cada día en factura técnica y calidad de producción. Y paradójicamente, alejan de esa misma realidad que descuentan representar, al menos del entorno y situación vital del espectador.

Y es que, por otra parte, no es significativo discutir si el género documental refleja con fidelidad o no los hechos que se ocupa de transmitir, porque como se verá al analizar a Nichols en el capítulo 4, el planteo carece de sentido.

Pese a que se ha mencionado que el documental suele fundar o generar una interacción más intensa con el receptor que otros formatos fílmográficos, la alta estructuración de su mensaje conspira para alcanzar el diálogo intersubjetivo que plantea la teoría de la comunicación, dado que exige un pobre esfuerzo cognitivo de parte del espectador. El resultado de la recepción, por ello, es probable que reproduzca el contenido

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

emitido, y que la internalización del mismo en el sujeto (aunque parezca contradictorio con lo anterior) sea escasa (lo que se traduce en una pobre retención de los hechos fuera de lo anecdótico, y de una limitada comprensión del marco teórico desde el cual éstos se significan).

Se ha adoptado aquí la expresión “lenguaje filmográfico” para integrar todos los elementos que caracterizan al documental, que no se pueden desagregar sin perder la cohesión y propiedades que lo constituyen. Dichos componentes incluyen el discurso, el formato técnico y la composición en un objeto singular. De esta manera se busca analizarlo a través de los instrumentos confeccionados para la investigación, entendiéndolo como un todo que no podía escindirse sino sólo parcial y transitoriamente, en pos de su análisis, para volver luego al conjunto y devolverle su originalidad.

Dentro de este lenguaje filmográfico, se ha caracterizado un sistema simbólico unitario (diferente del verbal o visual) que fue definido como “verboicónico”, representado por el conjunto de imágenes y palabras que son seleccionadas por el realizador para estructurar un recorte de la realidad (o un concepto, o un fenómeno) que desea transmitir de una determinada forma. Se ha destacado (esto será retomado en el próximo capítulo) que las necesidades de elaboración de un documental terminan otorgando preeminencia al texto sobre el ícono, es decir, subordinando el segundo al primero. Porque la intención casi siempre es transmitir ideas, y no simplemente reflejar la realidad tal cual se la visualiza. Incluso, el sesgo que realiza el camarógrafo al poner el foco en determinado aspecto que filma, está impregnado de teoría.

Se toma esta característica (la preeminencia del texto sobre el ícono) de los documentales de divulgación científica no como un objeto de crítica, sino como un elemento inherente y común a los mismos. Por ello se ha remarcado que la simplificación de los textos es una opción por la comprensión del contenido para un público masivo, aunque sea considerada una necesidad ineludible para muchos trabajos, en que dicha simplificación atenta contra la representación en el espectador del hecho científico que se pretende transmitir. Justamente, la presente investigación busca probar cómo se modifica sustancialmente el contenido de un saber, desde su elaboración académica (reseñada en el capítulo 2) hasta su emisión en el documental televisivo.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Capítulo 4:

EL GÉNERO DOCUMENTAL

4.1 - Atributos del género fílmico 'Documental'

El documental es un tipo de film no argumental, que al menos en teoría evita la ficción a favor del material no manipulado. Kracauer (1989) afirma que las clasificaciones a que frecuentemente es sometido el género documental son "insolubles", ante la falta de acuerdos en los especialistas del tema, pero que el sentido común permitiría reconocer sin muchas dificultades algunas variedades más relevantes, como las narraciones de viajes, los filmes de temas científicos, los educativos, etc.

Todos ellos "se concentran en la existencia física real", pero aclara rápidamente que esto no excluye la escenificación y la re-representación. El hecho de que se ocupe de los escenarios y acontecimientos de la vida real no inmuniza al documental de la subjetividad con que carga el realizador, sus intereses y objetivos, su particular gusto estético, las limitaciones técnicas del instrumental con que refleja las situaciones, la ideología que orienta la filmación. Los planos elegidos, el montaje del material, la selección de unas tomas respecto de otras, su compaginación, siguen directrices que poco tienen que ver con mostrar los hechos crudamente y tal cual ocurrieron. Más bien, se trata de una composición que transmite un mensaje particular.

Otro experto, Michael Rabiger (1989) lo señala como "lo completamente opuesto al cine de esparcimiento y evasión, ya que se concentra en la riqueza y ambigüedad de la vida, tal como es realmente", y también advierte que no tiene como objetivo principal medir objetivamente unos hechos, sino provocar un cambio en la sociedad a través del registro de unos hechos adecuadamente tratados. La realización de un documental está plagada de decisiones que van limitando crecientemente la capacidad de mostrar los hechos tal como ocurrieron.

Grierson, citado por León (1999) establece que no basta el tratamiento de la realidad para definir a una obra como ‘documental’, sino además la inclusión de elementos creativos, que diferencien la obra con aportes artísticos (la mirada artística del realizador)

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

del testimonio periodístico de un hecho. Ante la dificultad de lograr el consenso en ciertas delimitaciones del género, afirma que habría que atenerse a la intención declarada del autor respecto a los fines que persigue con su película. Como veremos al analizar los documentales seleccionados, esta intención muy pocas veces se ve explicitada, lo que dificulta la tarea. En todo caso, un documental sería una interpretación 'creativa' de la realidad, lo que relativiza el concepto de realidad a la subjetividad del realizador.

4.2 - ¿El Documental refleja la 'realidad'?

Esto marca límites precisos al llamado 'realismo documental', y su pretensión de constituirse en la representación fiel de la realidad. En realidad, a riesgo de caer en un relativismo difícil de encauzar, es necesario decir que todas las prácticas de comunicación e intercambio sociales se producen dentro de códigos, marcos o contextos determinados o modulados culturalmente, por lo que "la idea de mantenerse apartado para representar e interpretar lo que ocurre en otro lugar no es una actividad radicalmente distinta ni peculiar" (Nichols, 1997), lo que significa que está igualmente teñida de la subjetividad del autor del mensaje, en la forma que éste adquiera. Alguien que describe cierto hecho lo hace necesariamente desde su posición histórico-cultural, por lo tanto su planteo es ideológico. Si además es consciente de su papel como constructor de una idea o de la interpretación de esa idea, entonces se derrumba su pretensión de objetividad.

"La objetividad como código, ética y ritual, siempre una representación y una argumentación en el sentido que aquí se le da, está a una cierta distancia de 'la verdad' " (Nichols, 1997). Incluso aún en el caso de que se prescindiera por completo de la retórica discursiva, la sola proyección de imágenes de hechos naturales ya refleja un criterio de observación y selección evidentes. El documentalista tiene de valioso justamente la posibilidad de recrear al mundo a través de la representación argumentativa, que implica su compromiso con la realidad de la que es testigo (y por qué no, modelador).

> "Los documentales toman forma en torno a una lógica informativa. La economía de esta lógica requiere una representación, razonamiento o argumento acerca del mundo histórico. La economía es básicamente instrumental o pragmática: funciona en términos de resolución de problemas. Una estructura paradigmática para el documental implicaría la exposición de una cuestión o problema, la presentación de los antecedentes del problema, seguida por un examen de su ámbito o complejidad actual, incluyendo a menudo más de una perspectiva o punto de vista. Esto llevaría a una sección de clausura en la que se introduce una solución o una vía hacia una solución" (Nichols, 1997).

4.3 - Una nueva forma de 'ver' el documental

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

La estructura del documental depende generalmente de un montaje probatorio en el que las escenas están organizadas no en base a su secuencia cronológica sino al sonido o comentario hablado, lo que es más propio de las escenas de ficción.

> "En vez de organizar los cortes dentro de una escena para dar una sensación de tiempo y espacio únicos y unificados en los que podamos situar rápidamente la posición relativa de los personajes centrales, el documental organiza los cortes dentro de una escena para dar la impresión de que hay una argumentación única y convincente en la que podemos situar una lógica determinada. Los saltos en el tiempo o el espacio y la colocación de personajes pierde importancia en comparación con la sensación de flujo de pruebas al servicio de esta lógica dominante" (Nichols, 1997).

En esta conceptualización del documental como centrado en el texto queda implícito el supuesto de que los sonidos y las imágenes se sostienen como pruebas y son tratados como tales, en vez de como elementos de una trama. Las historias que desarrollará tienen lugar en un universo imaginario por muy fielmente basadas que estén en acontecimientos o personajes reales, y dependen de la trama en sí, no de su verosimilitud. Fácilmente se observa cuánto del tiempo de un documental ocupan los comentarios de una voz en off, de narradores, periodistas, entrevistados, u otros actores sociales que son útiles a la historia del programa. Frecuentemente también la opinión de los expertos o de la impersonal voz del narrador no proporciona más que una perspectiva sobre el tema, planteada como una opción única. "Cada narración transmite una verdad situada" (Nichols, 1997), sin incorporar otra información que la que se juzga valiosa de ser transmitida para el espectador. Que está indefenso ante estas decisiones.

No se pretende aquí desestimar el valor del documental. La cámara estuvo allí, en el lugar de los hechos, captando retratos de la realidad que, aunque reconstruidos, son recreados para el espectador en la pantalla. La imagen sigue siendo, en la pantalla, el referente del mundo real, y aunque el objetivo principal sea mostrar una visión particular de un hecho histórico, ese hecho llega a nosotros mediado pero concreto.

4.4 - Algunas tipologías del género 'Documental'

En el género documental pueden distinguirse, según Nichols (1997), cuatro modalidades de representación como patrones organizativos dominantes en torno a los que se estructuran la mayoría de los textos: expositiva, de observación, interactiva y reflexiva. Que tienen que ver con el desarrollo histórico del documental, y la creciente concientización de sus realizadores de las limitaciones crecientes para reflejar la realidad.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

El documental expositivo es el que surge primero, casi como una rebeldía frente al cine de ficción y entretenimiento acrítico. "El comentario omnisciente y las perspectivas poéticas querían revelar información acerca del mundo histórico en sí y ver ese mundo de nuevo, aunque estas perspectivas fueran románticas o didácticas".

El documental de observación surgió a partir de contar con equipos de grabación más transportables y manejables, y fue producto de un cierto "desencanto con la cualidad moralizadora del documental expositivo", y permitía al realizador registrar (sin aparente intervención) lo que estaba haciendo la gente o los sucesos en su versión cruda.

El documental interactivo surgió a partir del deseo de los realizadores de evidenciar más sus intenciones en la filmación, por ejemplo entrevistando a los protagonistas del suceso, introduciendo opiniones de expertos, compaginando con material de archivo, etc.

El documental reflexivo, finalmente, es una reacción ante las formas anteriores, que intenta "poner a prueba la impresión de realidad que las otras tres modalidades transmitían normalmente sin problema alguno". En este sentido, "ésta es la modalidad más introspectiva, utiliza muchos de los mismos recursos que otros documentales pero los lleva al límite para que la atención del espectador recaiga tanto sobre el recurso como sobre el efecto".

Si bien cada modalidad ha tenido su momento dominante en la historia del cine, pueden encontrarse ejemplos de todas ellas en cada época, incluso en los documentales actuales, y a menudo se han combinado en una misma película.

> "La narrativa (con su capacidad para introducir una perspectiva moral, política o ideológica en lo que de otro modo podría ser una mera cronología) y el realismo (...) también pueden considerarse modalidades pero presentan una generalidad aún mayor, y con frecuencia aparecen de diferentes formas en cada una de las cuatro modalidades" ya mencionadas. Nichols (1997) completa afirmando al respecto, de modo sumamente gráfico, que "la argumentación acerca del mundo, o representación en el sentido de exponer pruebas con objeto de transmitir un punto de vista particular, constituye la espina dorsal organizativa del documental (...) constituyendo una 'lógica' o 'economía' del texto".

En realidad, cada modalidad despliega los recursos de la narrativa y el realismo de un modo singular, produciendo textos con estructuras, cuestiones éticas y expectativas distintos. Estos elementos se vuelcan sucintamente en el siguiente cuadro, elaborado a partir de los textos de Nichols:

Modalidad	**Forma del mensaje**	**Cuestiones ético-ideológicas**	**Expectativas del receptor**

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Expositiva	Se dirige al expectador directamente, con títulos o voces que exponen una argumentación ('voz omnisciente'). Se hace hincapié en obtener la impresión de objetividad y de juicio bien establecido, predomina la generalización y la extrapolación, elimina referencias a procesos histórico-causales.	El contenido del texto, las modulaciones o énfasis de la voz relatora, la extrapolación de conceptos a partir de imágenes no directamente relacionadas.	El espectador espera (consciente o no) que ante él se despliegue un universo racional, con conexiones lógicas causa-efecto. La comprensión de los fenómenos surge de su descripción lineal, y es fácilmente evidente.
Observación	Se eliminan las voces en off, música, reconstrucciones, entrevistas, y cualquier elemento ajeno a la realidad realmente filmada. La compaginación es mínima, y la interacción del realizador aparentemente nula. Intenta exponer los hechos tal cual ocurrieron.	El contenido de las imágenes captadas puede verse como una intromisión indebida, el uso de engaños o recursos falsos para lograr las imágenes realistas pretendidas, la supuesta falta de contenido moral de la filmación.	El espectador tiene la ilusión de estar en el lugar de los hechos, experimenta el film como una reproducción de la vida tal cual es, y no advierte (o no lo quiere hacer) la presencia del realizador.
Interactiva	Se incluye la participación del realizador opinando, entrevistando, interactuando con las imágenes que presenta, que por esto pasan a convertirse en testimonios o pruebas de lo que se afirma. El montaje mantiene una continuidad lógica entre fragmentos no siempre conectados en forma temporo-espacial.	El contenido de las afirmaciones del realizador, los temas que arbitrariamente prioriza en su participación frente a los que descarta, la forma absolutamente parcial de reflejar una realidad.	El término interactivo aquí refiere a la relación del realizador con lo filmado, no al espectador.Este puede verse representado a través de la particular visión del mundo de aquel, es posible verse situado en el lugar a través de quien filma, y adherir a su punto de vista histórico.
Reflexiva	El realizador no solo se involucra en el film, sino que aborda el metacomentario,	La imposición de un mensaje articulador que domine sobre los mensajes intervinientes, la	El espectador puede tomar conciencia de su propia relación con el texto y de

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

	incluyendo el proceso de representación del fenómeno. Habla de la construcción del texto y de las imágenes, y la forma en que evolucionaron los procesos que se describen. Se plantea la adecuación de lo filmado a lo realmente ocurrido. Se abandona el realismo para, paradójicamente,mostrar mejor la realidad.	necesaria subjetividad y arbitrariedad de dichos mensajes en tanto quedan otros marginados, la parcialidad del análisis y la frecuente imposibilidad de contrastarlo.	la problemática relación del texto con aquello que representa, adquiere marcos de referencia complejos, toma noción de las limitaciones filmográficas, y de la ideología subyacente a la realización, lo que lo mueve a hacer su propia interpretación.

También este autor marca una serie de 'miradas' (especie de tonos o impresiones generales que marcan la filmación) que tipifican los diversos documentales: 'accidental', donde se da la coincidencia de la presencia de la cámara justo en el momento del registro del hecho (en el documental de la naturaleza la cámara no suele estar en forma casual, pero los fenómenos filmados son generalmente no-previsibles); 'impotente', donde el realizador es incapaz de intervenir ante una escena registrada que posee matices dramáticos (en el documental de la naturaleza estas escenas suelen ser eliminadas en la compaginación final, excepto que respondan a planteos ideológicos o intereses concretos); 'en peligro', donde el realizador corre un evidente peligro personal para obtener las imágenes (en el documental de la naturaleza estas filmaciones son raras, observándose solo en ciertas películas donde se entremezclan el contenido natural con cierto espíritu deportivo de riesgo, o las del naturalista De La Fuente que perdiera su vida por captar el comportamiento animal en su entorno sea cual fuere); 'de intervención', donde la cámara muestra la mirada y la intención del realizador (el documental de la naturaleza está siempre impregnado de intencionalidad, en este sentido); 'compasiva', donde la película registra una respuesta subjetiva respecto a un momento duro o dramático del hecho registrado (en el documental de la naturaleza suele tomarse partido por alguno de los actores, animales por ejemplo, al que se atribuye sensaciones y valores humanos, para dar elementos de cohesión e identificación al desarrollo argumental); 'clínica o profesional', a medio camino entre las dos miradas anteriores, donde se busca un equilibrio entre la relación fría de los hechos y la intervención subjetiva y sentimental en los mismos, aunque sin lograrlo totalmente nunca por la misma naturaleza del realizador (en el documental de la naturaleza esta pretensión se observa en la buscada legitimación de los conceptos vertidos en la narrativa con el testimonio de expertos y una adecuada selección y montaje de las imágenes al servicio de la fundamentación de los asertos).

El subgénero documental que nos interesa a los fines de esta investigación es el de divulgación científica, en particular el que se ocupa de las Ciencias Naturales.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

4.5 - El Documental de Divulgación Científica

La primer dificultad para definir este tipo de documentales radica en el término 'científico', ya que éste refiere a numerosas disciplinas con campos de estudios, metodologías y contenidos de gran diversidad. Sin embargo, en la observación directa de los documentales suele quedar muy claro cuándo el contenido alude a una disciplina científica concreta, con reconstrucciones de hechos o modelos científicos, o bien presentando imágenes que han sido utilizadas por investigadores para sus estudios de ciertos fenómenos naturales.

Las temáticas abordadas en los documentales de divulgación científica suelen ser, desde una primera observación, fácilmente encuadrables en alguna disciplina específica, y así tenemos documentales que versan sobre Astronomía, lugares geográficos, Paleontología, Biología animal o vegetal, ecológico-ambientalistas, antropológicos, históricos, etc. Se sitúan en lo que Kuhn denominaría la "ciencia normal", es decir, en el análisis o descripción de hechos o fenómenos en general suficientemente aceptados por la comunidad científica.

En muchos casos la imagen de cine o video representa la única forma de observar (y estudiar) determinados aspectos de la realidad, porque el objeto o fenómeno es muy pequeño, o grande, o rápido, o lento, etc. Entonces el documental se constituye en una herramienta poderosa, no solo ya para el conocimiento de temas complejos por el espectador, sino también para cooperar con el trabajo que el científico pretende llevar a cabo.

El gran desafío, y primera intención, de este tipo de documentales, es hacer accesible el conocimiento científico a un público masivo, con avidez por estos temas, y falto en su mayoría de una capacitación al respecto.

León (1999) distingue dos líneas en el documental de divulgación científica, una dedicada a la investigación antropológica y otra a la naturaleza. En la primera se incluyen filmes que registran viajes de investigación, aspectos culturales de determinados grupos etnográficos, etc. Se pondrá el acento, para el propósito de este trabajo, en la segunda línea.

En el documental dedicado a la naturaleza, las temáticas giran alrededor de la vida animal, vegetal, el ser humano en su interacción con el ambiente o el funcionamiento de su cuerpo, la historia de la vida en el planeta, e incluso la descripción de la geología y geomorfología del globo (aunque con una marcada tendencia a considerar el planeta como un organismo vivo).

