



# Universidad Nacional Autónoma de México

## Facultad de Ciencias Políticas y Sociales

Guantes para tocar a Minerva. El reportaje de ciencia en revistas mexicanas.

Tesis que para obtener el Título de Licenciada en Ciencias de la Comunicación

P r e s e n t a:

Thania Karen Gerónimo Hernández

Asesor: Rodrigo Martínez Martínez

Agosto 2015

Ciudad Universitaria, D. F.



Universidad Nacional  
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

**Biblioteca Central**



**UNAM – Dirección General de Bibliotecas**  
**Tesis Digitales**  
**Restricciones de uso**

**DERECHOS RESERVADOS ©**  
**PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

Para mi familia que vive siempre en lugares lejanos,  
viajamos juntos sin saberlo.

Con júbilo y admiración a Rodrigo Martínez Martínez  
por su confianza y asesoría.

A Brenda Méndez mi buena amiga.

Al Jaguar Rojo que siempre confío en mí.

# ÍNDICE

## INTRODUCCIÓN

### CAPÍTULO I. CONCEPTUALIZACIÓN CRÍTICA DE CIENCIA Y PERIODISMO

<b>1.</b>	<b>La ciencia y el periodismo. Anatomía de Minerva y sus seducciones periodísticas</b>	
1.1.	Destellos de la ciencia.....	09
1.2.	¿Qué es la ciencia? Conocer a Minerva.....	13
1.3.	Algunas características de la ciencia. Anatomía de Minerva.....	14
1.3.1.	Columna vertebral, la crítica.....	15
1.3.2.	Extremidades superiores, Minerva es refutable.....	16
1.3.3.	Extremidades inferiores, Minerva es cuestionable.....	17
1.4.	Lenguaje y géneros periodísticos, la tinta y el papel.....	19
1.4.1.	El lenguaje periodístico, la tinta.....	21
1.4.2.	Los géneros periodísticos, el papel.....	23
1.5.	El periodismo explicativo.....	24
1.5.1.	El periodismo de la ciencia y el periodismo especializado.....	25
1.5.2.	El artículo científico (el papel de los guantes).....	27
1.6.	Vínculos entre la ciencia y el periodismo. Seducciones de Minerva.....	28
1.6.1.	Minerva y el lenguaje.....	32
<b>2.</b>	<b>El conocimiento. La fachada del árbol infinito y sus manzanas incómodas</b>	
2.1.	La comunicación pública de la ciencia.....	37
2.2.	Revistas de ciencia en México.....	39
2.3.	El árbol infinito, la ciencia desde el periodismo ¿un camino hacia la divulgación?.....	42
2.4.	Las manzanas incómodas.....	44

## CAPÍTULO II. ANATOMÍA DEL GUANTE. CREAR GUANTES PERIODÍSTICOS PARA TOCAR A MINERVA

<b>3. El reportaje</b> .....	48
3.1. Características del reportaje.....	50
3.2. Reportaje de ciencia. El guante para tocar a Minerva.....	55
3.2.1. Características del reportaje de ciencia. Anatomía del guante.....	59
3.2.1.1. La traducción, zurcir el guante.....	59
3.2.1.2. Comprensión del lenguaje especializado, formas de pensar el guante.....	60
3.2.1.3. Análisis del conocimiento objetivo y selección de las fuentes.....	61
3.2.2. Anatomía del guante.....	67
3.3. El reportaje de ciencia en medios impresos. El guante de hoy.....	70
3.4. El artículo científico.....	76
3.4.1. Algunas características del artículo científico.....	77
3.4.2. Diferencias entre artículo y el reportaje de ciencia.....	78
3.5. El uso de los guantes para tocar a Minerva.....	82
3.6. Elementos de análisis.....	86