El autor mencionado reconoce en esta línea dos tradiciones principales. La "tradición

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

europea", especialmente las producciones inglesa y francesa, comienza muy tempranamente con la historia de la cinematografía, y se caracteriza por captar las escenas naturales sin interferir con el objeto-situación a ser filmado, intentando preservar en todo lo posible las condiciones en que se produce. Ya desde las primeras décadas del siglo XX se utilizan recursos como la imagen ralentizada o acelerada, que revela aspectos de la vida natural desconocidos por la observación científica ordinaria, demostrándose el cine como un instrumento no sólo de divulgación sino de descubrimiento.

En las décadas del '30 y '40, y a pesar de las dificultades impuestas por la Guerra, la producción crece a ritmo sostenido, introduciéndose nuevas técnicas como la filmación a intervalos que permite resumir en pocos segundos procesos naturales muy lentos. En los años posteriores a la Guerra se establecen las primeras organizaciones dedicadas a promover el film de temática natural (llamado entonces 'cine científico' o 'cine de historia natural').

En los 50s la BBC, institución fundamental para la comprensión de este tipo de producción, comienza a incorporar en su programación (y en su organización institucional, con la creación de una Unidad de Historia Natural, y los clásicos filmes de Attenborough) los documentales de la naturaleza. El importante nivel técnico y las formas narrativas utilizadas en sus programas serán por mucho tiempo (y son aún) el referente para este tipo de filmaciones. La señal ITV por su parte, le presenta competencia desde los 60s con su difundida serie Survival, producida por la empresa Anglia.

No podemos dejar de mencionar los trabajos de Costeau, en formato cinematográfico primero y desde los 60s en producciones para televisión que llegaron a un público mundial. En una escala menor en cuanto a difusión, pero no en importancia, se encuentra el naturalista español Rodríguez de la Fuente, que también desde los 60s realiza diversos filmes sobre la fauna ibérica y luego internacional. La ZDF alemana también se destaca por sus producciones sobre la biología europea, así como otras señales del continente.

Es creciente el interés en los últimos 25 años de parte de los canales europeos por producir este tipo de filmes de la naturaleza, por la influencia de los movimientos ecológicos que han movido al público en general a una mayor atención y sensibilidad por la vida y sus manifestaciones, aumentando los niveles de audiencia.

En cuanto a lo que León (1999) llama "la tradición norteamericana", ésta también comienza muy tempranamente, pero a diferencia de la europea se caracteriza desde el principio por la búsqueda de imágenes de alto impacto, y la manipulación de los animales o las condiciones comportamentales que se buscan captar. Así, en las primeras décadas del siglo tienen gran éxito los filmes de safaris, y otros en los que hay una clara interacción entre componentes humanos y animales, que frecuentemente entran en conflicto. Ya en los 40s comienzan a realizarse micros sobre vida animal que se asemejan más a las

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

producciones europeas, procurando reflejar las características de la fauna norteamericana.

En los 50s aborda esta temática Walt Disney con notables éxitos de taquilla. Las condiciones de filmación eran tan estrictas en cuanto a técnicas y calidad como los filmes cinematográficos de primer nivel, pero frecuentemente se utilizaban animales amaestrados en ambientes recreados en estudio para simular condiciones naturales, y con un notable sesgo antropomórfico en guiones y edición, en la misma línea que el cine de animación que su compañía producía. Esto ha sido evaluado tiempo después como nocivo para la relación que inspiran entre seres humanos y animales.

En los 60s comienza a emitirse la serie Reino Salvaje, uno de los programas de más larga permanencia en el aire en Estados Unidos, donde se vuelve a un enfoque científico en la presentación de los seres vivos, aunque se sigan usando muchas imágenes obtenidas con animales cautivos. Sin embargo, están bien orientadas al conocimiento del público masivo y transmiten un mensaje conservacionista.

En los últimos 25 años la producción norteamericana de filmes de la naturaleza gana notablemente en calidad, con la incorporación de asesoramiento científico de primer nivel y la destinación de altos presupuestos para la filmación en lugares remotos y la utilización de tecnología avanzada. Los documentales de National Geographic o los programas de la serie NOVA son apenas unos ejemplos de lo expuesto.

En los 90s las señales de cable irrumpen decisivamente en escena, motorizando (y usufructuando) una gran diversidad de filmes, aunque no de calidad constante. Los mejores resultados los logran en asociación con las grandes cadenas tradicionalmente productoras de documentales. Responden a una creciente segmentación del público de televisión, fenómeno actual cuyo estudio excede ampliamente las posibilidades de esta Tesis, pero que justifica en parte la existencia hoy en día de programación de este tipo a disposición del televidente durante las 24 horas. En nuestro país solamente, contamos hoy con 6 canales de cable dedicados por entero al documental, mientras que en la televisión abierta estos programas, paradójicamente, carecen de un mínimo espacio.

4.6 - Características distintivas del Documental de Divulgación Científica

El documental que pretende divulgar las ciencias de la naturaleza tomará temáticas propias de las disciplinas que la estudian, como la Biología, la Zoología, la Botánica, la Ecología, la Anatomía y Fisiología del cuerpo humano, la Geología y Geomorfología, la Astronomía, entre otras.

Se supone dirigido a un público que posee nociones científicas apenas elementales o carece directamente de ellas. Por ello los enunciados científicos deben ser 'acomodados' a la comprensión, a través de una serie de técnicas o recursos comunicativos, además de

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

atender que la realidad del medio televisivo exige un mensaje atractivo. Por ello adquiere suma importancia la pericia que tenga el divulgador (o el equipo que se encargue de ello) en administrar tales recursos del texto y la imagen, sin desvirtuar los contenidos específicos de cada disciplina. A continuación se explicarán algunos de esos recursos.

Puede suponerse que en la medida en que el texto de estos documentales gana en inteligibilidad, pierde en rigor científico, pero esto no es una regla, pues se observa en muchas producciones de divulgadores prestigiosos que alcanzan a lograr simplificaciones de fenómenos naturales que respetan el concepto científico, o pueden ilustrar nociones complejas a través de comparaciones y metáforas que introducen o plantean el tema. Es en todo caso más cuestionable la frecuente falta de concordancia entre el texto del trabajo y las imágenes que se ofrecen para ilustrarlo, o la falta de referencia a ellas que termina vaciándolas de sentido.

Se plantea aquí un doble reto, en primer lugar el de la rigurosidad que se garantiza por una adecuada preparación del que elabora el trabajo, o por el asesoramiento de expertos; y también, el de la obtención de imágenes de buena factura técnica que mantengan una convergencia con la narración aportando al sentido de la obra, y no solo subordinadas al guión. Es este segundo aspecto donde es más notable el valor artístico de un documental, y donde más se exige al divulgador de su creatividad e ingenio.

Dado que el gran público, según estudios de audiencia, no tiene en su esfera de interés próximo los temas científicos, es necesario también buscar conexiones reales de los contenidos que se pretenden introducir con problemas o fenómenos de la experiencia cotidiana, lo que León (1999) considera "uno de los elementos nucleares a tener en cuenta en la transmisión de conocimientos científicos hacia los profanos".

También, y en pos de hacer atractiva la presentación del mensaje, se suele recurrir en estos documentales a hechos inusuales o muy raros de la vida natural, lugares exóticos del planeta o comportamientos de los seres vivos fuera de lo común. Aunque éstos generalmente no contribuyen al valor científico del trabajo, tampoco lo desmerecen, y constituyen un elemento agregado de interés que puede captar la atención inicial del espectador. Lo importante es que estén bien articulados a la trama que se quiere presentar, y no contraríen las formas científicas habitualmente aceptadas.

Algo abundantemente criticado de los documentales de la naturaleza es su antropomorfismo. Se sostiene que atenta contra la percepción por parte del público del verdadero trabajo científico, y de atribuir sentimientos y actitudes al mundo vivo que sólo posee el ser humano. Esto es frecuentemente cierto y absolutamente intencional, dado que surge de la forma coloquial de manifestarse de la gente respecto al mundo, que toma el guionista con el objeto de construir una narración familiar y accesible. Podemos sostener que es un mal menor, del que puede abusarse innecesariamente, pero que también puede

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

contribuir al entendimiento. En todo caso, a su favor puede decirse que contribuye al interés general del trabajo, factor decisivo para mantener los ciclos en el aire, es decir, para hacer efectiva la divulgación. Lo que se destaca aquí como importante es que esta forma de lenguaje no constituya el elemento central de la narración.

También para mantener el entretenimiento, suelen utilizarse estructuras dramáticas en los guiones, con las que se construye una acción que no necesariamente transcurre en la secuencia presentada, pero que tienen fuerza argumental. El televidente "puede llegar a creer que está presenciando la realidad misma y no su representación". Se busca que "los seres reales aparezcan caracterizados como personajes que se ven envueltos en conflictos, dado que el conflicto es un elemento esencial para mantener el interés del espectador" (León, 1999), con lo que resulta más sencilla la divulgación. Este estilo de narración evidentemente se fundamenta del mismo modo que el punto anterior, como una concesión necesaria en beneficio del mantenimiento de este tipo de programas, y con el objeto de captar la atención del mismo modo que lo hacen los programas televisivos habituales.

En la narración suelen utilizarse ideas breves concatenadas en secuencias cortas, que van constituyendo un hilo o trama donde se puedan asociar nociones sencillas. La simplificación debe ser la norma. Se suele recurrir a la reducción de dimensiones para ejemplificar magnitudes temporales o espaciales demasiado lejanas a la experiencia y, por tanto, difíciles de asimilar (recordemos el ejemplo del "año cósmico" de Sagan, donde resumía la historia del Universo en un año, para ilustrar este punto).

En la mayoría de estos documentales suelen evitarse las controversias entre científicos, hecho que la comunidad científica critica particularmente (y esto casi siempre es así a menos que una controversia sea el eje del documental). Se las evita en aras de un mayor entendimiento de las ideas principales que se intentan divulgar, por lo que el espectador puede imaginar que dichas ideas son aceptadas por todos los representantes de una disciplina. Pero es difícil que un neófito que carece de conocimientos mínimos sobre un tema pueda comprender las diferencias (generalmente sutiles) entre teorías contrapuestas muy específicas, a la vez que parece poco probable que un realizador que se dirige a un público masivo pretenda sesgar su mensaje con un enfoque polémico o contradictorio, teniendo en cuenta las intermediaciones presentes entre la elaboración de un documental y su emisión final. En estas cuestiones es decisiva la capacidad y el arte del comunicador-realizador del documental en transmitir las ideas de un modo accesible, y seguramente tendrá la palabra final sobre incorporar o no las más complejas.

Como en todo mensaje televisivo, tiene un peso importante la apreciación que el público posea sobre la fuente del documental (en referencia al canal o ciclo que lo emite y respalda), o la credibilidad del presentador, lo que (en teoría) no ocurre con los enunciados

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

sostenidos dentro de la comunidad científica (aunque ciertos estudios de Sociología de la Ciencia parecen demostrar lo contrario). "La imagen y reputación del presentador resultan determinantes para la acogida que el público dispense a este tipo de enunciados" (León, 1999). Aquí juegan su serenidad, sociabilidad, extroversión, cualidad y tono de la voz, relevancia y oportunidad de sus aportes, y todo elemento que produzca la ilusión de una interacción con el espectador. La aceptación de éste es fundamental para establecer las bases de una comprensión de las ideas que el documental quiere transmitir.

El documental de divulgación científica no pretende 'hacer' ciencia, o contribuir con aportes sustanciales al desarrollo de la ciencia. Sí debe pretender transmitir en forma honesta, completa y accesible los logros y enunciados de la ciencia, cuyo conocimiento una sociedad puede considerar valiosos y de relevancia para la formación de sus individuos.

Parece indudable que se recrea el discurso científico hasta conformar un nuevo discurso, pero esto no necesariamente supone una deformación del mensaje sino una adecuación a un público distinto y masivo, de manera que queda planteado el desafío que responderá esta investigación. Además, supone un cierto grado de consenso (en todas las etapas del proceso de escritura, realización y emisión), ciertamente variable y ajustable, del mismo modo que lo necesita el discurso científico de cualquier disciplina para emitirse dentro de las limitaciones que impone el lenguaje.

4.7 - Distintas Categorías del Documental de Divulgación Científica

El documental que aborda temáticas naturales lo puede hacer con una gama muy diversa de enfoques o estilos, donde más que la temática está en juego la codificación que se hace, el manejo de los recursos visuales y narrativos, las posiciones que adoptan los protagonistas, la edición, en fin, los elementos que reúne y articula el realizador a partir de su propia forma de entender el género.

Podría argüirse que habría tantas visiones como cosmovisiones tengan estos especialistas, pero podemos reconocer ciertos elementos comunes con que elaborar algunas categorías o subdivisiones. Se distinguirán dentro del género de "documental de divulgación científica de la naturaleza" los tipos: "de vida natural", "multimediales", "de autor", "de nuevas tecnologías", "de historia de la ciencia", "del cuerpo humano", "de descubrimiento", y "ecologistas", que se caracterizan a continuación.

DE VIDA NATURAL: Son los documentales que presentan historias de la vida natural, de una especie o una región particularmente rica en fauna y flora, otorgando el protagonismo casi absoluto a las plantas o animales que se filman, de quienes se editan las acciones más espectaculares o curiosas. La edición de las imágenes se hace en

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

función de las historias que se quieren contar, por lo que los animales cumplen un rol cuasi-actoral. El hombre solo aparece esporádicamente, en un mundo aparentemente dominado por los animales, y cuando lo hace es para tomar el rol de amenaza al espacio y la supervivencia que ellos gozan por derecho inalienable. Se crea la ilusión de formas de vida animal perfectamente ideales, en un equilibrio dinámico, obligados a una lucha constante donde triunfan los mejores. La narración suele ser dramática, fuertemente antropomórfica, otorgando intenciones y proyecciones a los seres que protagonizan historias dentro del documental. Las series "Africa salvaje", "El triunfo de la vida", "Matar o morir", "Naturaleza salvaje", son buenos ejemplos.

MULTIMEDIALES: Son los documentales donde el protagonismo está dado en los recursos técnicos utilizados para la elaboración del trabajo, más que en los hechos naturales que se puedan presentar. Tienen una aparente intención educativa, por lo que un docente desprevenido podría considerar que están elaborados para uso escolar, pero en realidad pretenden mostrar con una batería de recursos de computación el contenido científico de una forma novedosa y moderna. Recurren entonces a gráficos y animaciones, encuadres y aplicaciones similares a los de un CD-rom multimedia, con los que frecuentemente el mensaje se enriquece. El riesgo es que el espectador se forme la ilusión de un mundo natural manejado como un programa de informática, en el que los elementos tecnológicos configuran la realidad y la subordinan (y están bajo su control). La narración conecta imágenes y recursos escasamente relacionados, al punto que es imposible comprender la trama prescindiendo del sonido. El ser humano ocupa un papel accesorio en cuanto sirva a los fines planteados desde el guión. La edición suele ser de gran calidad. Las series "La guía máxima", "Omni Science" o "Testigo ocular" son ejemplos claros.

DE AUTOR: Son filmes donde el fenómeno o hecho natural ocupa un papel secundario frente al responsable de la filmación. El actor principal no es la vida silvestre, aunque hay un notable esfuerzo por aparentarlo, sino el investigador o explorador que lleva adelante la expedición, pone en riesgo su vida, usa una tecnología especial de la que sacará el máximo provecho, y conoce el mundo natural en sus más íntimos secretos. El contacto con los seres vivos no sólo no se evita, sino que es uno de los objetivos del proyecto. Probablemente, su alegato será fuertemente conservacionista, y solapadamente aparecerá como un arriesgado luchador que representa una de las pocas esperanzas de rescatar y cuidar un mundo amenazado. Las imágenes que presente pueden ser de un notable valor, y ciertamente pueden tener un carácter único, pero el acento no está puesto en ellas sino en la actitud de ir a buscarlas al lugar de los hechos, y de transmitir una vida de aventura en pos de ese objetivo. El televidente querría estar allí, porque admira ese modo de vida (lo admira cómodamente sentado en su sillón). La narración destaca elementos anecdóticos de la expedición, de la preparación de las filmaciones, de los

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

eventos extraordinarios que pudieron aparecerse, y el contenido científico cuenta menos que el discurso ambientalista, con dosis de dramatismo que no impedirán al equipo cumplir con su misión. Buenos ejemplos son los trabajos de Costeau o F. Rodríguez de la Fuente.

DE NUEVAS TECNOLOGÍAS: Son documentales en que se presenta una nueva tecnología que permite visualizar o comprender mejor algunos aspectos de la vida natural. Se destacan por lo tanto fuertemente los nuevos descubrimientos y aspectos que la misma permite conocer, sus posibilidades futuras y sus aplicaciones inmediatas, y las notables revelaciones que ha posibilitado y que el documental se encarga de mostrar. Las imágenes suelen ser de alto impacto, y el guión subordinado a ellas. Más que un filme de la naturaleza, se destacan los avances que permitirán comprenderla mejor. El aporte del ser humano es su ingenio y creatividad puestos como paradigma del desarrollo, que permitirán revelar fenómenos hasta arrancar todos los secretos del mundo natural. La única luz que tiene el mundo es la aportada por el mundo de la ciencia, con el soporte imprescindible de la tecnología. Como muestra podemos citar los documentales "El año incansable", "La vida secreta del 118", "Las noches de Masai Mara" o "La increíble máquina humana".

DE HISTORIA DE LA CIENCIA: Pueden documentar un hecho científico puntual del pasado, o bien una sucesión de hechos que ocurrieron en cierta época relacionados con la ciencia. Muestran la evolución de la ciencia en alguna disciplina o temática, y fundamentalmente sus protagonistas los científicos, que aparecen como héroes adelantados a su tiempo, frecuentemente incomprendidos, que sin embargo sostienen empecinadamente un esforzado trabajo que terminará aportando un gran beneficio a toda la humanidad. Se destacan los grandes éxitos de la ciencia, y raramente se enumeran caminos alternativos o temas sujetos a debate. La narración utiliza frecuentemente figuras alegóricas y ubica a los científicos en un sitial de privilegio frente a los mortales. Las imágenes suelen ser de archivo, intercalándose representaciones o filmaciones actuales de los sitios originales en que ocurrieron los hechos, cuando las primeras son escasas (o para darle mayor veracidad a la historia). Son ejemplos el ciclo "El siglo de los descubrimientos", o trabajos como "La vacuna contra la polio" o "Los antibióticos".

DEL CUERPO HUMANO: Van de la mano de los adelantos tecnológico-médicos que han permitido visualizar el interior del cuerpo humano con motivos terapéuticos, adelantos que se trasladan, con gran calidad de imagen, al documental. El objetivo fundamental no es el interés médico inicial, sino el alto impacto que producen estas imágenes ajenas a la experiencia y que por ello mueven a la curiosidad y el asombro. La narración puede caer en figuras equivalentes a las del antropomorfismo de la vida natural, atribuyendo intenciones a los mecanismos fisiológicos u homeostáticos del cuerpo, o a sus órganos, pero se entiende que pueda contribuir así a facilitar el entendimiento. El guión suele remarcar la rareza de las imágenes conseguidas o de los paisajes de nuestro interior. Se

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

trata de documentales que, aunque simplifiquen el funcionamiento del cuerpo, son muy ilustrativos, presentan fotografía y gráficos muy logrados, y en general de cuidado vocabulario para permitir la comprensión. Son ejemplos los ciclos "El atlas del cuerpo", "El cuerpo humano", o "La máquina maravillosa".

DE DESCUBRIMIENTO: Son los documentales que registran a los científicos en un descubrimiento importante, cómo se fue gestando en forma casi épica el mismo, las dificultades que debieron sortear, y los importantes aportes que significa tal logro. La figura del científico es importante aquí, pero más lo es su papel como protagonista del progreso de la ciencia, que es continuo y jalonado por una larga serie de contribuciones exitosas. En cierto modo podría considerárselo como un documental "de historia de la ciencia", si no fuera por la escasa alusión a hechos pasados e imágenes de archivo. La narración destaca el papel del descubrimiento para la reformulación de teorías que se considerarán superadas o en revisión (aunque no se presenten las posturas de manera imparcial), así como el particular y privilegiado papel del espectador como testigo "por haber estado allí". Las cámaras siguen todo el proceso de investigación desde sus inicios, o lo reconstruyen, pero (aunque no siempre resulte claro) también lo fuerzan, por la necesidad de mostrar un producto televisivo de impacto. El papel del científico vuelve a ser preponderante, aunque a diferencia de los documentales "de autor" el descubrimiento relatado ocupa también un lugar importante. En la narración suelen intercalarse abundantes testimonios de los autores o participantes de hallazgos o expediciones, que apuntan a conferirle mayor rigurosidad y credibilidad "de primera mano" de los protagonistas, por lo que el guión consiste fundamentalmente en establecer conexiones entre los mismos. Los ciclos "Inteligencia animal" o "Mundo Paleolítico" son ejemplos suficientes.

ECOLOGISTAS: Si bien es difícil acordar una definición de ecologismo, o ambientalismo, o preservacionismo, no resulta complicado distinguir los documentales que emplean un encendido discurso en pos de la preservación del medio ambiente y de los seres que lo habitan. La narración por tanto abunda en proclamas que denuncian y hacen frente a la amenaza humana, entendiendo que la sociedad aún no ha tomado conciencia del peligro que corren los biomas de desaparecer por la irracionalidad del hombre. El guión destaca elementos dramáticos que reclaman una postura decidida del espectador ante la única alternativa posible que es la planteada desde el documental. El tema del filme está subsumido por el mensaje que se pretende transmitir. No son frecuentes estos trabajos por introducir a conflictos (de contenido que desborda lo científico) que no siempre resultan de fácil comprensión e interés por el gran público. Algunos ejemplos son "El gorila, un reino destruido", "El último rinoceronte", o el ciclo "Animales desaparecidos del Siglo XX".

Por supuesto, esta clasificación dista de ser definitiva y puede o no coincidir con la apreciación de los observadores habituales de documentales. La búsqueda hasta ahora de

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

trabajos comparables al respecto, en la bibliografía específica, ha sido infructuosa, por lo que esta clasificación ha intentado respetar las características que se han apreciado en la observación personal de alrededor de 600 filmes de estas temáticas. Aunque seguramente se podrían confeccionar nuevas categorías o subdividir las presentes. También, se debe reconocer que hay filmes especialmente difíciles de encuadrar, por lo que ésta, como toda clasificación, es arbitraria y perfectible. Pero sin duda resultará de gran utilidad para determinar los alcances y pretensiones de cada trabajo documental, de lo que dependerá en mucho el análisis que pueda realizarse sobre ellos.

4.8 – Aplicaciones de la teoría filmográfica al análisis del documental de divulgación científica

A partir de la teoría filmográfica puede percibirse que el género documental (de divulgación científica) tiene una pretensión de reflejar la realidad que es ilusoria, puesto que sus realizadores efectúan un recorte del objeto que filman[9], reflejado en la edición, el guión, la musicalización, la narración, el foco, los planos, y todos los aspectos en juego durante la manufactura de sus trabajos. Por ello, como se ha expresado ya en el capítulo anterior, es el análisis del discurso (como parte central de la expresión filmográfica de este género) lo que cuenta, y a ello se ha abocado esta investigación.

Sin embargo, tampoco se pretende reducir el documental a ficción, y esto fue señalado (al citar a Rabiger) cuando fue caracterizado como “lo opuesto al cine de esparcimiento y evasión”, que a pesar de representar de manera original los hechos naturales, ineludiblemente se basa en ellos, de modo que su contenido está determinado fuertemente por tales hechos (y tamizado por la visión del documentalista).

¿Puede entonces exigirse mayor objetividad en la transmisión de los hechos naturales a los que los documentan?. La respuesta no es simple. El realizador tendrá siempre los condicionamientos que impone la elaboración de un producto destinado al entretenimiento, más que la intencionalidad educativa o cultural que algunos podrían suponerle (o pretender). Además, la objetividad pretendida es relativa a un cierto marco referencial que no siempre es visible y claro (por ello en este análisis debió ser definido a partir de la enseñanza en un ciclo básico universitario, pero podría ser otro el patrón de referencia que se tome). Y para hacer posible el análisis no es cuestionada la validez de tales conceptos sino que ellos se toman en la versión más aceptada por la comunidad científica, tal como fue explicado en el capítulo 2.

Si aquí se hiciera caso omiso de la subjetividad del realizador y los condicionantes del medio televisivo, el documental aparece como un formato privilegiado para reflejar ‘objetivamente’ un hecho, y aunque no fuera así, los hechos que presenta son parte de la

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

realidad ‘observada’ por quien elaboró el mensaje, y por tanto son un testimonio de lo ocurrido.

Nichols confirma que la secuencia de escenas de un documental es funcional a la argumentación, lo que justifica los saltos en el tiempo o el espacio siempre que consolide la sensación de flujo de pruebas al servicio de una lógica dominante. En los trabajos que fueron categorizados como “multimediales” y “de nuevas tecnologías” este aspecto se lleva al extremo, en otras categorías se ve más mitigado, pero como patrón se puede sostener que siempre lo textual guía y organiza lo visual.

Se debe remarcar la modalidad narrativa y realista que caracteriza a la propuesta de la inmensa mayoría de los documentales de divulgación científica. El documentalista casi siempre ‘cuenta una historia’ y utiliza todos los recursos necesarios para ser persuasivo con el espectador, y contar con su connivencia. Este estilo ha atravesado todas las épocas, lugares y modos de producción, y se acentúa en la última década con la aparición de canales privados dedicados enteramente al género, que demandan una producción más sostenida y de gran nivel técnico, aunque se sacrifique la calidad del contenido de los programas.

Lo que podrían considerarse ‘defectos’ en la presentación académica de un conocimiento científico (excesivo antropomorfismo, abuso de figuras metafóricas, descripción demasiado ‘decorada’ de los hechos, etc.) son hasta un punto justificables en el lenguaje del documental, cuando favorecen su comprensión y accesibilidad para un público no siempre entendido, y hace más familiar y amigable (y atrapante, por qué no) el discurso para invitar al espectador a permanecer frente a la pantalla, utilizando recursos que no tienen que ver con la lógica argumental del fenómeno sino con la emotividad y el conflicto. Ya se ha puntualizado que todos estos componentes son aceptables en la medida en que no distorsionen el contenido científico que pretenden vehiculizar, entendiendo y concediendo que estos documentales no tienen el objetivo de “hacer ciencia”, pero atendiendo a que contribuyen a la comunicación de los logros y de la imagen de la ciencia y los científicos para un gran público interesado en ellos.

El esbozo de una categorización de los documentales de divulgación científica (‘de vida natural’, ‘multimediales’, ‘de autor’, etc.) permite distinguir modos e intenciones en la organización del material y del contenido científico que con el documental se quiere presentar. Estos formatos señalan no sólo distintas formas de transmitir un hecho científico, sino diferentes formas de entender el género, lo que sin dudas lo enriquece y complejiza. Es además un factor que conviene identificar para analizar e interpretar convenientemente el contenido del documental, entendiendo el marco y los objetivos con que ha sido confeccionado.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Capítulo 5:

Investigación: la imagen de la ciencia en los documentales televisivos

5.1 - Diseño de la Investigación

Para realizar esta investigación se han seleccionado tres contenidos científicos concretos provenientes de las Ciencias Naturales ('especie', 'selección natural', 'código genético'), ampliamente discutidos históricamente y en los que la comunidad científica ha logrado ya un importante nivel de acuerdo. La “especie” y la “selección natural” son definidas a partir de la teoría de la evolución, particularmente del neodarwinismo o teoría sintética, mientras que la noción de código genético surge de la teoría celular y la Genética moderna.

Estos conceptos científicos son tomados para el fin de la investigación sin poner en duda su veracidad ni debatir sus alcances, en su versión más extendida y actualizada en la comunidad científica. El objetivo no es confirmarlos como objetos teóricos, sino observar el tratamiento audiovisual de que son objeto en los documentales de divulgación. Para ello, representan una pequeña muestra de los innúmeros contenidos científicos que se podrían analizar. Y son tomados de las Ciencias Naturales a conveniencia del investigador, según su formación de grado.

Se tomaron un conjunto de aproximadamente 80 documentales para su análisis, que contienen los conceptos seleccionados tratados de muy diversas formas. Algunos de estos documentales (alrededor de la mitad) se desagregaron en forma más exhaustiva que los restantes, teniendo en cuenta para ello la importancia con que abordaban la temática, lo que iba a permitir un estudio más exhaustivo del contenido (dentro de los conceptos elegidos), y atendiendo a reunir la mayor diversidad de enfoques y técnicas audiovisuales que puedan verse representadas en la muestra. Esto se explica más detalladamente en los próximos apartados.

Finalmente, el diseño de investigación se cumplió siguiendo estas etapas:

1- Selección de los documentales que conformaron la muestra, fijando previamente los criterios de oportunidad y pertinencia necesarios para la misma.

2- Observación de los mismos, tomando registro de elementos discursivos y visuales,

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

así como todo dato que permita el análisis posterior de los conceptos científicos elegidos.

3- Análisis de los registros, su categorización e interpretación, su comparación. Se extrajeron relaciones de correspondencia con los conceptos científicos establecidos desde la comunidad científica, se observaron e interpretaron las transformaciones que sufren en el guión y presentación del documental a través de tales registros.

4- Redacción de un informe con los resultados obtenidos.

5.1.1 – Criterios de selección de los documentales

Para realizar esta investigación fue seleccionado un conjunto de documentales de divulgación científica, de temáticas en Ciencias Naturales, que incluyeran los contenidos científicos a estudiarse.

Los documentales elegidos son representativos de la tipología elaborada para esta investigación, y se ha atendido también a la posibilidad de acceder a ellos por parte del lector, para corroborar las apreciaciones realizadas por esta investigación.

El listado de los trabajos analizados, con sus respectivos ítems bibliográficos, se presenta en la siguiente página.

Los documentales han sido elegidos y agrupados de acuerdo a diversos criterios. En primer lugar, se han tenido en cuenta trabajos que, en alguna sección o en todo su contenido, hacían referencia a alguno de los conceptos elegidos (“selección natural”, “código genético”, “especie”), procurando que las secciones que los tratasen lo hicieran de un modo no circunstancial, es decir, describiendo al menos algún aspecto de conformación del concepto, con una intención explicativa. Para que esto pueda ser evaluado, fueron definidos una serie de diez puntos fundamentales que describen exhaustivamente los conceptos elegidos, para identificar o no su presencia en el tratamiento que del mismo se hace en el documental. Están contenidos en un instrumento que permite tamizar el texto del documental, llamado “Código de comparación”, que se comenta más adelante.

Como muestra la tabla anterior, fue seleccionado un primer conjunto de 80 documentales que trataban tales conceptos. Se realizó un primer análisis de los guiones, y utilizando un formulario especial para el registro fueron identificadas aquellas secuencias y escenas donde los conceptos se mencionaban y/o explicaban. En base a este conjunto total de producciones, se efectuaron las inferencias correspondientes a las condiciones de realización deducibles de los créditos.

Se han tomado en consideración ciertas condiciones para elegir un documental respecto de otro, y no sólo el tratamiento de la temática que nos ocupaba. Debían ser trabajos representativos de las empresas productoras más importantes de los países líderes en el género, con lo que se aprecia la clara preeminencia de Inglaterra y Estados

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Unidos, notándose una producción más modesta pero de buena calidad de otros países europeos (especialmente Francia y Alemania), Canadá y Japón.

En este mapa está prácticamente ausente el resto del mundo, reducido a la condición de simple consumidor-reproductor de estos trabajos, y por tanto dependiente de una estética y un formato no idiosincrático (expresando con esto que al reproducir un documental producido en otro país se reproduce igualmente un modo de ver y significar la naturaleza, un modo de dimensionar los fenómenos naturales, un modo de situar al hombre en su entorno natural, y esto constituye el sustrato sobre el que se fundamenta en forma no explicitada la realización fílmica). Se han priorizado documentales que, además, se produjeron en la última década, y por lo tanto resultan representativos de los modos de filmación (modos de 'entender el género') más actuales.

Asimismo, se buscaron documentales que, en lo posible, pertenecieran a series o ciclos de prestigio, con una cierta extensión (4 o más capítulos), aunque también se han elegido trabajos individuales de acuerdo a sus méritos. Los ciclos permiten definir más claramente un estilo, de un modo semejante a una línea editorial, es decir, una serie de características definitorias (gráficas, estéticas, de discurso) que, aunque no explícitas necesariamente, son más fácilmente identificables. Esto ayuda a evaluar el producto. Los ciclos de documentales de divulgación son emprendimientos empresariales de mayor envergadura y que pueden suponer un más elaborado proceso previo de configuración del formato del documental en todas sus dimensiones.

Por último, fueron tenidas en cuenta la representación de todas las categorías definidas en el capítulo del género documental. Aunque ésta no fuera proporcional, hay trabajos de los más diversos estilos, habida cuenta del peligro de restringirse en el formato a un único modo de entender el documental de divulgación. De esa manera, el análisis del complejo verbo- icónico adquiere un color diferente en cada trabajo por esta pluralidad.

La tabla de los documentales seleccionados, con su categorización respectiva y temáticas abordadas, es la siguiente:

En un segundo momento, se ha restringido el análisis del texto guionado a 40 documentales, aquellos que realizan un tratamiento más exhaustivo de los conceptos elegidos. Pronto surgió la necesidad de distinguir aquí dos grupos bien diferentes: a) Aquellos documentales que buscan describir en forma completa y suficiente el concepto en cuestión, es decir, que tienen una intención explicativa enunciada o de hecho, observable por la extensión dedicada a la temática o la profundidad de los tópicos desarrollados. b) Aquellos que mencionan algún aspecto del concepto en relación con una temática que lo abarca en un conjunto mayor, o que está relacionada con él, sin que se observe una preocupación en el discurso por aclarar términos o practicar definiciones sustantivas para su entendimiento. Aquí se pueden incluir también los trabajos que analizan los conceptos

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

en forma ligera o superficial, aunque lo hagan con profusión de recursos fílmicos o multimedia.

Los primeros sin duda son más escasos. De acuerdo a los códigos filmográficos, difícilmente un programa destinado al entretenimiento profundice sobre una temática muy específica, y es aquí donde sería realmente interesante conocer la verdadera intencionalidad en el proceso y el resultado de los realizadores, lo que raramente es explicitado. En cambio, hay mayor cantidad de trabajos que, en la narración que hacen, incluyen conceptos teóricos más o menos desarrollados, y adaptados a un lenguaje coloquial y amigable, enemigo de los tecnicismos. De aquí que en este trabajo se debió discriminar ambos grupos, aplicando dos instrumentos diferentes para el análisis, como será comentado más adelante.

5.1.2 – Instrumentos utilizados para el registro de los documentales

Con el fin de facilitar el análisis de los datos obtenidos de los programas documentales seleccionados, se debió realizar inicialmente un trabajo de observación y codificación del contenido de los mismos.

Para ello, fue necesario elaborar una forma de registro, que contemplara no solo los aspectos narrativos del guión del documental, sino también su relación y concordancia con las imágenes-sonidos que se presentaban, que a priori constituían el verdadero valor agregado de los filmes. Con este fin, se construyó un formulario genérico, que fue utilizado para registrar las escenas y secuencias que los documentales mostraban. El formulario ha sido denominado "genérico" porque intencionalmente fue elaborado con un formato abarcativo y flexible, para que pueda ser usado con documentales de distintas temáticas científicas, estilos y modalidades de filmación diferentes, incluso por un observador que no tiene una preparación específica sobre el tema. Se muestra a continuación.

Documental de divulgación científica - Formulario de Secuenciación (Genérico A)		
Título:	Ciclo:	
Empresa o institución realizadora:	Procedencia:	Año:
Director:	Guionista:	Duración total:
Bibliografía 'explícita':		

Concepto presente:	N° de sec. y escena:	Tratamiento audiovisual:
IMAGEN DE LOS CIENTÍFICOS		

Se entiende por escena un conjunto de planos que se suceden en el mismo lugar y tiempo, con el objeto de mostrar un hecho o fenómeno. Secuencia es el conjunto de escenas con una unidad temática, que pueden no estar relacionados espacio-temporalmente.

El apartado "Ciclo" se refiere a la pertenencia o no del trabajo a una determinada serie temática, lo que incide en sus características particulares. Por "Bibliografía explícita" se entienden las obras o expertos consultados para la realización del documental que en forma explícita y efectiva aparecen en los títulos. Hay que señalar sin embargo, que un modo cada vez más utilizado de proporcionar confiabilidad y autoridad a los documentales de divulgación científica en los últimos años ha sido la inclusión de científicos entrevistados en el desarrollo del documental. Ello a los fines prácticos redunda, para el productor, en una importante economía de recursos, viendo el tiempo que los recortes de entrevistas ocupan en el trabajo final, a la vez que constituyen una confirmación autorizada de las ideas vertidas por el guión (aunque podamos observar un brutal recorte de las ideas de dichos científicos que quedan absolutamente subordinadas a las necesidades del texto), aún a expensas o sin el consentimiento de los mismos. En definitiva, se apunta con esto a afirmar que estas intervenciones sesgadas de científicos expertos supuestamente reconocidos conforman una cierta “bibliografía implícita” si consideramos que sostienen la línea editorial y el marco teórico del documental.

En “concepto presente” se indica cuál de los tres contenidos científicos seleccionados para esta investigación trata específicamente la parte del documental que se analiza. En “Tratamiento audiovisual” se transcriben literalmente los pasajes significativos del guión que aluden a los conceptos mencionados, y se detalla también (entre paréntesis y en letra cursiva) la manera de ilustrar tales conceptos del documental, con diferentes recursos visuales, imágenes filmadas o producidas por computadora, gráficos, entrevistas a expertos, etc.

El apartado “Imagen de los científicos” ilustra sobre las formas de presentación de los

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

científicos que intervienen en el documental, ya sea entrevistado para avalar los conceptos, operando a campo en una investigación de la que participa o a la que dirige, o en su laboratorio trabajando o estudiando un fenómeno. Importa aquí destacar la forma en que el realizador elige mostrarlo, y no necesariamente las condiciones reales de su trabajo. Por ello se enfatizan la vestimenta, la actitud, si mira o no a cámaras, el entorno en que aparece filmado.