## CAPÍTULO III. RASGOS DE LOS GUANTES PARA TOCAR A MINERVA

<b>4. Panorama de los objetivos de las revista de ciencia en México</b> .....	95
<b>5. Análisis e interpretación de resultados</b> .....	98
5.1 Resultados <i>Ciencias</i> .....	99
5.2 Resultados <i>¿Cómo ves?</i> .....	108
5.3 Resultados <i>Ciencia</i> .....	115
5.4 Resultados <i>Ciencia y Desarrollo</i> .....	123
<b>6. Rasgos del reportaje de ciencia en revistas mexicanas de difusión y divulgación</b> .....	130
6.1. Uso de figuras retóricas.....	130
6.2. Uso de técnicas discursivas.....	133
6.3. Argumentación en el reportaje de ciencia.....	134
6.4. Niveles de profundidad en el conocimiento objetivo.....	139
<b>7. Propuesta de tipos de reportajes</b> .....	142
7.1 Tabla 4. Funciones y tipos de reportajes.....	146
CONCLUSIONES.....	150
ANEXO.....	155
FUENTES.....	191

f  
INTRODUCCIÓN  
J

Considerado un cuerpo más en el cinturón de asteroides, Palas (en honor a Atenea) además de ser una roca milenaria que levita en el Universo, es una deidad mitológica, una mujer en la pintura y escultura de diferentes épocas. En este trabajo Minerva (en honor a Palas) es una referencia al conocimiento científico. ¿Por qué adoptar una imagen para referir otras palabras? Porque es una forma de apropiación del término “ciencia”, al cual refiero en el primer apartado: “¿Qué es la ciencia? Conocer a Minerva”.

La analogía con lo que representa la diosa Minerva es una negación a la existencia amorfa y vana de las palabras, las cuales hacen real parte de nuestra existencia en el Universo. Esta analogía es una resistencia a lo endeble de las palabras especializadas o de la jerga científica. Por eso, quizá, la literatura y el periodismo efectúan una maniobra de memorabilidad, ya que la expansión universal del conocimiento se convirtió en su fuga, en su persecución; el Arte y las Humanidades como el Universo, se expanden sin encontrar resistencia.

A partir de mi inquietud acerca de la inconmensurabilidad del conocimiento, en este trabajo empleo el término de “conocimiento objetivo” de Karl Popper para aportar, desde una perspectiva distinta a la de algunos estudios acerca de la comunicación pública de la ciencia, un análisis y una propuesta de qué es el reportaje de ciencia. La razón de este enfoque es que algunos investigadores y alumnos consideran que únicamente estudian de forma objetiva el mundo, si bien esa perspectiva ha sido superada en el estudio de las ciencias sociales, es significativo dar cuenta de esa visión objetiva como una postura real y todavía utilizada en la comunicación pública de la ciencia. Por ello, la abordo a partir de la concepción popperiana, no como un tipo de conocimiento absoluto, sino como un nivel dependiente de otros niveles, incluida la subjetividad.

Uso la imagen de Minerva sólo como un aliño de pimienta a este trabajo de análisis y descripción de la ciencia y el periodismo. El estudio de la comunicación pública de la ciencia (CPC) comprende propósitos, estrategias de comunicación, medios (personas y herramientas) y audiencias, involucrados en diferentes contextos culturales. En este sentido, el periodismo de ciencia otorga gran importancia a la información para la toma de decisiones de la ciudadanía. Investigadores, periodistas, editores, científicos, estudiantes, entre otros desarrollan críticas, opiniones, análisis de efectos, causas y consecuencias de la ciencia en un país. Estos mensajes pueden adoptar diversas modalidades como la divulgación, difusión y diseminación.

Durante 1970, en México, la difusión de las ciencias era un proceso de control informativo acerca de los conocimientos desarrollados en las disciplinas científicas. Después de veinte años, fue reconocida la importancia de acercar la ciencia a las personas que no forman parte de un círculo académico. Algunos profesores de la UNAM organizaron coloquios y reuniones, fundaron medios impresos y museos para la divulgación científica. En ese movimiento estudiantil y académico, el periodismo de ciencia ha sido considerado necesario, ya que su objetivo es estructurar un contenido que vincule los referentes científicos con los hechos, objetos y situaciones compartidos en el contexto de los ciudadanos.

Esta investigación presenta las características del reportaje de ciencia y las consideraciones de algunos redactores para su elaboración. Me enfoco en presentar un análisis y una concepción del reportaje de acuerdo con las características de la ciencia y los propósitos de la CPC, como la participación crítica<sup>1</sup> de la sociedad al confrontar perspectivas y opiniones. Es por ello que los guantes para tocar a Minerva son herramientas que desafían los estándares de calidad del periodismo en México y pretenden atender las necesidades informativas de la ciudadanía.

El reportaje dispone de formas del lenguaje como la narración, la exposición y la descripción para significar acontecimientos de ciencia. Además, se vale de la observación, la documentación, la estructura de la información y en este caso, el uso del lenguaje periodístico. Este género ofrece interpretaciones, argumentos, críticas y reflexiones sobre el conocimiento científico en la sociedad contemporánea. Por lo anterior, los guantes son expresión de un híbrido, puede nombrarse artículo de opinión, reseña o ensayo; sin embargo, a partir de los estudios del periodismo, reúne las funciones y propiedades del reportaje.

Las características del reportaje son el punto de partida para distinguir la función y estructura del acervo analizado. Debido a la dificultad de distinción entre los textos me fue necesario definir el uso del término ciencia, la cual consideré un ámbito en constante transformación, que existe gracias a los principios unificadores de los campos del conocimiento, los cuales han reunido un corpus organizado, coherente y sistematizado, basado en una metodología (aprobada entre los miembros de una disciplina), para tratar de explicar parte de la realidad (por nosotros mismos) por ello, es considerada una característica de la sociedad contemporánea. El conocimiento científico se desarrolla en la realidad de la cultura y de la naturaleza, la cual es explicada y demostrada de forma coherente, por una relación comprobable y de dependencia entre leyes, hipótesis, supuestos, fenómenos e incluso axiomas, los cuales constituyen campos de estudio científicos en donde las teorías son las explicaciones que coronan el sentido de unidad de las ciencias.

---

<sup>\*1</sup> Me refiero a la reflexión, juicio y discernimiento respecto a la información científica.

Esta investigación explica por qué el uso de los elementos periodísticos permite que el conocimiento objetivo (los estudios de las ciencias) trascienda al nivel cultural, no sólo científico. En este análisis muestro la importancia de rasgos como la precisión, uso de formas narrativas, concisión y legibilidad para difundir y divulgar el conocimiento. Los fundamentos principales de “los guantes para tocar a Minerva” son las características de la ciencia, del reportaje (comprendido en su estructura y contenido), así como los niveles de profundización en el conocimiento.

El primer capítulo es una conceptualización crítica de ciencia y periodismo, en éste refiero a las seducciones de Minerva. Considero características de la ciencia el cuestionamiento (extremidades inferiores), la refutación (extremidades superiores) y la crítica (columna vertebral), las cuales ponen a prueba la capacidad de identificar, relacionar, comprender, criticar y cuestionar referentes y fuentes especializadas. En esta sección identifico al lenguaje periodístico como una forma de poner en común y de contextualizar los objetos de estudios de las ciencias. Para realizar tal conceptualización presento distinciones entre el periodismo de la ciencia y el periodismo especializado, el reportaje y el artículo científico así como las relaciones entre la labor periodística y la científica.

La sección “Anatomía del guante” aborda las características y objetivos del reportaje, el cual se propone significar un referente de la realidad social a través de la explicación de sus detalles. Muestro criterios para la redacción del reportaje de ciencia. Sugiero algunas distinciones entre el artículo científico y el reportaje, la valoración periodística y el análisis del conocimiento científico.