Aplicando este instrumento a la observación de un documental, se obtuvieron los registros que constituyen la muestra con la que se realizó este estudio. Se presenta a continuación, a modo de ejemplo, el registro final correspondiente al documental n° 23, exponiendo la totalidad de los mismos en un anexo complementario a esta Tesis. Se indican al final de la planilla los valores que arrojó para cada índice, consecuentes del análisis.

Documental de divulgación científica - Formulario de Secuenciación (Genérico A)		
Título: “Genética y ADN” (n° 68)	Ciclo: OmniScience, vol. 1	
Empresa o institución realizadora: Multimedia Group of Canadá	Procedencia: Canadá	Año: 1993
Director: -	Guionista: -	Duración total: 55’
Bibliografía 'explícita': ---		

Concepto presente:	N° de sec. y escena:	Tratamiento audiovisual:

Código genético	1/1-2	*(imágenes de animales en un zoológico, y la relatora hablando en primer plano)* El código genético es universal. Está presente en todas las células vivientes, tanto de las plantas como de los animales. Está contenido en las moléculas de ácido desoxirribonucleico, o más sencillamente en las moléculas de ADN. Esas moléculas son diferentes de una especie a otra, pero están siempre compuestas por las mismas sustancias. Es como si, partiendo de algunas letras, siempre las mismas, se escribiera una multitud de palabras diferentes que contendrían todas las informaciones sobre las especies y los individuos. *(sigue la relatora caminando y hablando)* Hace mucho tiempo que sabemos que las características síquicas y los rasgos se transmiten de generación en generación. *(a su lado superponen una fotografía de Mendel)* Gracias al trabajo de un monje, Gregor Mendel, y a su pasión por el estudio de los cruces de flores de guisantes, tuvimos una primera idea de las leyes de la herencia. *(ahora habla sentada en un banco de plaza, a su lado se superpone una animación de una molécula de ADN desenrollándose)* Después de Mendel los conocimientos progresaron rápidamente, se identificó en el núcleo de las células la presencia de los cromosomas, luego la de los genes, y finalmente la de esta asombrosa molécula, el ADN. El conjunto de esos descubrimientos ha servido de base para una nueva ciencia, la Genética, que en pocos decenios nos ha ofrecido aportaciones tan revolucionarias como la clonación y la manipulación genética. ¿Qué se sabe hoy de la molécula de ADN?, mucho y muy poco a la vez. Vamos a examinarla un poco más de cerca.
Código genético	2/1-4	*(animación de un microscopio por el que se observa, y en él gráficos de células diversas, voz en off explicando)* Todos los seres vivos están construidos a partir de simples células. Dichas células, sean animales o vegetales, *(del gráfico de células surgen fotografías de animales y de niños y personas adultas)* contienen en su núcleo todas las informaciones que definen las especies, además de todas las informaciones que definen las características propias de cada individuo de una misma especie. Los científicos llaman al conjunto de esas informaciones 'patrimonio genético'. *(gráfico de célula, luego desaparece excepto su núcleo, que se abre y de él se extiende y desenrolla la molécula de ADN)* El patrimonio genético se encuentra contenido en el núcleo de las células. Se presenta en forma de largas moléculas que parecen una escalera *(el gráfico muestra a las dos hélices enrollándose en la misma dirección, lo que es un error)* que gira sobre sí misma en forma de hélice. Es el ácido desoxirribonucleico, o más sencillamente el ADN. *(del gráfico 'salen' piezas que representan los nucleótidos)* Cada peldaño de esta escalera está formado por partículas elementales que llamamos nucleótidos. En el ADN de todos los seres vivientes no existen más que cuatro tipos de nucleótidos: la adenina, la timina, la citosina y la guanina. *(filmaciones de grupo de cisnes, palmeras, ciervos, peces, y superpuestas series de letras de los nucleótidos)* Todo el diccionario de la vida se escribe a partir de esas cuatro letras o tipos de nucleótidos. Al repetirse en secuencias diferentes, esas cuatro letras dan lugar a toda la panoplia de seres vivos. *(imagen de bebé en incubadora, luego de una silueta danzando detrás del gráfico de la molécula de ADN)* Todas las células de un ser vivo contienen la misma molécula de ADN. Así, los 60.000 millones de células de un humano adulto contienen en su núcleo las mismas moléculas de ADN. En dichas moléculas se pueden identificar regiones específicas: los genes, que se pueden comparar a las palabras. Actualmente se estima que es de 50.000 el número de genes diferentes que es responsables a la vez de nuestras características humanas e individuales. Algunos son de ojos marrones, otros

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

		tienen el cabello negro; unos son de talla pequeña, otros son grandes atletas. Los diferentes genes que se repiten en nuestros 60.000 millones de células, no son activados al mismo tiempo. En momentos concretos, se activan ciertos genes para formar el corazón, el hígado, el cerebro, etcétera. El conjunto de los 50.000 genes permite formar, así, todos los tejidos del cuerpo humano. Además de los 4 tipos de nucleótidos o letras, y de los 50.000 genes o palabras, las moléculas del ADN tienen subdivisiones todavía más grandes, pueden compararse a frases completas, son los cromosomas. En el ser humano, el ADN se encuentra en 23 pares de cromosomas. El conjunto de cromosomas humanos podría compararse a una fábrica con diferentes departamentos en el interior de los cuales trabajan miles de obreros, los genes...
Especie	5/2	... *(la relatora explicando, y se superpone la filmación de un orangután desplazándose)* Mucho antes de la genética, las mutaciones ya formaban parte del proceso normal de la evolución. Las mutaciones llevaban cambios bruscos al material genético, y eran las responsables de la aparición de nuevas especies. Pero desde que el hombre puede cortar y encolar genes de una especie a otra, de un individuo a otro, tiene el poder de escoger...
IMAGEN DE LOS CIENTÍFICOS		Los científicos aparecen cuando son funcionales a la edición de las imágenes, fuertemente estereotipados como personajes de delantal y lentes, asociados al laboratorios llenos de instrumental, observando por microscopios o placas radiográficas o de otro tipo, manipulando sustancias con pipetas, etc. Es un científico tipo, dado que no alude a un personaje histórico o un protagonista de algún descubrimiento al que se haga referencia. Es un científico despersonalizado.

ICC: Especie: 0,1 (Cód. 2/8) **Código genético: 0,3 (Cód. 1/1,2,9)**	CEU: -	**TCVI:** **2/7 = 28,5%**

ICC: Índice de Correlación Conceptual
CEU: Correlación conceptual de Escena Única
TCVI: Tasa de Correspondencia Verbolcónica

5.1.3 - Instrumentos utilizados para el análisis de la muestra

Como ya se dijera anteriormente, fueron utilizados dos instrumentos diferentes de acuerdo a la profundidad y el desarrollo que alcanza el concepto elegido en los documentales que hemos seleccionado.

En aquellos documentales que realizan una explicación más exhaustiva del concepto que nos ocupa, fue aplicado el instrumento llamado “Código de comparación” (referido a cada concepto particular). El mismo es una grilla que contiene dicho concepto (“código genético”, “especie” o “selección natural”) desglosado en una serie de proposiciones esenciales que lo abarcan en todos sus aspectos. Cada uno de estos aspectos ha sido formulado en dos formas discursivas diferentes: en “Clave de divulgación simple”, lo

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

que supone un lenguaje llano y accesible al receptor no preparado en temas científicos (aunque abarca todos los elementos necesarios para su completa comprensión), y en “Clave de transmisión académica” donde el lenguaje es algo más técnico y específico de la ciencia generadora del concepto, siguiendo los textos universitarios más ampliamente utilizados, que se consultaron para la tarea.

En referencia a esta desagregación detallada del concepto, fue elaborada una serie de 10 preguntas que permiten constatar si un texto (en este caso un guión de un documental) abarca en forma completa y suficiente la definición de los conceptos elegidos. Esto permite obtener un “índice de correlación conceptual” (ICC) de 0 a 1, donde el valor 1 señala la más completa descripción del fenómeno (en el documental) tomando como patrón de referencia el discurso científico académico.

Para los documentales que tratan de un modo superficial u ocasional los conceptos, o que atienden sólo algún aspecto aislado de los mismos, no es posible aplicar el “Código de comparación” respectivo en forma completa sin caer en una deformación del resultado. Es decir, resultaba necesario otro instrumento que permita medir la correspondencia de alguna afirmación o intervención más circunstancial dentro del documental, en contextos más amplios que escapan a la descripción del concepto que estemos estudiando. Para ello se tomaba entonces la afirmación del guión que interesaba y era comparada con la proposición correspondiente de su ‘Código de comparación’ respectivo, observando si existe mayor o menor correlación, habiendo determinado previamente qué clave se ajusta más a su contenido.

Por ejemplo, si el documental sólo hiciera una breve referencia a la selección natural y a la supervivencia de los más aptos, tomamos el ‘Código de comparación 3’ en su ítemes 2 y 3 y establecemos, por sí o por no, si hay una correspondencia suficiente, y si ésta es en ‘clave de divulgación’ o ‘de transmisión académica’. De esta forma se obtiene una “correlación conceptual de escena única” (CEU) en la clave que corresponda (señalada entre paréntesis). No se establece así un valor cuantitativo sino solo la existencia o no de correlación, en el ítem identificado.

A modo de ejemplo, se expone a continuación el Código de comparación correspondiente al concepto “Código Genético”, agregando al final de la tesis los que pertenecen a “Selección natural” y “Especie”, junto a las grillas que se utilizaron para su identificación en el registro de los documentales.

CÓDIGO DE COMPARACIÓN 1 - "CÓDIGO GENÉTICO"

	Conceptos en clave de DIVULGACIÓN SIMPLE	**Conceptos en clave de TRANSMISIÓN ACADÉMICA**

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Genes y herencia	Los genes contienen la información que se transmite hereditariamente.	Llamamos genes a fragmentos continuos de ADN que al expresarse (activarse) permiten construir proteínas. Se transmiten hereditariamente por el ADN de las gametas, pueden sufrir cambios o mutaciones.
El ADN contiene los genes	La información genética está almacenada en el ADN, en el núcleo de las células.	El ADN está constituido por una serie ininterrumpida de genes. Cada gen por tanto es una porción de esta molécula, que al ser activada permite sintetizar una sustancia específica.
Los genes son secuencias de bases	La información genética es una secuencia de bases nitrogenadas del ADN que puede ser traducida a proteínas.	Los genes a su vez son secuencias de nucleótidos, compuestos cuya pieza principal son las bases nitrogenadas.
Las bases nitrogenadas	Las bases nitrogenadas se ubican en el centro de la molécula de ADN, apareadas, y son 4 diferentes: adenina, timina, guanina y citosina.	Las bases ocupan el centro de la molécula de ADN, y hay 4 tipos: adenina-timina y guanina-citosina, que forman pares complementarios. El ADN es una larga secuencia de estos pares de nucleótidos, sin un orden aparente.
La secuencia de bases forma un código	La secuencia de bases nitrogenadas constituye un código que es leído de a tripletes de bases, cada uno de los cuales	Cuando es necesario construir una proteína, se copia el fragmento de ADN correspondiente. Lo hace el ARNm. La
	codifica un aminoácido de la proteína.	secuencia de nucleótidos resultante constituye un código que permitirá armar la proteína.
El código se lee por tripletes	Existen 64 tripletes posibles, para 20 aminoácidos diferentes, por lo que cada aminoácido puede combinarse con más de un triplete. La correspondencia entre los tripletes y los aminoácidos es el código genético.	La secuencia de nucleótidos del ARNm se lee de a tres bases (codones), cada triplete puede combinarse con un ARNt que está ligado a un aminoácido. Los aminoácidos son las unidades que constituyen las proteínas.
La Transcripción	El primer paso es la transcripción: un fragmento de ADN es copiado por el ARNm, que luego se dirige fuera del núcleo.	La primera fase de síntesis de proteínas es copiar el fragmento de ADN con la secuencia de bases necesaria para armar la proteína deseada. Lo hace el ARNm.
La Traducción	El segundo paso es la traducción: Los aminoácidos se combinan con ARNt que reconocen los tripletes del ARNm. Este proceso ocurre en los ribosomas, y permite ubicar en su lugar los aminoácidos que conformarán la proteína.	La segunda fase, en el ribosoma, es usar la secuencia de nucleótidos del ARNm como matriz para ordenar en el sitio correcto cada aminoácido que constituirá la proteína buscada. Lo hacen los ARNt, que reconocen los tripletes del ARNm por medio de bases nitrogenadas complementarias.
Los nucleótidos codifican proteínas	El código genético es una secuencia de nucleótidos que sirve para sintetizar una proteína.	El código genético entonces es una secuencia (de nucleótidos) que codifica otra secuencia (de aminoácidos). Es la información que permite fabricar las proteínas que la célula necesita.
El código es universal	El código genético es universal para prácticamente todos los seres vivos, y los mismos tripletes codifican los mismos aminoácidos en seres muy diferentes.	El código genético forma tripletes que representan distintos aminoácidos. Estos tripletes codifican los mismos aminoácidos en todos los seres vivos.
Las proteínas y las células	Las proteínas resultantes del código se encargan de coordinar la vida de la célula	Por medio del código genético, la célula puede sintetizar todas las proteínas que cumplirán funciones estructurales o fisiológicas en los procesos vitales.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

---

Preguntas para establecer el grado de precisión científica de este concepto en los documentales televisivos:

1) ¿Se dice que el código genético es la información almacenada en las moléculas de ADN de los seres vivos?

2) ¿Se dice que el código es la secuencia de nucleótidos del ADN?

3) ¿Se dice que la secuencia de nucleótidos del ADN está constituida de bases nitrogenadas, y se decodifica de a tripletes, los que indican la posición de los aminoácidos de la proteína que se quiere construir?

4) ¿Se dice que cada triplete de bases nitrogenadas se puede combinar con un aminoácido específico, intermediado por un ARNt que lo reconoce?

5) ¿Se dice que los 64 tripletes de bases posibles se combinan con 20 aminoácidos posibles, por lo que hay aminoácidos que pueden combinarse con más de un triplete?

6) ¿Se dice que el ARNm es el encargado de copiar la secuencia de bases con el código de la proteína, y es decodificado en los ribosomas de la célula? ¿Y por tanto la secuencia de nucleótidos del ARNm

determina la secuencia de aminoácidos de la proteína?

7) ¿Se dice que la síntesis de una proteína tiene dos fases: la transcripción (o copiado de la información del ADN por el ARNm) y la traducción (la decodificación de la secuencia de bases en una cadena de aminoácidos, en el ribosoma).

8) ¿Se dice que la secuencia de aminoácidos determina la estructura primaria y las propiedades de la proteína?

9) ¿Se dice que el código genético es universal, es decir, que codifica de la misma forma los aminoácidos para formar las proteínas en todos los seres vivientes?

10) ¿Se dice que el código genético es la clave o construcción teórica que permite entender-interpretar cómo los genes expresan sus secuencias de nucleótidos en sustancias concretas que utiliza en sus funciones la célula?

Las preguntas arriba expresadas permiten construir un instrumento con los que observar correspondencias entre el contenido de cada documental y la expresión científica académica del concepto en cuestión. Cada uno de los puntos de la grilla que se señalen como presentes en el contenido del documental, indicarían una mayor precisión científica de la presentación que el mismo hace, y se indica con

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

un valor de 0,1. Por lo tanto, 0 señalaría nula correspondencia, o un tratamiento superficial y a todas luces insuficiente del concepto, mientras que 1 daría fe de una exposición de todos los aspectos del concepto a un nivel explicativo de tipo universitario.

INSTRUMENTO DE CORRELACIÓN DE CONCEPTOS (Concepto analizado: Código Genético)	**Reg1**	**Reg2**	**Reg3**	**Reg4**	**Reg5...**
1) ¿Se dice que el código genético es la información almacenada en las moléculas de ADN de los seres vivos?					
2) ¿Se dice que el código es la secuencia de nucleótidos del ADN?					
3) ¿Se dice que la secuencia de nucleótidos del ADN está constituida de bases nitrogenadas, y se decodifica de a tripletes, los que indican la posición de los aminoácidos de la proteína que se quiere construir?					
4) ¿Se dice que cada triplete de bases nitrogenadas se puede combinar con un aminoácido específico, intermediado por un ARNt que lo reconoce?					
5) ¿Se dice que los 64 tripletes de bases posibles se combinan con 20 aminoácidos posibles, por lo que hay aminoácidos que pueden combinarse con más de un triplete?					
6) ¿Se dice que el ARNm es el encargado de copiar la secuencia de bases con el código de la proteína, y es decodificado en los ribosomas de la célula? ¿Y por tanto la secuencia de nucleótidos del ARNm determina la secuencia de aminoácidos de la proteína?					
7) ¿Se dice que la síntesis de una proteína tiene dos fases: la transcripción (o copiado de la información del ADN por el ARNm) y la traducción (la decodificación de la secuencia de bases en una cadena de aminoácidos, en el ribosoma).					
8) ¿Se dice que la secuencia de aminoácidos determina la estructura primaria y las propiedades de la proteína?					
9) ¿Se dice que el código genético es universal, es decir, que codifica de la misma forma los aminoácidos para formar las proteínas en todos los seres vivientes?					
10) ¿Se dice que el código genético es la clave o construcción teórica que permite entender-interpretar cómo los genes expresan sus secuencias de nucleótidos en sustancias concretas que utiliza en sus funciones la célula?					
Correspondencia obtenida (escala: 0-1):					

El ‘índice de correlación conceptual’ y la ‘correlación conceptual de escena única’ son

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

instrumentos excluyentes.

5.1.4 – Un instrumento de análisis para el Complejo Verboicónico

Es necesario medir también la correspondencia entre el contenido textual y las imágenes que en el documental constituyen un todo, aunque no siempre coherente. Lo que se ha denominado “lenguaje filmográfico” desde la teoría de la comunicación fue analizado aquí como un código -o mejor “Complejo Verboicónico”- con distintos elementos articulados.

Para estudiarlo se han considerado en el registro todas las indicaciones de los componentes de este lenguaje, por lo que además del guión se describen con el mayor detalle posible qué imágenes lo acompañan, cuál es el entorno de los científicos entrevistados, que actitudes se destacan en las filmaciones, que frases o hechos se remarcan, etc.

En el momento del registro, se ha definido la ‘escena’ como un conjunto de planos que se suceden en el mismo lugar y tiempo, con el objeto de mostrar un hecho o fenómeno, y la ‘secuencia’ como el conjunto de escenas con una unidad temática, que pueden no estar relacionadas espacio-temporalmente. Por definición entonces, la ‘escena’ fue considerada una verdadera “unidad temática audiovisual”, que constituye la base del análisis verboicónico efectuado al documental.