En el segundo capítulo identifico la importancia de comprender la lengua especializada y el reconocimiento de las fuentes científicas. Muestro que este proceso es una oportunidad para reflexionar, expresar, argüir y evaluar las razones, argumentos y proposiciones de las ciencias. Esta sección da cuenta de cinco características de los guantes para tocar a Minerva (el reportaje de ciencia): la traducción idiomática (dedo meñique), la comprensión del lenguaje especializado (anular), la selección de fuentes (medio), el tratamiento de la información de las fuentes seleccionadas (índice) y el análisis del conocimiento objetivo (pulgares).

La tercera sección da cuenta de las políticas editoriales y los objetivos de cada revista, como elementos corpóreos a los reportajes, que dan sentido a los argumentos científicos y los muestran como temas de interés público. Esto a partir de elementos y técnicas que organizan el texto, dirigen el conocimiento y otorgan sentido a los conceptos, objetos, situaciones y significados. Este tercer capítulo concluye con una propuesta

de los tipos de reportajes de acuerdo con su nivel de profundidad en el conocimiento objetivo, los objetivos de las revistas y las características del reportaje de ciencia (expuestas en el segundo capítulo).

Los reportajes analizados fueron publicados en las revistas *Ciencia y Desarrollo*, *¿Cómo ves?*, *Ciencia* de la Academia Mexicana de las Ciencias y *Ciencias* de la Facultad de Ciencias de la UNAM. En el tercer capítulo preciso cuál fue el acervo estudiado. Este análisis sirve como una descripción de la estructura y la profundidad en el conocimiento científico que ofrece un reportaje. Mi propuesta no excluye la perspectiva que comprende a la comunidad relacionada con su contexto; sin embargo, una explicación en función del contexto no es la única forma de reflexión acerca de los discursos periodísticos de ciencia.

Algunos reportajes acerca de las ciencias conservan propiedades del artículo científico como la explicación, y también ofrecen diferentes perspectivas, situaciones y hechos compartidos en un mismo contexto. De acuerdo con los elementos y las funciones analizadas encontré que esta forma discursiva funciona como un mediador entre la información científica y el mundo de vida de los ciudadanos, es un espacio pleno de oberturas narrativas y de disociaciones entre efectos y causas, algunos se empeñan en explicar el porqué de hechos y situaciones compartidas por los ciudadanos.

## 1. La ciencia y el periodismo. Anatomía de Minerva y sus seducciones periodísticas

### 1.1 Destellos de la ciencia

La ciencia es inherente a las manifestaciones artísticas de la cultura. La sociedad reconoce a las ciencias por su utilidad, su significado y formas expresivas como la música, el cine, la pintura, la literatura, la escultura, entre otras. El arte ha liberado y transformando a la humanidad porque a la vez, es producto del intelecto y manifestación de las emociones.

La alquimia y metafísica son parte de las transformaciones del razonamiento y significado de la ciencia, la cual se originó en la suspicacia. La alquimia simuló ser un embrión de las ciencias, el *Arte Sagrado* vivió su máximo esplendor durante la Europa de los siglos XV al XVII<sup>2</sup> y su decadencia; es decir, su expulsión de las universidades, fue paralela a la Ilustración y el alumbramiento de las ciencias experimentales. El *Arte Sagrado* actualmente es conservado como valor cultural; sin embargo, una de las principales razones por las que no se consideró una ciencia es porque se fundamenta en la *doxa* y no en la *episteme*. Aunque las semillas “alquimianas” no germinaron, su existencia es innegable. La alquimia representó una aventurada y fallida expedición en busca de explicaciones ecuménicas. De ello es importante reconocer dos situaciones. Las primeras conjeturas científicas que explicaban el mundo surgieron de forma intuitiva y arbitraria.