Dicho análisis sólo puede realizarse en aquellos trabajos que tengan un mínimo número de escenas susceptibles de ser registradas y analizadas; para evitar observaciones exageradas o descontextualizadas sobre escenas aisladas, arbitrariamente hemos fijado ese número en tres. De modo que, en aquellos documentales que cuentan con un mínimo de tres escenas, conformadas en secuencias o no, se ha evaluado en cada unidad audiovisual la correspondencia y coherencia (o no) entre texto e imágenes. Para obtener un índice, se equiparó el total de escenas con que cuenta el trabajo a un valor de 100%, de manera que, por ejemplo, si fue encontrada la correspondencia dicha en 7 de 10 escenas analizadas, por ejemplo, tendremos una “tasa de correspondencia verboicónica” (TCVI) del 70%. Esto permitirá medir la integración o no de los componentes que forman el documental.

Nótese que en este aspecto no existe una correlación directa con la presentación de un concepto del modo que la hace un libro académico, en el que el equivalente a la escena podría ser el párrafo, pero donde el lenguaje escrito no tiene la urgencia de ilustrar cada afirmación que se realiza sobre un concepto. El lenguaje del documental sí tiene esta exigencia ineludible. Justamente, muchos documentales de divulgación eluden parcialmente esta permanente presión (de tener que asignar una imagen a cada

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

expresión) intercalando segmentos más o menos largos de entrevistas a supuestos expertos que disertan sobre un tema, en un recurso muy poco atractivo (aunque económico), que acentúa la preeminencia del lenguaje textual sobre el visual, boicoteando una de las principales riquezas del documental.

5.1.5 - Variables a considerar

Variables a considerar:

Precisión de los conceptos científicos tratados en los documentales.

Coherencia y correspondencia de tales conceptos con las nociones científicas.

Participación de los científicos en los documentales de divulgación.

Pertinencia de los recursos utilizados para transmitir contenidos científicos en los documentales de divulgación.

De lo que surgen las siguientes fases de la investigación:

Observación directa de los documentales y transcripción selectiva de textos y recursos utilizados para la presentación de conceptos científicos.

Organización de una base de documentos y de contenidos de los mismos que permita el análisis comparativo de los elementos seleccionados.

Comparación de elementos discursivos y visuales de los documentales, estableciendo semejanzas y diferencias.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Capítulo 6 :

RESULTADOS Y CONCLUSIONES

6.1 - La potencia persuasiva del mensaje documental

El análisis de los documentales registrados en esta investigación implica la aceptación de una dinámica comunicativa compleja entre el producto audiovisual que porta y emite el mensaje, seleccionado éste de acuerdo a criterios que ya fueron explicitados, y un receptor activo (no siempre consciente) que decodifica ese mensaje.

Como ya se ha señalado al describir el modelo semiótico-textual de la comunicación[10], el público receptor [de los documentales de divulgación científica, en este caso] no es destinatario sólo de un texto o de un conjunto editado de imágenes y palabras, sino de un mensaje, con diversos códigos que elabora desde su propio contexto y experiencia.

El emisor (el documentalista) tiene una intencionalidad primariamente informativa y comunicativa, que se ha interpretado -desde los textos de Maingueneau y de Benveniste- ya no como simples 'actos de habla' sino como la construcción de un discurso dirigido desde una determinada posición y contexto. En la posición de receptores críticos del mismo, aquí se ha buscado determinar y tipificar las peculiaridades de cada producto documental, a través de instrumentos de registro y análisis del contenido en sus diversas dimensiones.

Así, se ha advertido una notable homogeneidad del mismo, adecuada a un público previsible y un presupuesto de interés en la divulgación científica. La norma en prácticamente todos los trabajos examinados es una presentación simplificada de los fenómenos, sin referencias a las teorías que los constituyen como hechos científicos, desprovista de figuras retóricas, aunque con cierta pretensión de rigurosidad y determinismo lógico en la exposición.

La teoría de la enunciación advierte de la necesidad de tomar no ya la forma textual del discurso en los documentales, sino su estructura y el contexto en que dicho mensaje adquiere sentido, lo que hace que deba prestarse especial atención a la funcionalidad de las proposiciones de acuerdo a las escenas que acompañan o las ideas que se proponen desarrollar. Un hecho científico puede ser suficientemente probado y ser interpretado dentro de una estructura teórica muy sólida, pero su presentación audiovisual puede resultar confusa o sesgada al punto de no constituir una buena representación que permita incorporar adecuadamente su significado.

A través de los registros realizados se ha podido apreciar que la intención

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

codificadora del emisor es mucho más poderosa en su imposición de significado que la deconstrucción activa que pueda realizar el público, que no siempre poseerá elementos con los que descomponer el complejo verboicónico que recibe, en un marco de equidad. Esto fue señalado atendiendo a las características ínsitas en el género documental, advertidas en el capítulo 4, que se retomarán más adelante.

Se ha destacado para el documental de divulgación científica una frecuente opción (de los realizadores) por una presentación de los hechos en secuencias lógicas deductivas, con una fuerte edición que sostiene la línea argumental, reduciendo al mínimo la problematización y las controversias, y destacando (privilegiando) los fenómenos que contribuyan al entretenimiento por su carácter anecdótico o su espectacularidad, lo que comúnmente se traduce en una falta de identificación con el entorno inmediato del espectador.

Todo esto, a la vez que atrapa la atención del mismo, limita notablemente la tarea de decodificación (del receptor), redundando en la paradoja de un acto comunicativo intenso pero poco significativo (también diríamos poco constructivo). Por tanto, tomando el término de Kerbrat-Orecchioni, existen dos idiolectos[11] en pugna en la acción comunicativa, pero como fue sostenido antes, no en un marco de igualdad.

En los mass-media el enunciador proyecta la imagen del contenido que pretende a la vez que la que tiene del supuesto destinatario y del modelo de comunicación que quiere entablar, lo que constituye una ventaja comunicativa notable. Se puede conjeturar en el receptor una mirada entre cómplice e ingenua frente a un mensaje que lo encuentra interesado en la interacción pero que puede percibir como especializado, cerrado, técnicamente complejo, lo que podría tener un efecto inhibitorio en el esfuerzo que dicho receptor proponga para su interacción y decodificación. Ya se ha señalado que los documentales ponen en marcha 'efectos de realidad' que son fundamentales para instaurar la creencia y la persuasión, pero los registros analizados concretan drásticamente esto, mostrándonos que la estructura de las proposiciones presupone un público acotado (no masivo), una semántica estable y un patrón interpretativo muy limitado.

Estas características animan a afirmar que, si bien no se puede decir que sea absolutamente necesario contar con una audiencia muy especializada para el género documental (aunque sí 'interesada'), parece que los autores de los mensajes enunciados en estos programas no suponen una colaboración importante de los receptores en el procesamiento de los mismos. Y los receptores no están advertidos de esta posición en la situación comunicativa, que les brinda la ilusión de una participación mucho más intensa que la que efectivamente puede concretarse.

Retomando los conceptos de Broncano que fueran comentados en el capítulo 3 de "semántica situacional"[12] y "acción comunicativa"[13], se hace notar que los documentales de

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

divulgación promueven una relación inestable donde el sujeto no puede realizar un interjuego libre de significados con el lenguaje filmográfico, pues no posee información suficiente para cuestionarlo, no tiene los elementos necesarios para decodificar y reinterpretar el mensaje, y la elaboración que realiza entonces está por defecto profundamente imbricada con el contenido recibido. Es decir, el documental logra imponer sin gran esfuerzo su lectura de la realidad.

La acción comunicativa es entonces francamente pobre, sugiriendo los registros que las situaciones naturales no son interpretables, cuando el análisis efectuado del género documental (en el capítulo 4) plantea exactamente lo contrario. No se está aludiendo a la interpretación de los hechos que la ciencia propone desde el desarrollo de sus teorías, sino a la forma en que estos son plasmados en la enunciación que de ellos hace el documental.

De esto se trata cuando Kerbrat-Orecchioni desarrolla el concepto de "intención significante" (véase el capítulo 3), puesto que la intención del discurso de los documentales de divulgación es persuadir al receptor de una única realidad fundamentada en el corpus audiovisual cuidadosamente editado. Tal discurso es unívoco y no da lugar a autointerrogantes, ya que la ciencia es presentada como propiedad del experto, y el constructo no se plantea la participación del televidente más que en la asimilación de los conceptos dados. Por lo tanto la comunicación es limitada, ya que la propuesta pone el acento en el idiolecto[14] del documental, y tiende a minimizar la atribución de significado del receptor.

Se ha constatado repetidamente, al confeccionar los registros, la alta estructuración de los documentales de divulgación, el orden y la coherencia de la distribución interna de elementos sintácticos y semánticos en función de la transmisión de los conceptos. El estilo es predominantementenarrativo, desprovisto de tecnicismos, evitando los planteos problemáticos o las situaciones experimentales complejas, la utilización de fórmulas o vocablos que exijan un circuito explicativo más amplio, abocándose los documentales a una simplificación excesiva aunque atente contra el entendimiento.[15] Se volverá sobre estos puntos al evaluar las mediciones que arrojaron los registros al ser tamizados por los instrumentos que fueron utilizados.

6.2 – El documental como representación original de la realidad

La teoría filmográfica permite advertir que el género documental es una representación de la realidad parcial y atravesada por la mirada artística y las intenciones comunicativas del realizador. Por ello la pretensión de reflejar la realidad es ilusoria, y de ella sólo realizan un recorte a imagen de la concepción de los hechos subyacente. Es por ello vital, como fue explicado en el punto anterior, detenerse en el análisis del discurso

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

enunciado por cada trabajo.

Sin embargo, tampoco se pretende aquí reducir al documental (y especialmente al de divulgación de la ciencia) a un producto de ficción, dado que representa (aunque lo haga de manera original) hechos que efectivamente ocurrieron, y aunque recreados por la visión del documentalista, son testimonio de elementos reales que estuvieron o sucedieron en un espacio y tiempo concretos. Son por ello documentos, con toda su carga de edición, guionado, musicalización, estilización, etc., pero que nos acercan a elementos valiosos que captan nuestra atención, nos generan cierta actividad cognitiva, y nos acercan una lectura de objetos naturales auténticos.

Distinto es pretender objetividad en la presentación (audiovisual) de hechos o sucesos que, por su origen y marco interpretativo en la ciencia, son ciertamente objetivos. El realizador tendrá siempre los condicionamientos que le impone la elaboración de un producto destinado al entretenimiento y bajo los códigos filmográficos, que muchas veces conspiran o entran en oposición con la intención de comunicar los productos de la ciencia16. Cuando en un documental entonces se presenta un concepto o idea procedente de la ciencia, puede existir una distancia tal entre el formato que adopta para la difusión elegida y la versión original de dicho concepto, que ya no constituirá una representación adecuada del mismo. En otras palabras, ya no es objetiva dicha representación, ha sufrido una transformación que lo alejó sustancialmente de su origen. Esta ha sido la hipótesis de este trabajo, que fue corroborada con el análisis efectuado, y que más adelante se reseña.

Para tal análisis fue preciso referir la objetividad pretendida del discurso que incluye contenidos científicos a la presentación que de los mismos se suele hacer en el ámbito académico, en un nivel similar al de un ciclo básico universitario, y en su versión más aceptada por la comunidad científica.

Se pudo constatar repetidamente que la secuencia de escenas de un documental no refleja los hechos en el orden que ocurrieron, sino que es funcional a la argumentación que se pretende sostener, lo que justifica los saltos en el tiempo o el espacio siempre que consolide la sensación de flujo de pruebas al servicio de la lógica dominante, del modelo explicativo que se quiere confirmar.

También fue destacada la recurrencia en la modalidad narrativa, con mayor o menor protagonismo de los expertos o los autores responsables de dicha narración, privilegiando una presentación de los hechos a modo de historias naturales, e introduciendo elementos de conflicto o suspenso que aseguren la eficacia del entretenimiento a la vez que la persuasión en la recepción del mensaje.

Al esbozar una categorización de los documentales de divulgación científica se han logrado determinar algunos patrones en la presentación de los hechos naturales, a la vez que los estilos de configuración audiovisual de los fenómenos, y las intenciones en la

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

organización del material. Según cada categoría, un mismo contenido científico podría ser enunciado de distintas formas o con diversos matices, es decir, podría ser transmitido (y significado por el enunciatario) de distintas maneras. Es por ello que constituye un factor que conviene identificar para analizar e interpretar convenientemente el contenido del documental, entendiendo el marco y los objetivos con que ha sido elaborado.

6.3 – Las debilidades en la producción de los documentales de divulgación científica

La principal dificultad que se presentara en el análisis de los registros que fueron realizados provino del hecho, ya estudiado en el capítulo sobre el género documental, de la distancia que media entre los objetivos de estos trabajos fílmicos y la secuencia de tratamiento académica de los temas científicos. En otros términos, los documentales de divulgación científica no tienen una intención educativa en el sentido académico, sin perjuicio de su valor informativo y formativo, y al menos en su estructura organizativa y su código interno no fue apreciada una intención de parte de los autores de realizar una presentación y desarrollo de los contenidos semejante al que hace la educación formal (lo que se evidencia más adelante, al exponer los índices obtenidos). Antes bien, el estilo dramático impregna la mayor parte de las producciones documentales, priorizando la elección de imágenes o cortes fílmicos por su rareza o espectacularidad, condicionando el guión a la posibilidad de contar con imágenes suficientemente atractivas.

Bien mirado, esto significaría un valor agregado por la posibilidad del documental de divulgación de presentar de una manera integrada un concepto científico a través del lenguaje filmográfico, pero esta fortaleza puede constituirse en debilidad si se subordina la presencia o no de un texto a la disponibilidad de imágenes de gran factura técnica, espectacularidad o rareza. A la vez, hace al texto enunciado más susceptible de sufrir modificaciones que sean funcionales a las imágenes que supone ilustrar, resignando precisión en la conceptualización científica dada.

De acuerdo con estas prioridades y opciones evidentes, en el documental de divulgación científica no parece acusarse necesidad de justificar la fuente de las aseveraciones, es decir, del texto enunciado. El autor, el productor, y el guionista son roles que frecuentemente se confunden en los créditos o no aparecen de un modo claro. No hay nada equiparable a las citas bibliográficas o la fundamentación a través de la exposición de los documentos o fuentes que sirven de base para las afirmaciones vertidas.

Podrá afirmarse que un programa televisivo no necesita recurrir a códigos propios del lenguaje escrito, pero aquí se trata de divulgar la ciencia, y en ciencia se sabe que las fuentes y fundamentos deben ser explicitados (aunque no sea de un modo tan detallado como en un ensayo escrito) para otorgar fiabilidad a los conceptos o teorías utilizados.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Cuando aparecen, son distintas las figuras utilizadas para describir a los responsables del guionado (consultor, profesor invitado, guionista, asesor científico, consultor científico, productor científico [sic], etc.). Obsérvese que sólo 17 de los 40 trabajos registrados presenta algunas de estas formas de consultoría, con una notable disparidad de denominaciones que evidencia una ausencia de criterios comunes, y con un carácter accesorio.

Frecuentemente no se esclarecen alguno de estos roles, o una misma persona concentra todas las funciones. En 13 documentales no aparece el director o guionista, o ambos, y sólo en 12 aparecen bien diferenciados. También suele darse que no se discriminen los cargos de director y guionista, o aparezca simplemente el responsable de la producción o edición. En 15 documentales el responsable del guión y de la producción del documental es la misma persona, y no suele ser un científico (o esto no queda claro). Muchos trabajos no indican en absoluto la autoría de los mismos, atribuyéndosela la empresa generadora del proyecto, en un formato que recuerda al de las enciclopedias producidas por las grandes editoriales.

En este mismo punto, hay que destacar que cuando la edición y el guionado están en distintas manos, se señala claramente en los créditos la prioridad del editor (que es quien asegura la eficacia del documental como impacto y entretenimiento), subordinando la elaboración del texto a un lugar secundario, aunque evidentemente articula las partes del documental (como se ha explicado en el capítulo 4). El hecho que ha sido destacado antes respecto a la prioridad que guardan las imágenes en la confección del documental no se contradice con la evidencia de que es el texto el que articula en buena medida todas las escenas: en los trabajos registrados se puede observar que frecuentemente el texto tiene una continuidad y es ilustrado con una serie de imágenes y cortes que pertenecen a distintos espacios y tiempos, pero son funcionales a la ilustración del concepto. Este fenómeno es más evidente en los documentales de ‘Vida Natural’, de ‘Historia de la Ciencia’, de ‘Nuevas Tecnologías’ y ‘Multimediales’.

Desde lo observado en los créditos entonces, parecería que casi todos los trabajos, a pesar de lo que afirman los teóricos del género, expresan una subordinación del código verbal al icónico. Esto es, hay una preocupación por destacar a los realizadores gráficos, de animación, de edición, de efectos, y no se observa que asignen la misma importancia a los que son responsables del mensaje textual. Dada la profunda imbricación de ambos lenguajes en el documental esto es difícil de constatar en la realización concreta del documental. Es esclarecedor el hecho de que puedan encontrarse tan pocos documentales de divulgación científica de la categoría “de autor”, es decir, donde los científicos muestran en primera persona los resultados de sus trabajos y explican sus teorías y resultados concretos.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

6.4 – La transmisión de los conceptos científicos en los documentales

Tomemos los resultados cuantitativos que arrojó el análisis de los 40 documentales de divulgación científica seleccionados. La siguiente tabla presenta una síntesis de los mismos:

La mayoría de los documentales estudiados no se detienen en explicar la génesis de los conceptos que exponen, ni su historia, ni las controversias actuales o pasadas. Sencillamente, no parece haber lugar para ello o no forma parte de los códigos televisivos que exigen montar un buen entretenimiento, incluso cuando se trata de difundir temas de ciencia. De hecho, cuando el programa incorpora cierta cuota de suspenso (en imágenes, sonidos o inflexiones de la voz del relator) es a los efectos de mantener al espectador atrapado, y no de enriquecer la comprensión de la evolución del contenido.

Por ello dichos conceptos (en este estudio, 'especie', 'selección natural', 'código genético') son generalmente introducidos en los documentales como un sobreentendido, un elemento inherente a la cultura popular que no necesita ser demasiado explicado, y por ello con frecuencia las menciones son fugaces o superficiales, y las descripciones recurren a metáforas y analogías sencillas, que se suponen más adecuadas para un público no entendido en la materia. Y que son familiares al común, dado que forman parte del bagaje divulgativo manejado por las revistas o libros de acceso popular. Es decir, si se quisiera observar una intención aparentemente 'didáctica', ésta se limitaría a señalar alguna analogía o figura ya suficientemente conocida en la divulgación, sin ir más allá. El alcance de los documentales, y su extensión en minutos (véase la 'lista de documentales registrados'), parecen conspirar fuertemente con estas posibles intenciones educativas.

Los conceptos científicos enunciados en los documentales son por tanto, 'neutros', en el sentido de que son presentados como ampliamente aceptados por todos, como parte constitutiva de la comunidad científica a que refieren, como si siempre hubieran estado allí. No está muy lejos del tratamiento que tienen en el ámbito escolar, donde también se prescinde de la historia, de la construcción de las teorías, de la provisionalidad del conocimiento que la ciencia va conquistando, de los mecanismos de acuerdo y de consenso entre los científicos. Se presentan los conceptos como hechos rotundos, con una sola dimensión de significado, establecidos, instalados en la realidad y de valor permanente. No hay más que aceptar lo que se da de hecho, lo que la ciencia confirma y pone al alcance de las masas, para una comprensión superficial que les brinde la ilusión de la participación.