En el siglo XVII, cuando nació la ciencia, las explicaciones científicas aún se fundamentaban en divinidades;<sup>3</sup> la gran ciencia y los grandes científicos, como los grandes poetas, se inspiran a veces en instituciones no racionales.<sup>4</sup> El segundo aspecto fue que durante la decadencia de la alquimia, los filósofos y científicos (llamados sabios) fueron confundidos con charlatanes y dementes, lo cual indica que la imagen de los científicos, desde sus orígenes, está asociada con connotaciones éticas y morales.

---

<sup>2</sup> Cf. Fernández, Íñigo, *Breve historia de la alquimia*, p. 17.

<sup>3</sup> Ruy Pérez Tamayo en *Historia de la ciencia en México* afirma que en el caso de México la sociedad científica desarrolló la ciencia en etapas correspondientes con su acontecer histórico: “en la Época Precolombina todo estaba dicho por las deidades, no existían explicaciones y cuestionamientos alejados de la divinidad, por ello, según Alfredo López Austin, no tiene sentido hablar de ciencia en el mundo mesoamericano. La combinación del dogma religioso con la intolerancia hacia las formas alternativas del pensamiento y actitudes [...], cuya manifestación más representativa y famosa fue la Santa Inquisición, se opuso a cualquier forma de independencia intelectual”.

<sup>4</sup> Cf. Popper, Karl, *Open Society*, p. 30.

Con la teoría de Newton (1685) las ciencias experimentaron una etapa en donde cualquier afirmación debía ser probada y evidente; de lo contrario, las proposiciones eran consideradas pseudocientíficas. La ciencia tenía que conseguir aquella certeza que no había conseguido la teología.<sup>5</sup> Con la teoría de la relatividad (1915), considerar únicamente científico aquello que era comprobable se puso en perspectiva, y surgieron diferentes propuestas acerca de lo que dota de carácter científico al conocimiento. Más adelante, en la sección “Anatomía de Minerva”, sugiero algunas características de las ciencias, la cuales considero afines a las características del periodismo.

A partir de 1960, Thomas Kuhn propuso un modelo de la dinámica científica y renovó la imagen del quehacer científico, las definiciones de ciencia se diversificaron y autores como Karl Popper, Gastón Bachelard, Imre Lakatos, Paul Feyerabend, Gustavo Bueno, entre otros más, a partir de sus campos de estudio, perspectivas conceptuales y escuelas de pensamiento, propusieron diferentes explicaciones filosóficas acerca de las ciencias (únicamente aquellas que nombran fenómenos de la naturaleza). A pesar de la diversidad conceptual, existe un consenso sobre las formas de estudio de las ciencias; me refiero a las características científicas.

El hecho de que en la actualidad no exista una definición o explicación general de ciencia no significa que no se le pueda identificar. Los científicos y filósofos coinciden en numerosas características de la ciencia aunque sus concepciones sean distintas. Por ejemplo, para diversas disciplinas de la naturaleza como la física, la biología, la química, la medicina, la astronomía, la geología y las especialidades (abundantes) que deriven de éstas, la ciencia es comprendida como una actividad para obtener conocimiento por medio de “un método científico que aspira a alcanzar el mayor consenso entre la comunidad técnicamente capacitada”.<sup>6</sup>

En las ciencias formales como la lógica y las matemáticas son necesarios los métodos y sus respectivos procesos de verificación; una peculiaridad de este tipo de ciencias que jamás entran en conflicto con la realidad.<sup>7</sup> En cambio, aunque las humanidades y ciencias sociales también buscan obtener conocimiento, su método no busca un consenso, sino una diversidad de paradigmas que permita acercarse a la realidad social.

---

<sup>5</sup> Cf. Lakatos, Imre, *Escritos filosóficos 1. La metodología de los programas de investigación científica*, p. 11.

<sup>6</sup> Cf. León, Olivé y Tamayo, Ruy, *Temas de ética y epistemología de la ciencia*, p. 82.

<sup>7</sup> Cf. Bunge, Mario, *La ciencia su método y su filosofía*, p. 18.