Los valores que arrojaron las mediciones efectuadas, utilizando los instrumentos de registro y los índices que permitieron el ulterior análisis, ratifican las hipótesis. El ICC 17 ha sido muy contundente al demostrar el escaso desarrollo de los conceptos (en correlación

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

con su presentación académica formal), aún en aquellos documentales que se proponen hacer esto más explícitamente. Los valores medios indican para “selección natural” 0,17, lo que debe leerse que de los 10 puntos que seleccionamos para describir en forma suficiente el concepto los trabajos solo explican acabadamente un promedio de 1,7; desde ICC máximos de 0,6 en documentales altamente específicos como ‘La vida: pasado y presente’, ‘Biología evolutiva’ u ‘Orígenes’ hasta un valor de 0 en muchos trabajos en los que la descripción del concepto era tan pobre que no fue posible rescatar ningún elemento valioso que configurara el concepto.

Nótese que documentales tan explícita y claramente orientados a la temática como ‘Darwin’ sólo suman un discreto 0,3 que muestra la escasa intención de ‘ir más allá’ de los productores, prefiriendo seguramente priorizar en la confección del documental elementos anecdóticos y curiosos antes que explicativos.

En “Especie”, un concepto aparentemente mucho más sencillo de desarrollar, los resultados fueron aún más pobres (0,12 de media), tomándose el término casi siempre como un sobreentendido, aunque apareciera en contextos diferentes (al hablar de la biodiversidad, de la extinción de especies, del origen de las especies, de los mecanismos evolutivos, etc). Muy pocas veces se percibió que se procurara en el documental, en atención al televidente, la posibilidad de esclarecer algunas de las convenciones teóricas que justifican el término, dada su arbitrariedad. Resulta por ello que las construcciones en las que participa terminan teniendo un sustento teórico débil.

Cierto es que sería imposible fundamentar todos y cada uno de los conceptos utilizados en un documental, pero nos parece que este esfuerzo sí sería una exigencia en aquellos programas que se proponen explicar procesos como la selección natural, la historia de la evolución de las especies, o los principios de la sistemática. En estos casos los presupuestos son más riesgosos, y equivaldrían a pensar que la mayoría de las personas interpreta cabalmente conceptos por el simple hecho de ser más comúnmente difundidos (consideremos por un momento si se podría suponer una buena comprensión del ciudadano común sobre los términos ‘gen’, ‘evolución’, ‘clonación’, y otros que ocupan las noticias de los medios regularmente, sólo por esta condición).

En cuanto al concepto “código genético”, arroja el mejor resultado con una media de 0,28, debida en parte a la presencia de dos documentales que desarrollan una muy buena descripción del fenómeno (con puntajes de 1,0 y 0,7, ‘¿Qué es la vida?’ y ‘Leyendo el código de la vida’ respectivamente). Uno de ellos resultó ser el único trabajo que abarcó todos los ítems seleccionados para una completa explicación del concepto. Esto equivale (en clave de divulgación) a la explicación que hace un buen texto académico de la temática. En el conjunto, sin embargo, este concepto no escapa a las reglas generales, con un buen número de documentales que no hacen más que menciones fugaces o

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

insuficientes del mismo.

Como también ocurre con los otros dos conceptos, en éste hay algunos puntos de más sencilla divulgación y graficación, como que 'los genes contienen la información hereditaria', que ésta 'está almacenada en el ADN, en el núcleo de las células', o que 'el código genético es universal, es decir, que es el mismo que poseen todos los seres vivos y determina sus estructuras'. Pero los puntos más técnicos o que requieren la introducción y explicación de vocabulario más específico son sistemáticamente eludidos.

En 10 documentales, dada la brevedad del tratamiento de alguno de los conceptos elegidos, se aplicó el índice CEU 18, con el objetivo de realizar algún tipo de análisis de las menciones ocasionales de un concepto científico dentro de un discurso más amplio. Este arrojó un ajuste muy débil, es decir, en algunas proposiciones se completaba al menos una idea que aludiera al tema en cuestión, aunque frecuentemente la superficialidad con que se trataba hacía imposible la correspondencia. Se tomaron los mismos tópicos de los instrumentos de comparación usados para el ICC, y el resultado final fue bastante pobre (solo 3 documentales describieron algún punto en forma correcta, mientras 7 lo hicieron en forma incorrecta o incompleta).

Surge de las mediciones realizadas, a través de los índices confeccionados, que los conceptos que fueron seleccionados resultan explicados por los documentales a veces en forma errónea, otras confusa o incompleta, omitiendo ideas o características importantes y desarrollando una cantidad de elementos muy limitada como para acercar al espectador a una recepción activa y comprensión suficiente del fenómeno.

Si tomamos el contenido científico como lo sostiene la comunidad de referencia en los ámbitos académicos, entonces el documental de divulgación científica no divulga ese contenido ni una versión que se le aproxime. La pretensión de representar a la ciencia en la misión de divulgar ciertos objetos de conocimiento naufraga (no se confirma) frente al análisis minucioso de los documentales, porque los textos e imágenes elegidos son insuficientes o incoherentes para configurar tales conceptos en el receptor. Las hipótesis de esta investigación se ven confirmadas en la generalidad de los casos, con algunas excepciones notables (registros 6-9-18 para 'selección natural', o registros 22-29 para 'código genético').

6.5 – La correspondencia de las dimensiones verbal e icónica

Interesaba sobremanera el valor que pudiera arrojar el TCVI19, un índice que nos permitiría medir la correlación o concordancia existente entre la dimensión verbal y la icónica de los trabajos, es decir, el ajuste observable entre los textos y las secuencias de imágenes que 'hablaban' de ellos.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Para alcanzar este objetivo, el registro de cada documental incluyó una descripción exhaustiva del contenido de las imágenes que ilustraban cada segmento del documental. Un valor alto de TCVI indicaría un cuidado de la producción del documental por darle unidad al mensaje audiovisual y aprovechar la riqueza que el lenguaje filmográfico posee, mientras que un valor bajo notaría un celo excesivo por alguna de las dos dimensiones (más probablemente la textual) relegando o postergando el valor de la otra.

La media obtenida es muy interesante, un 68,12% que indica una alta correlación general, con muchos trabajos en los cuales la 'unidad temática audiovisual' fue completa (es decir, del 100%). Esto refleja la sensibilidad de los productores no sólo por una preocupada edición, sino que ésta comprenda una selección fílmica coherente con los textos guionados. Igualmente, sería ingenuo suponer que las imágenes secundan las elecciones puestas en juego en el documental, pues hemos señalado bastante ya la subordinación evidente de algunos guiones a la disponibilidad de imágenes o animaciones sobre los fenómenos. No es óbice para señalar, como fue comprobado, la buena correspondencia obtenida, constituyéndose en una fortaleza de estos programas.

Los documentales de divulgación científica tienen, por tanto, una buena coherencia interna, indicada por el ajuste de sus componentes, aunque esto no sea una garantía de calidad. De hecho, no hay contradicción con los índices ICC o CEU obtenidos, que nos están marcando un muy bajo nivel formativo, aunque con una excelente calidad audiovisual.

Es sencillo observar, sin embargo, que en una amplia mayoría de los documentales la subordinación de la fase audiovisual al texto guionado es casi total, ya sea por medio de la voz en off o por concurso de especialistas entrevistados. Se puede notar que en dichos trabajos no existe necesariamente un orden o hilación audiovisual (es decir, una continuidad en la progresión de las escenas filmadas), sino que su edición sirve al guión, aunque ello signifique frecuentemente cortes abruptos en las escenas o combinación de ellas sin guardar relación temporo-espacial alguna. Las imágenes pueden sucederse mezclando aleatoriamente paisajes y continentes muy distintos, especies o fenómenos sumamente dispares, pero que contribuyen a ilustrar lo que el texto sostiene.

De acuerdo con esto, es preciso insistir en destacar (sin que signifique contradicción con lo anteriormente expresado) una clara preeminencia del discurso oral, que posee un formato lógico-deductivo, claro y elegante, aunque desprovisto de estilismos o metáforas de vuelo literario. Parecería que los documentalistas especializados en divulgación científica hubieran acordado de antemano simplificar al máximo el relato, con gran circunspección y realismo. Cuando en cambio se observa algún documental etnográfico, por ejemplo, abundan los giros poéticos y las figuras arriesgadas. Lo que aquí se evita aparentemente con toda intención, en el afán de otorgar la mayor objetividad y rigurosidad

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

posible (que son atributos esperables del discurso de las ciencias naturales).

6.6 – La imagen de los científicos en los documentales de divulgación

Resulta interesante formalizar algunas acotaciones relativas a la manera en que aparecen los investigadores en los documentales de divulgación científica, y observar si responden o no al imaginario social. A tal efecto, y sin que estuviera en relación directa con las hipótesis de esta investigación, se agregó un ítem a las planillas de registro que permitiera justamente colectar datos sobre la regularidad y condiciones de estas participaciones, con el objetivo de realizar algunas generalizaciones que pudieran ser profundizadas en una investigación ulterior.

La regular intervención de científicos en estos programas, no tanto como escritores sino como 'opinadores' circunstanciales, sirve a los objetivos de la edición. A pesar de lo nutrida que a veces resultan tales intervenciones, ocupando varios minutos del tiempo del programa, se advierte que no expresan el núcleo del tema tratado, no están a cargo de las proposiciones centrales del texto sino en sus bordes, constituyendo el equivalente de notas al pie o ejemplificaciones que ilustran lo que ya el relator había marcado de modo más directo o vehemente.

A pesar de que su lenguaje pretende ofrecer muchas veces una sensación de espontaneidad y desacartonamiento, los ‘textos’ a su cargo no agregan elementos sustanciales al relato, y sí en cambio proporcionan agregados de emotividad o suspenso funcionales al mantenimiento de la atención. Es decir, que si bien su imagen no se corresponde con el típico científico de laboratorio, tampoco se los muestra en la verdadera 'cocina' del trabajo científico, en situaciones reales de su labor específica. Se los coloca en el lugar de opinólogos autorizados (se suele sobreimprimir a su imagen su cargo académico), cuya participación está sumamente recortada en función del mensaje que se desea transmitir (y con ello justificar).

Con esto no se pretende restar importancia a la intervención de científicos en los documentales (¡debería ser la norma!), ni mucho menos desmerecer las opiniones que vuelcan en ellos (muchos han sido cuidadosamente elegidos por sus cargos o producción acorde al tema tratado). Simplemente se trata de notar la enorme limitación impuesta por la edición de las imágenes y la subordinación al guión que ya previamente ha sido elaborado, y que determina en gran medida la extracción de unas pocas ideas que no son en absoluto expresión fiel del pensamiento del entrevistado. Es más, es plausible arriesgar y decir que el entrevistado realmente no cuenta, y su aval al texto del programa es importante pero no imprescindible, porque se podría buscar otro científico (conocido y prestigioso, o no) que ocupe su lugar, diciendo aquello que conviene decir. No es un dato

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

menor el hecho (señalado en el apartado 6.2) de que en gran parte de los trabajos registrados no figuren los responsables del guión, o cuando aparecen, no son científicos reconocidos.

Se destaca entonces la paradoja de una creciente participación de los científicos en los documentales de los últimos años, fundamentalmente en carácter de entrevistados, pero no (y por esta misma razón) como hacedores del conocimiento científico, sino como confirmadores de las hipótesis o ideas que se van presentando.[20]

En cuanto al aspecto con que son presentados los investigadores en los documentales, su vestuario aparece prolijo y cuidadosamente informal cuando son filmados en estudio, con luces suaves y contexto sobrio, y sus frases seleccionadas son cortas y medidas, durando sus intervenciones unos pocos segundos. En tanto, en trabajos de campo la opinión que vierten está relacionada con algún hallazgo o elemento del paisaje que interesa destacar, y el vestuario muta a prendas más rústicas y cómodas que facilitan el trabajo y el desplazamiento, y que asociaríamos con los safaris o filmes de aventuras, respondiendo al imaginario social.

Cuando son mostrados en laboratorios, la imagen de científico que se transmite es muy diferente. Aparece como un personaje aislado, concentrado en un mundo de aparatos o ecuaciones muy distante de la experiencia cotidiana, mezclando elementos de una 'receta' que mostrarán su ingenio e inventiva, y por ello mismo lo alejará de la experiencia del hombre común. Frecuentemente de guardapolvo o uniforme similar, y rodeado de una parafernalia instrumental que sólo él puede manejar, posee un 'aura' que le permite ver lo que el hombre común no ve, y dominar máquinas o procesos con los cuales arrancar a la naturaleza sus secretos. Es así que los misterios naturales sucumben frente a la inventiva y tenacidad del científico, (y de ninguna manera se aventura la posibilidad de que sus descubrimientos estén quizás configurados por la dinámica misma de la investigación o el instrumental que se maneja), y por ello aparece como un nuevo 'héroe' que domina e interpreta las fuerzas naturales, que al común de los mortales se les escapa. Sólo la ciencia, en este discurso, podrá rescatarnos del oscurantismo, y sólo los científicos (sus traductores) podrán descubrirnos sus claves.

Está claro que el científico en la realidad de su trabajo cotidiano tiene en parte estos objetivos de desentrañar las claves de los fenómenos naturales, aunque se trate de metas de largo plazo, pero que también interactúa con una red de actores que lo limitan, en los planos institucional, político, económico, cultural, etc. La autonomía y capacidad real del científico para generar conocimiento se ve entonces fuertemente condicionada. Pero el documental no advierte de esto, mostrando al investigador ajeno a las expectativas y necesidades sociales, desvinculado de los problemas reales, con pleno presupuesto y posibilidades de moverse por el mundo contando con todos los recursos necesarios,

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

dispuesto a acometer cualquier desafío en aras del progreso de la ciencia. Es una imagen ideal fuertemente instalada en la sociedad. La carencia de ataduras y condiciones del trabajo de investigación se muestra como una necesidad y una virtud, más que como un reclamo de la comunidad científica. Los documentales muestran un estereotipo del científico que coincide con el status que los mismos científicos procuran mantener (y por cierto muy distante de nuestro contexto local).

6.7 – Conclusiones finales

El documental de divulgación científica es un formato poderoso de comunicación de los conceptos científicos, pese a que sus características se vean condicionadas por factores (de la realización, de la intencionalidad del autor, del contexto de emisión, etc.) ajenos a la génesis y la forma que tales conceptos tienen en los ámbitos de producción y formación científica.

El enunciado del documental utiliza un código verboicónico que integra todos los elementos audiovisuales en un proceso complejo de resignificación, que prioriza el formato textual frente al visual (en cuanto a la coherencia interna), y la transmisión de un mensaje dirigido al entretenimiento antes que a la transmisión precisa de contenidos.

Los instrumentos puestos en juego en esta investigación arrojaron una correspondencia muy escasa, en todos los conceptos elegidos, entre la forma en que son presentados por los documentales y la manera en que son generados y comunicados por los científicos. Los recursos de que disponen los documentalistas no se ponen al servicio de una transmisión más precisa de tales conceptos, sino de la confección de un producto que mantenga la atención del público, por lo que el contenido pasa a tener una importancia menor de la que puede presuponerse. La falta de rigurosidad sería sencilla de entender desde esta postura, y explica el hecho (que los instrumentos aplicados constataron) de que el producto documental se resuelva en una presentación muy superficial y simplificada de los hechos que la ciencia revela.

Como es de esperar por lo dicho anteriormente, las teorías no se ponen en juego en los documentales, incluso muchas veces no son siquiera explicitadas. Los conceptos que forman parte de su discurso no son necesariamente encuadrados en un marco teórico (o llámese enfoque-modelo-programa), y las controversias si las hubiera no forman parte de lo enunciado. Entonces, no se advierte al público la postura desde la cual toma forma la propuesta del documental. El espectador podría suponer una sola ciencia (en el sentido de presentar una idea conceptual unívoca), en la que la lógica es tan poderosa que no admite disenso ni polémica, o ésta se instala sólo hasta que un descubrimiento o fenómeno convenientemente integrado al relato zanja la discusión. La resultante entonces es siempre

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

la misma: una idea fuerte, compartida por todos, consolidada y resuelta. Una idea lineal del progreso científico.

Por ello podemos afirmar que el documental de divulgación científica cumple de una manera muy parcial con la intención que se le atribuye de divulgar la ciencia. Lo hace de un modo sesgado, discontinuo, poco riguroso, y no refleja el trabajo científico real sino la idea popular y colectiva que existe sobre la ciencia y los investigadores. Esto se ha ido configurando desde la necesidad de adecuar la transmisión de los conocimientos científicos a los formatos televisivos, con lo que se obtienen productos de gran factura técnica y notable impacto audiovisual, pero alejados del trabajo científico cotidiano. El creciente consumo popular de estos documentales induce a pensar que esta imagen (coincidente con la que suele formarse en la educación sistemática) es la que el hombre común construirá sobre la ciencia, con una limitada comprensión de los fenómenos y la constitución teórica de ellos, que lo llevará a observar desde fuera esos procesos, limitando su participación efectiva y su control social.

En definitiva, los conceptos científicos estudiados son presentados por los documentales como nuevos constructos, dado que el fin no es académico, y los textos no tienen la extensión adecuada para desarrollarlos siguiendo la lógica disciplinar (ni es la intención hacerlo, ciertamente). Por ello son presentados, como es de esperarse, con una fuerte simplificación que no permite más que una limitada comprensión de los fenómenos, y que no agrega sustancialmente en el espectador elementos para una verdadera aprehensión del objeto.

No obstante, el documental de divulgación científica puede funcionar como un disparador de interés, un punto de partida que podría inducir al sujeto a buscar más información o interesarse sobre los tópicos de la naturaleza en diversas formas y recorridos internos. Más que por su aporte a la captación de nuevo contenido, el documental de divulgación científica es valioso por su carácter fuertemente motivador que genera la curiosidad por el quehacer o el saber científico.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Notas

[1] Usamos el concepto de visionado para destacar que la observación de un documental implica mucho más que su visualización y una moderada transmisión pasiva de información. Influirán las motivaciones, predisposiciones, estructura cognitiva del sujeto, contexto personal, es decir, el conjunto de factores que decodifican activamente y reinterpretan los enunciados explícitos e implícitos del mensaje recibido.
[2] Watson J., Crick F. (1953): "Estructura molecular de los ácidos nucleicos. Una estructura para el Ácido Desoxirribonucleico". En revista Nature, 25 de Abril de 1953, pág 737. UK. Traducción de Dr C. De Paz (1996). Un maravilloso trabajo que sorprende tanto por la brevedad de su extensión como por la revolución que produjo en las ciencias naturales.
[3] Watson J. (1968): "La doble hélice". Traducción de Salvat Editores (1993). Barcelona, España.
[4] Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J. (1983): "Biología molecular de la célula", traducción de 1990. Omega. Barcelona, España.
[5] Con Francis Crick, co-descubridor de la estructura de la molécula de ADN.
[6] Dawkins R. (1993): "El gen egoísta. Las bases biológicas de nuestra conducta". Salvat. Barcelona, España.
[7] Hanna Arendt, en su obra titulada "La condición humana", plantea que "sin el acompañamiento del discurso, la acción no solo perdería su carácter revelador, sino también su sujeto", siendo imposible concebir la acción humana sin el discurso que revela quién es el que lo enuncia.
[8] Puede ser útil aquí mencionar otras definiciones de texto:
"Todo aquello que es lenguaje en forma comunicativa o social, es decir, referida al interlocutor" (Schmidt, citado en Fernández Pedemonte, 1976).
"Un completo de signos lingüísticos que muestra al menos las características siguientes: sucesión de oraciones ordenada, integrada, finita, continua, construidas de acuerdo con la regla de la gramática, que el productor (o los varios productores) pretende que sea semánticamente cerrada, y que proporcionan el desarrollo lineal del desenvolvimiento de un tema a partir de su núcleo temático" (Agrícola, citado en Fernández Pedemonte, 1976). "El texto es la forma primaria de organización en la que se manifiesta el lenguaje humano. Cuando se produce una comunicación entre seres humanos (hablada/escrita) es en forma de textos. Como la comunicación humana es siempre una acción social, el texto es al mismo tiempo la unidad por medio de la cual se realiza la actividad lingüística en tanto que actividad sociocomunicativa. Un texto es, en consecuencia, una unidad comunicativa, o sea, una unidad en la que se organiza la comunicación" (Isenberg, citado en Fernández Pedemonte, 1976).
[9] Este recorte casi nunca suele estar explicitado al espectador.
[10] Tras la emisión, lo que recibe el destinatario no es sólo un mensaje individual sino un conjunto textual, tamizado por su propia actividad cognitiva y los condicionantes de su contexto cultural. Este modelo exige incluir los presupuestos y argumentaciones implícitas en los emisores.
[11] Sostiene un mensaje desdoblado en los dos términos de la acción comunicativa, en lo que concierne a su significado, es decir, un mensaje interpretado en forma negociada e intersubjetiva, y por ello no idéntico a ninguno de ambos términos. Como sostenemos a continuación, esta situación ideal no se cumple en la observación activa del discurso de un documental de divulgación científica, aunque es valiosa para rescatar la actividad de interpretación que el receptor realiza.
[12] 'Una semántica basada en el concepto de información antes que en el sistema simbólico', Broncano, 1995.
[13] 'Acto comunicativo en que el emisor se esfuerza por transmitir su intencionalidad informativa para activar procesos de elaboración interna en el receptor, y este último término pierde parte de su significado', Broncano,
1995.
[14] Mensaje que genera uno de los dos ejes de la comunicación, utilizando un código particular. Concepto adaptado de Lyons, 1978.
[15] Recordemos que la estructura de un mensaje es, de alguna manera, su orden y secuencia conceptual lógica, en el que el discurso muestra conexiones significativas entre las distintas ideas que conducen a aprehender un objeto de conocimiento. Pero varios investigadores han diferenciado dos formas o estilos distintos de presentar el mensaje. Se las ha denominado alta

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

o baja estructuración, mensajes monovalentes o polivalentes, estructura cerrada o abierta y otros, pero básicamente significan que algunos mensajes se ordenan de un modo muy estricto, con el objeto de presentar un fenómeno concreto de forma acabada y sin contar con el espectador más que para su decodificación, que se haría de manera unívoca. Mientras que otros mensajes no ordenan tan estrictamente las ideas, apuntando más a la motivación o sensibilización del espectador, dejándole espacios para que genere o complete algunos componentes del mensaje.
El programa documental usualmente presenta una alta estructuración, con elementos sintácticos y semánticos ordenados rigurosamente en función de los objetivos que tiene trazados en su elaboración.
Todo mensaje posee componentes sintácticos, semánticos y pragmáticos. Los sintácticos corresponden al sistema simbólico utilizado para transmitir el mensaje. Los semánticos son los significados aportados por tales sistemas simbólicos. Y los pragmáticos son las condiciones de lugar y de uso del mensaje.
El programa documental posee en sí mismo componentes sintácticos y semánticos, viniendo a estar dados los pragmáticos por las circunstancias de su uso o proyección y observación. (capítulo 3)

[16] Sin dejar de reconocer que el formato documental es un medio privilegiado para comunicar la ciencia, por las posibilidades que tiene de mostrar con gran diversidad de recursos técnicos detalles difíciles de observar de los fenómenos naturales, incluyendo formas de documentar hechos que pasarían inadvertidos al ojo humano.

[17] ICC: Índice de Correlación Conceptual

[18] CEU: Correlación conceptual de Escena Única

[19] TCVI: Tasa de Correspondencia VerboIcónica

[20] Los documentales 'de autor' van dando paso a trabajos más generalistas, donde la responsabilidad de los conceptos vertidos se diluye en un equipo de trabajo en el mejor de los casos, o se evita explicitar la responsabilidad autoral.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Bibliografía

Abril, Noguer, Rizzoli, Larousse: "Enciclopedia de los animales". (1970). Abril, Buenos Aires.

Alberts B., Bray D., Lewis J., Raff M., Roberts K., Watson J. : "Biología molecular de la célula". (1983, traducción de 1990). Omega, Barcelona.

Alonso Erausquin, M., Matilla, L. : "Imágenes en acción. Análisis y práctica de la expresión audiovisual en la escuela activa". (1990). Akal, Madrid.

Amat Noguera, N.: "Técnicas documentales y fuentes de información". (1987). Biblograf, Barcelona.

Ander-Egg, E. : "Los medios de comunicación al servicio de la educación". (1992).

Magisterio del Río de la Plata, Buenos Aires.

Arendt, H.: "La condición humana". (1993). Paidos, Barcelona.

Argos Vergara Editores: "Lenguaje y comunicación", Vol.1. (1992). Argos Vergara, Barcelona.

Audesirk T., Audesirk G.: "Biología, la vida en la Tierra". (1997). Prentice-Hall Hispanoamericana, D.F. México.

Ausubel, D., Novak J.: "Psicología educativa". (1990). Trilla, Madrid.

Ayala, F.: "Mecanismos de la evolución". En Investigación y Ciencia (Scientific American en español) n° 26. (1978). Prensa Científica, Barcelona.

Ayala, F. : "La naturaleza inacabada". (1987). Salvat, Barcelona.

Bauchau, V.; Lessells, K.: "La selección natural, principio necesario y suficiente". En Mundo Científico, n° 179. (1997). RBA Revistas, Barcelona.

Benveniste, E.: "Problemas de lingüística general", traducción española. (1971). Siglo XXI, D.F. México.

Bethencourt Machado, T.: "Qué es la televisión". (1991). Granada E y D, Madrid. Bordwell, D.:

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

"El significado del filme". (1995). Paidos, Barcelona.

Broncano, F.: “Información, comunicación y sistemas educativos”. En Tejedor, F. y Valcárcel A : Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación. (1995). Narcea, Madrid.

Cabero Almenara, J. : “Tecnología educativa: utilización didáctica del video”. (1989). Promociones y Publicaciones Universitarias, Barcelona.

Calvo Hernando, M.: “El periodismo científico en España e Iberoamérica”. En Nelkin, D.: La ciencia en el escaparate. (1990). Fundesco, Madrid.

Carrasco A.: “Alfabetización en Ciencia y Tecnología”. En Revista de Estudios Sociales de la Ciencia (REDES), n° 12, vol. 5. (Diciembre de 1998). Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires.

Cebrián Herreros, M.: “Fundamentos de la teoría y técnica de la información audiovisual”. (1983). Alhambra, Madrid.

Colinvaux, P.: “Por qué son escasas las fieras”. (1978, Traducción de 1985). Ediciones Orbis, Madrid.

Coupigny, F.: “La síntesis de las imágenes”. En Mundo Científico, n° 27. (1983). Fontalba, Barcelona.

Creel, M.; Orozco Gómez, G.: “Educación para la recepción. Hacia una lectura crítica de los medios”. (1990). Trillas, D.F. México.

Curtis H.; Barnes N.: “Invitación a la Biología”. (1996). Editorial Médica Panamericana, Madrid.

Darwin Ch.: “On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life”. (1859). Traducido como El origen de las especies. (1983). Sarpe, Madrid.

Del Coto, M.: "De los códigos a los discursos". (1996). Docencia, Buenos Aires.

Eco, U.: “La estructura ausente. Introducción a la semiótica”. (1977). Lumen, Barcelona.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

El Día : "Consejos útiles para una generación de videoalumnos". En diario El Día del 9-6-2001. La Plata.

Erausquin, M.; Matilla, L.: "Análisis y práctica de la expresión audiovisual en la Escuela Activa". (1990). Akal, Madrid.

Farina, A.: “La realidad tiene cara de pantalla chica”. En diario El Cronista del 4-10-1996. Buenos Aires.

Farrés, J.: “Cómo integrar el video en la escuela”. (1988). CEAC, Barcelona.

Fernández Pedemonte, D.: “La producción del sentido en el discurso poético”. (1976). Edicial, Buenos Aires.

Flaherty, R.: “La función del documental”. En Romaguera J., Alsina Thevenet, H.: Fuentes y documentos del Cine. (1987). GG, Barcelona.

García Ferrer, A. : “El cine: ¿un lenguaje para la ciencia?”. En revista Mundo Científico, n° 27. (1983). Fontalba, Barcelona.

Grandi, R.: “Texto y contexto en los medios de comunicación”. (1995). Bosch, Barcelona. Grierson, J.: “Postulados del documental”. En Romaguera J., Alsina Thevenet, H. : Fuentes y documentos del Cine. (1987). GG, Barcelona.

Guitta, V. H.: “La venganza del espectador. Diálogo con Eliseo Verón”. En Diario La Nación. (1995). Buenos Aires.

Jakobson, R.: "La lingüística y la teoría de la comunicación", en Ensayos de lingüística general. (1981). Seix Barral, Barcelona.

Kaufman, A., Rodríguez, M.E.: "La escuela y los textos". (1995). Santillana, Buenos Aires.

Kerbrat-Orecchioni, C. (1987): “La enunciación. De la subjetividad en el lenguaje”. Hachete. Buenos Aires, Argentina.

Kracauer, S.: “Teoría del Cine. La redención de la realidad física”. (1989). Paidós, Barcelona.

Kreimer, P. : “Estudios sociales de la ciencia. Algunos aspectos de la constitución de un campo”.

En Revista de Estudios Sociales de la Ciencia (REDES), n° 2. (1994). Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires.

Kreimer, P.: "De probetas, computadoras y ratones. La construcción de una mirada sociológica sobre la ciencia". (2000). Universidad Nacional de Quilmes, Buenos Aires.

Kuhn, T.: "La estructura de las revoluciones científicas". (1971). Fondo de Cultura Económica, Buenos Aires.

Kuhn, T.: "¿Qué son las revoluciones científicas?". (1989). Paidós, Barcelona. Latour, B.: "Ciencia en acción". (1992). Labor, Barcelona.

León, B. : "El documental de divulgación científica". (1999). Paidós, Barcelona.

Lescano M., Lombardo S.: "Para comunicarnos". (1997). Ediciones del Eclipse, Buenos Aires.

López Cerezo, A.; González, M.; Luján, J.: "El estudio social de la Ciencia y la Tecnología". En Ciencia, Tecnología y Sociedad. (1996). EVD, Navarra.

Lozano J. y otros : "Análisis del discurso. Hacia una semiótica de la interacción textual". En: Del Coto, M. : De los códigos a los discursos. (1996). Edit. Docencia, Buenos Aires.

Maingueneau, D.: "Introducción a los métodos de análisis del discurso. Problemas y perspectivas". (1980). Hachette, Madrid.

Marabotto, M., Grau, J. : "Multimedios y educación". (1995). Fundec, Buenos Aires.

Mayr, E.: "La evolución". En revista Investigación y Ciencia (Scientific American en español), n° 26. (1978). Prensa Científica, Barcelona.

Merlo Flores, T.: "La televisión educa a pesar de sí misma", en diario Clarín del 30-07-2000. Buenos Aires.

Nelkin, D. "La ciencia en el escaparate". (1990). Fundesco, Madrid.

Nichols, B. : "La representación de la realidad. Cuestiones y conceptos sobre el documental". (1997). Paidós, Barcelona.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Pavón, H. : “Cerebros en fuga”, en diario Clarín del 6-8-2000. Buenos Aires.

Pignatari, D.: "Información, lenguaje, comunicación". En: García Ferrer, A.: "El cine: ¿un lenguaje para la ciencia". En Mundo Científico, n° 27. (1983). Edit. Fontalba, Barcelona.

Rabiger, M.: "Dirección de documentales". Focal Press, Boston. Traducción del Instituto Oficial de Radio y Televisión de España. (1989). Madrid.

Ramírez Orellana, E.: “Interacción verboicónica”. En Tejedor, F., Valcárcel A.: Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación. (1995). Narcea, Madrid.

Rodríguez Dieguez, J.: Tecnología educativa y lenguajes. Funciones de la imagen en los mensajes verboicónicos”. En Tejedor, F., Valcárcel A. : Perspectivas de las nuevas tecnologías en la educación. (1995). Narcea, Madrid.

Roig, H.: "Un análisis comunicacional de la televisión en la escuela". En Litwin, E. comp. : Tecnología educativa. Política, historias, propuestas. (1995). Paidós, Buenos Aires.

Salvat Editores: “Diccionario enciclopédico Salvat”. (1987). Salvat, Barcelona. Sarlo, B.: “El lector y sus límites”, en diario Clarín del 19-01-1995. Buenos Aires.

Saussure, F. de: “Curso de lingüística general”, traducción española. (1945). Losada, Buenos Aires.

Smith, J.: “La herencia no depende necesariamente del código genético”. En revista Mundo Científico, n° 179. (1997). RBA Revistas, Barcelona.

Tabarovsky, D.: “¿Quién es el público?”, en diario Clarín del 19-01-1995. Buenos Aires. Van Dijk, T.: “La ciencia del texto”. (1978). Paidós, Barcelona.

Ziman, J.: "Introducción al estudio de las ciencias". (1986). Edit. Ariel, Barcelona.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

ANEXO

CÓDIGO DE COMPARACIÓN 1 - "CÓDIGO GENÉTICO"

	Conceptos en clave de DIVULGACIÓN SIMPLE	**Conceptos en clave de TRANSMISIÓN ACADÉMICA**
Genes y herencia	Los genes contienen la información que se transmite hereditariamente.	Llamamos genes a fragmentos continuos de ADN que al expresarse (activarse) permiten construir proteínas. Se transmiten hereditariamente por el ADN de las gametas, pueden sufrir cambios o mutaciones.
El ADN contiene los genes	La información genética está almacenada en el ADN, en el núcleo de las células.	El ADN está constituido por una serie ininterrumpida de genes. Cada gen por tanto es una porción de esta molécula, que al ser activada permite sintetizar una sustancia específica.
Los genes son secuencias de bases	La información genética es una secuencia de bases nitrogenadas del ADN que puede ser traducida a proteínas.	Los genes a su vez son secuencias de nucleótidos, compuestos cuya pieza principal son las bases nitrogenadas.
Las bases nitrogenadas	Las bases nitrogenadas se ubican en el centro de la molécula de ADN, apareadas, y son 4 diferentes: adenina, timina, guanina y citosina.	Las bases ocupan el centro de la molécula de ADN, y hay 4 tipos: adenina-timina y guanina-citosina, que forman pares complementarios. El ADN es una larga secuencia de estos pares de nucleótidos, sin un orden aparente.
La secuencia de bases forma un código	La secuencia de bases nitrogenadas constituye un código que es leído de a tripletes de bases, cada uno de los cuales codifica un aminoácido de la proteína.	Cuando es necesario construir una proteína, se copia el fragmento de ADN correspondiente. Lo hace el ARNm. La secuencia de nucleótidos resultante constituye un código que permitirá armar la proteína.
El código se lee por tripletes	Existen 64 tripletes posibles, para 20 aminoácidos diferentes, por lo que cada aminoácido puede combinarse con más de un triplete. La correspondencia entre los tripletes y los aminoácidos es el código genético.	La secuencia de nucleótidos del ARNm se lee de a tres bases (codones), cada triplete puede combinarse con un ARNt que está ligado a un aminoácido. Los aminoácidos son las unidades que constituyen las proteínas.
La Transcripción	El primer paso es la transcripción: un fragmento de ADN es copiado por el ARNm, que luego se dirige	La primera fase de síntesis de proteínas es copiar el fragmento de ADN con la secuencia de bases

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

	fuera del núcleo.	necesaria para armar la proteína deseada. Lo hace el ARNm.
La Traducción	El segundo paso es la traducción: Los aminoácidos se combinan con ARNt que reconocen los tripletes del ARNm. Este proceso ocurre en los ribosomas, y permite ubicar en su lugar los aminoácidos que conformarán la proteína.	La segunda fase, en el ribosoma, es usar la secuencia de nucleótidos del ARNm como matriz para ordenar en el sitio correcto cada aminoácido que constituirá la proteína buscada. Lo hacen los ARNt, que reconocen los tripletes del ARNm por medio de bases nitrogenadas complementarias.
Los nucleótidos codifican proteínas	El código genético es una secuencia de nucleótidos que sirve para sintetizar una proteína.	El código genético entonces es una secuencia (de nucleótidos) que codifica otra secuencia (de aminoácidos). Es la información que permite fabricar las proteínas que la célula necesita.
El código es universal	El código genético es universal para prácticamente todos los seres vivos, y los mismos tripletes codifican los mismos aminoácidos en seres muy diferentes.	El código genético forma tripletes que representan distintos aminoácidos. Estos tripletes codifican los mismos aminoácidos en todos los seres vivos.
Las proteínas y las células	Las proteínas resultantes del código se encargan de coordinar la vida de la célula	Por medio del código genético, la célula puede sintetizar todas las proteínas que cumplirán funciones estructurales o fisiológicas en los procesos vitales.

Preguntas para establecer el grado de precisión científica de este concepto en los documentales televisivos:

11) ¿Se dice que el código genético es la información almacenada en las moléculas de ADN de los seres vivos?
12) ¿Se dice que el código es la secuencia de nucleótidos del ADN?
13) ¿Se dice que la secuencia de nucleótidos del ADN está constituida de bases nitrogenadas, y se decodifica de a tripletes, los que indican la posición de los aminoácidos de la proteína que se quiere construir?
14) ¿Se dice que cada triplete de bases nitrogenadas se puede combinar con un aminoácido específico, intermediado por un ARNt que lo reconoce?
15) ¿Se dice que los 64 tripletes de bases posibles se combinan con 20 aminoácidos posibles, por lo que hay aminoácidos que pueden combinarse con más de un triplete?
16) ¿Se dice que el ARNm es el encargado de copiar la secuencia de bases con el código de la proteína, y es decodificado en los ribosomas de la célula? ¿Y por tanto la secuencia de nucleótidos del ARNm determina la secuencia de aminoácidos de la proteína?

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

17) ¿Se dice que la síntesis de una proteína tiene dos fases: la transcripción (o copiado de la información del ADN por el ARNm) y la traducción (la decodificación de la secuencia de bases en una cadena de aminoácidos, en el ribosoma).
18) ¿Se dice que la secuencia de aminoácidos determina la estructura primaria y las propiedades de la proteína?
19) ¿Se dice que el código genético es universal, es decir, que codifica de la misma forma los aminoácidos para formar las proteínas en todos los seres vivientes?
20) ¿Se dice que el código genético es la clave o construcción teórica que permite entender-interpretar cómo los genes expresan sus secuencias de nucleótidos en sustancias concretas que utiliza en sus funciones la célula?

Las preguntas de arriba permiten construir un instrumento con los que observar correspondencias entre el contenido de cada documental y la expresión científica académica del concepto en cuestión. Cada uno de los puntos de la grilla que se señalen como presentes en el contenido del documental, indicarían una mayor precisión científica de la presentación que el mismo hace, y se indica con un valor de 0,1. Por lo tanto, 0 señalaría nula correspondencia, o un tratamiento superficial y a todas luces insuficiente del concepto, mientras que 1 daría fe de una exposición de todos los aspectos del concepto a un nivel explicativo de tipo universitario.

Cuando el puntaje se antecede con la letra 'd' es porque dicha idea está presente de manera superficial o figurativa o incompleta, en lo que denominamos anteriormente 'clave de divulgación', pudiendo interpretarse entonces como suficiente para la divulgación del concepto pero falto de profundidad o claridad o elementos necesarios para corresponderlo con el nivel 'académico'.

INSTRUMENTO DE CORRELACIÓN DE CONCEPTOS (Concepto analizado: Código Genético)	**Reg1**	**Reg2**	**Reg3**	**Reg4**	**Reg5**
11) ¿Se dice que el código genético es la información almacenada en las moléculas de ADN de los seres vivos?					
12) ¿Se dice que el código es la secuencia de nucleótidos del ADN?					
13) ¿Se dice que la secuencia de nucleótidos del ADN está constituida de bases nitrogenadas, y se decodifica de a tripletes, los que indican la posición de los aminoácidos de la proteína que se quiere construir?					
14) ¿Se dice que cada triplete de bases nitrogenadas se puede combinar con un aminoácido específico, intermediado por un ARNt que lo reconoce?					

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

15) ¿Se dice que los 64 tripletes de bases posibles se combinan con 20 aminoácidos posibles, por lo que hay aminoácidos que pueden combinarse con más de un triplete?					
16) ¿Se dice que el ARNm es el encargado de copiar la secuencia de bases con el código de la proteína, y es decodificado en los ribosomas de la célula? ¿Y por tanto la secuencia de nucleótidos del ARNm determina la secuencia de aminoácidos de la proteína?					
17) ¿Se dice que la síntesis de una proteína tiene dos fases: la transcripción (o copiado de la información del ADN por el ARNm) y la traducción (la decodificación de la secuencia de bases en una cadena de aminoácidos, en el ribosoma).					
18) ¿Se dice que la secuencia de aminoácidos determina la estructura primaria y las propiedades de la proteína?					
19) ¿Se dice que el código genético es universal, es decir, que codifica de la misma forma los aminoácidos para formar las proteínas en todos los seres vivientes?					
20) ¿Se dice que el código genético es la clave o construcción teórica que permite entender-interpretar cómo los genes expresan sus secuencias de nucleótidos en sustancias concretas que utiliza en sus funciones la célula?					
Correspondencia obtenida (escala: 0-1):					

CÓDIGO DE COMPARACIÓN 2 - "ESPECIE"

	Conceptos en clave de DIVULGACIÓN SIMPLE	**Conceptos en clave de TRANSMISIÓN ACADÉMICA**
Poblaciones	Los individuos pueden agruparse según sus semejanzas, en poblaciones.	Las poblaciones son construcciones teóricas donde los biólogos incluyen individuos que presentan semejanzas anatómicas, fisiológicas y comportamentales suficientes para agruparlos.
Especies	Los individuos pertenecen a una misma especie cuando pueden reproducirse entre sí y dejar descendencia fértil.	La forma de distinguir una especie de otra suele ser la capacidad o no de cruzarse y dejar descendencia fértil. Esta capacidad está determinada por los genes, que proporcionan barreras al apareamiento o la viabilidad de los embriones.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Aislamiento reproductivo	Este aislamiento reproductivo permite diferenciar una especie de otra.	El aislamiento reproductivo es entonces uno de los factores que permiten distinguir a las especies, aunque se pueden tomar otros igualmente arbitrarios como diferencias embriológicas,
		morfológicas, fisiológicas, ecológicas, etc. Lo arbitrario no es este conjunto de diferencias, sino el agrupamiento.
Aislamiento y especiación	Las especies pueden diversificarse con el tiempo, sobre todo cuando un grupo queda aislado geográficamente, pudiendo dar origen a una nueva especie.	El aislamiento reproductivo es consecuencia de la acumulación de mutaciones genéticas, que resultan de una diferenciación respecto del grupo original. Puede haber otras modificaciones no necesariamente reproductivas que también separen un grupo del que le dio origen. Así se originan especies nuevas en un proceso contínuo.
Mutaciones y especiación	Los cambios que se van acumulando en un grupo determinan con el tiempo la formación de una nueva especie.	Los cambios que diferencian una especie de otra se producen en el ADN, en forma continua y aleatoria, y no tienen una intención adaptativa ni proporcionan estabilidad a la población.
Especies y taxonomía	El concepto de especie permite a los científicos clasificar a los seres vivos según un criterio evolutivo.	El concepto de especie permite a los científicos identificar y comparar estudios, es decir, comunicar sus investigaciones, y constituye un acuerdo sobre ciertas relaciones que permiten ordenar el mundo viviente.

Preguntas para establecer el grado de precisión científica de este concepto en los documentales televisivos:

1) ¿Se dice que dos individuos pertenecen a la misma especie cuando, además de sus semejanzas, pueden cruzarse y dejar descendencia fértil?
2) ¿Se dice que la mayoría de las especies son definidas por características anatómicas y morfológicas, recurriendo al criterio de aislamiento reproductivo sólo en casos controversiales?
3) ¿Se dice que la especie es el principio básico de la taxonomía de los seres vivos, es decir, de su clasificación?
4) ¿Se dice que cualquier clasificación de los seres vivos es por definición arbitraria y convencional?
5) ¿Se indica la provisionalidad del concepto de especie, dado que los seres vivos están en continuo cambio?
6) ¿Se dice que una especie surge por acumulación de diferencias, y esto ocurre principalmente cuando un grupo queda aislado geográfica o ecológicamente?

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

7) ¿Se dice que, más allá de las taxonomías actualmente vigentes, el proceso de especiación continúa en la actualidad?
8) ¿Se dice que el proceso de especiación no está dirigido, no tiene objetivo ni sentido, sino que es producto de mutaciones aleatorias en el ADN?
9) ¿Se dice que el concepto de especie es sobre todo necesario para que los científicos comuniquen y fijen prioridades sobre sus hallazgos?
10) ¿Se dice que la valoración de determinados rasgos como suficientes para demarcar una especie es una apreciación variable, que depende del especialista, y que el consenso entre especialistas es lo que permite aceptar ciertos caracteres diferenciales y descartar otros?

Las preguntas de arriba permiten construir un instrumento con los que observar correspondencias entre el contenido de cada documental y la expresión científica académica del concepto en cuestión. Cada uno de los puntos de la grilla que se señalen como presentes en el contenido del documental, indicarían una mayor precisión científica de la presentación que el mismo hace, y se indica con un valor de 0,1. Por lo tanto, 0 señalaría nula correspondencia, o un tratamiento superficial y a todas luces insuficiente del concepto, mientras que 1 daría fe de una exposición de todos los aspectos del concepto a un nivel explicativo de tipo universitario.
Cuando el puntaje se antecede con la letra 'd' es porque dicha idea está presente de manera superficial o figurativa o incompleta, en lo que denominamos anteriormente 'clave de divulgación', pudiendo interpretarse entonces como suficiente para la divulgación del concepto pero falto de profundidad o claridad o elementos necesarios para corresponderlo con el nivel 'académico'.

INSTRUMENTO DE CORRELACIÓN DE CONCEPTOS (Concepto analizado: Especie)	**Reg1**	**Reg2**	**Reg3**	**Reg4**	**Reg5**
1) ¿Se dice que dos individuos pertenecen a la misma especie cuando, además de sus semejanzas, pueden cruzarse y dejar descendencia fértil?					
2) ¿Se dice que la mayoría de las especies son definidas por características anatómicas y morfológicas, recurriendo al criterio de aislamiento reproductivo sólo en casos controversiales?					
3) ¿Se dice que la especie es el principio básico de la taxonomía de los seres vivos, es decir, de su clasificación?					
4) ¿Se dice que cualquier clasificación de los seres vivos es por definición arbitraria y convencional?					
5) ¿Se indica la provisionalidad del concepto de especie, dado que los seres vivos están en continuo cambio?					
6) ¿Se dice que una especie surge por acumulación de diferencias, y esto ocurre principalmente cuando un grupo queda aislado geográfica o ecológicamente?					
7) ¿Se dice que, más allá de las taxonomías actualmente vigentes, el proceso de especiación continúa en la actualidad?					
8) ¿Se dice que el proceso de especiación no está dirigido, no tiene objetivo ni sentido, sino que es producto de					

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

mutaciones aleatorias en el ADN?					
9) ¿Se dice que el concepto de especie es sobre todo necesario para que los científicos comuniquen y fijen prioridades sobre sus hallazgos?					
10) ¿Se dice que la valoración de determinados rasgos como suficientes para demarcar una especie es una apreciación variable, que depende del especialista, y que el consenso entre especialistas es lo que permite aceptar ciertos					
Correspondencia obtenida (escala: 0-1):					

CÓDIGO DE COMPARACIÓN 3 - "SELECCIÓN NATURAL"

	Conceptos en clave de DIVULGACIÓN SIMPLE	**Conceptos en clave de TRANSMISIÓN ACADÉMICA**
Selección, tasa de nacimientos y variaciones individuales	Nacen muchos más individuos que los que pueden sobrevivir. Por ello los individuos poseen variaciones individuales que favorecerán a algunos a expensas de los otros en su lucha por la supervivencia.	Nacen más cantidad de individuos que nichos disponibles. Las poblaciones se mantienen estables por la eliminación constante de un gran número de ellos. Los individuos mezclan sus características genéticas en cada generación, por lo que no hay dos iguales. Las pequeñas diferencias que tengan pueden constituir una ventaja o desventaja para actuar en su ambiente.
Selección	La naturaleza selecciona a los individuos mejor adaptados.	Las condiciones ambientales eliminan los individuos con características desventajosas, conservando a aquellos que poseen ventajas adaptativas.
Lucha por la supervivencia	La selección natural se da en medio de una fuerte lucha por la supervivencia, en la competencia	La selección natural opera siempre que haya insuficiente cantidad de alimento, o territorio, o hembras, o

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

	triunfa el más apto o el más fuerte.	cualquier limitación ambiental. La aptitud de algún individuo para sobrevivir puede ser de tipo anatómico, fisiológico, comportamental, o una combinación de éstos.
Transmisión de caracteres ventajosos	Los individuos que sobreviven transmitirán sus características ventajosas a la descendencia.	Los individuos que pueden llegar a adultos y dejar descendencia transmiten a ella los genes que les confieren las ventajas relativas, por lo que es probable que en su fenotipo dichas ventajas vuelvan a aparecer.
Selección natural y selección artificial	En la selección natural, la naturaleza opera con los individuos del mismo modo que en la selección artificial el hombre selecciona los individuos que más le interesan	La selección (más bien descarte) que realiza el ambiente es similar a la elección que hicieron los hombres por siglos de aquellos individuos que presentaban las características más convenientes (en perspectiva humana), por lo que son comparables, aunque la selección natural es mucho más lenta y no tiene intencionalidad ni sentido o dirección.
Adaptación	El resultado de la selección natural es la adaptación, es decir, una adecuación cada vez mayor de la especie a las exigencias del ambiente. La adaptación es una 'respuesta' a las demandas del ambiente.	El término adaptación es relativo, indica cierto ajuste o adecuación del individuo a las condiciones ambientales, y puede considerarse mejor en cuanto le permita mantenerse vivo, llegar a adulto y reproducirse. Tales características no son buscadas por el individuo, pero le permiten sobrevivir y por tanto dejar descendencia con las mismas ventajas. No es una respuesta sino un producto de la expresión de sus genes.

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

Adaptación y progreso	Por la selección natural, las especies van evolucionando y su adaptación es cada vez más perfecta al ambiente. Los diseños tan perfectos de las especies son el resultado de una serie de cambios adaptativos positivos que les han permitido sobrevivir e imponerse. Si no pueden hacerlo, se extinguen.	Las adaptaciones son relativas y provisorias, en tanto signifiquen adecuación al ambiente. Por ello no hay una adaptación absoluta que signifique un punto final en el proceso de evolución, sino cambios permanentes que corresponden mejor o peor con las necesidades que los individuos tienen al llevar a cabo sus procesos vitales. Un diseño puede ser 'perfecto' para cierto
		ambiente, pero si éste cambia deja de serlo.
Selección de los genotipos. Genes más y menos aptos	Como las características de un individuo son expresión de sus genes, la selección natural actúa sobre los genotipos, seleccionando los mejores. La interacción de los individuos con el ambiente tiende a eliminar a los genes menos aptos y conservar los más aptos	La selección natural actúa sobre los genotipos, porque éstos son quienes expresan las características de los individuos que, al hacer contacto con el ambiente, favorecen o no su supervivencia. Los genes que proporcionan mejores características permanecen a través de las generaciones, y los que confieren desventajas son eliminados cuando lo es el individuo que los porta.
Diversidad genética y evolución	Mayores chances tendrá la especie de evolucionar cuanto mayor sea su variabilidad genética.	Como la adaptación evolutiva es fugaz debido a los continuos cambios ambientales, una población con mayor diversidad genética entre todos sus individuos tendrá siempre más chances de que algunos integrantes puedan sobrevivir frente a modificaciones ambientales importantes.
Eficacia evolutiva	El éxito evolutivo de un individuo se mide de acuerdo a la cantidad de descendientes a los que pueda transmitir sus características ventajosas	Se considera, desde la posición neodarwinista, que ha tenido éxito evolutivo aquel individuo que no sólo ha sobrevivido, sino que transfirió sus genes exitosos a la mayor cantidad de descendientes. El éxito es entonces de los genes que logran ser transmitidos.

Preguntas para establecer el grado de precisión científica de este concepto en los documentales televisivos:

1) ¿Se señala que los individuos no se adaptan, sino que están mejor o peor adaptados, poniendo el acento en la falta de dirección del proceso de adaptación?
2) ¿Se dice que los individuos tienen variaciones individuales, que puede conferirles

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

ventajas o desventajas en su relación con el ambiente?

3) ¿Se dice que los individuos tienen más chances de sobrevivir, o mayor aptitud, cuanto más ventajosas sean las variaciones que poseen?
4) ¿Se dice que no es determinante la lucha o competencia, sino la aptitud para sobrevivir y dejar descendencia, en medio de un proceso natural de eliminación constante de los menos favorecidos?
5) ¿Se dice que las variaciones individuales son relativamente ventajosas o desventajosas, porque la aptitud que proporcionan puede variar si se modifica el ambiente, y por tanto la adaptación es relativa?
6) ¿Se dice que la selección natural es sólo parcialmente comparable a la selección artificial que realiza el hombre, dado que no posee la intención en el proceso que sí tiene éste?
7) ¿Se dice que las variaciones individuales son expresión de los genes heredados, y por lo tanto no tienen relación con una necesidad de adaptación del organismo?
8) ¿Se dice que, según la concepción moderna de la selección natural, es exitoso aquel individuo que no sólo posee las características genéticas adecuadas a su ambiente, sino que logra transmitirlas al mayor número posible de descendientes?
9) ¿Se dice que la selección natural favorece los genotipos o genes más aptos, eliminando los que confieren características desventajosas?
10) ¿Se dice que la selección natural opera sobre genotipos indirectamente, pues son los fenotipos los que entran en relación directa con las condiciones ambientales?

Las preguntas de arriba permiten construir un instrumento con los que observar correspondencias entre el contenido de cada documental y la expresión científica académica del concepto en cuestión. Cada uno de los puntos de la grilla que se señalen como presentes en el contenido del documental, indicarían una mayor precisión científica de la presentación que el mismo hace, y se indica con un valor de 0,1. Por lo tanto, 0 señalaría nula correspondencia, o un tratamiento superficial y a todas luces insuficiente del concepto, mientras que 1 daría fe de una exposición de todos los aspectos del concepto a un nivel explicativo de tipo universitario.
Cuando el puntaje se antecede con la letra 'd' es porque dicha idea está presente de manera superficial o figurativa o incompleta, en lo que denominamos anteriormente 'clave de divulgación', pudiendo interpretarse entonces como suficiente para la divulgación del concepto pero falto de profundidad o claridad o elementos necesarios para corresponderlo con el nivel 'académico'.

INSTRUMENTO DE CORRELACIÓN DE CONCEPTOS (Concepto analizado: Selección Natural)	**Reg1**	**Reg2**	**Reg3**	**Reg4**	**Reg5**
1) ¿Se señala que los individuos no se adaptan, sino que están mejor o peor adaptados, poniendo el acento en la falta de dirección del proceso de adaptación?					
2) ¿Se dice que los individuos tienen variaciones individuales, que puede conferirles ventajas o desventajas en su relación con el ambiente?					
3) ¿Se dice que los individuos tienen más chances de sobrevivir, o mayor aptitud, cuanto más ventajosas sean las variaciones que poseen?					

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes

4) ¿Se dice que no es determinante la lucha o competencia, sino la aptitud para sobrevivir y dejar descendencia, en medio de un proceso natural de eliminación constante de los menos favorecidos?					
5) ¿Se dice que las variaciones individuales son relativamente ventajosas o desventajosas, porque la aptitud que proporcionan puede variar si se modifica el ambiente, y por tanto la adaptación es relativa?					
6) ¿Se dice que la selección natural es sólo parcialmente comparable a la selección artificial que realiza el hombre, dado que no posee la intención en el proceso que sí tiene éste?					
7) ¿Se dice que las variaciones individuales son expresión de los genes heredados, y por lo tanto no tienen relación con una necesidad de adaptación del organismo?					
8) ¿Se dice que, según la concepción moderna de la selección natural, es exitoso aquel individuo que no sólo posee las características genéticas adecuadas a su ambiente, sino que logra transmitirlas al mayor número posible de descendientes?					
9) ¿Se dice que la selección natural favorece los genotipos o genes más aptos, eliminando los que confieren características desventajosas?					
10) ¿Se dice que la selección natural opera sobre genotipos indirectamente, pues son los fenotipos los que entran en relación directa con las condiciones ambientales?					
Correspondencia obtenida (escala: 0-1):					

Repositorio Institucional Digital de Acceso Abierto, Universidad Nacional de Quilmes