El paradigma es una explicación establecida, consensuada y aceptada<sup>8</sup> en tiempos de *ciencia normal*<sup>9</sup>; sin embargo, como Thomas Kuhn ha señalado, la ciencia requiere transformaciones internas desde las teorías, métodos y conceptos. Las ciencias sociales y humanidades necesitan más que lógica formal para confirmar sus conjeturas; requieren de observación y experimentación. Cualquier campo de las ciencias es descrito de manera parcial, más aún, en las ciencias sociales, por ello, “si queremos estudiar una cosa, nos vemos obligados a seleccionar ciertos aspectos de ella. No nos es posible observar o describir un trozo entero del mundo o un trozo entero de la naturaleza”.<sup>10</sup>

Confundir a los científicos con dementes en la época de la Ilustración era medianamente comprensible, pues las ciencias estaban en su primera etapa de desarrollo. Actualmente se comprende que el fracaso es parte del proceso del desarrollo de las ciencias, y que las revoluciones son por sí mismas cambios, por ello no puede decirse que las ciencias fracasen o triunfen, sino que (por formar parte de revoluciones científicas) siempre están dispuestas a ser cuestionadas:

Los científicos más cuidadosos, y los mejores periodistas científicos, se dan cuenta de que toda la ciencia es *provisional*. Siempre habrá cosas que no hemos descubierto todavía [...] Pero la ciencia no es sólo acerca de las conclusiones, que son a veces incorrectas. Se trata de una metodología de investigación, lo que incluye, en su esencia, una implacable campaña para cuestionar lo que vino antes.<sup>11</sup>

El periodista John Horgan tiene una concepción crítica de la ciencia. Considera que la ciencia es un fracaso porque no le ha retribuido a la sociedad lo que promete.<sup>12</sup> Aquí el significado de ciencia está en relación con su utilidad y sus resultados; es decir, si el científico no entrega resultados aplicables o evidentes, entonces no es considerado un científico responsable o comprometido.

Desde el campo de la comunicación, la ciencia tiene diferencias en el nivel semántico de la lengua. La ciencia, según Gary Marcus, no es únicamente una utilidad o resultados; la ciencia representa un trabajo transitorio,

---

<sup>8</sup> Cf. Kuhn, Thomas, *La estructura de las revoluciones científicas*, p. 125.

<sup>9</sup> La ciencia normal que refiere Kuhn es la investigación basada en logros científicos reconocidos, aceptados, confrontados, observados y experimentados por una comunidad científica. La ciencia normal produce novedades por ello cuando se encuentra una anomalía en esta ciencia normal se presenta una crisis.

<sup>10</sup> Cf. Popper, Karl, *La miseria del historicismo*, p. 91.

<sup>11</sup> Cf. Marcus, Gary, “Science and it’s skeptiks”, en: *The New Yorker*, Dirección URL: <http://www.newyorker.com/online/blogs/elements/2013/11/science-and-its-skeptiks.html> (consulta: 2 de noviembre 2013).

<sup>12</sup> Cf. Horgan, John, “A Dig through Old Files Reminds Me Why I’m So Critical of Science” en: *Scientific American*, Dirección URL: <http://blogs.scientificamerican.com/cross-check/2013/11/02/a-dig-through-old-files-reminds-me-why-im-so-critical-of-science/#respond> (consultado: 2 noviembre 2013).

lento (si se le quiere ver así). Un trabajo de constante prueba y refutación, cuestionable y susceptible al cambio e incluso no siempre es probable.

Me voy a mudar pronto, y por lo que estoy hojeando los archivos que he acumulado en mis décadas como un escritor de ciencia y arrojando a los que nunca necesito. [...] me llama la atención todos los "avances" y las "revoluciones" que han fracasado a la altura de su bombo (exageración): la teoría de cuerdas y otras supuestas "teorías de todo", criticidad auto-organizada y otras teorías complejas, las drogas anti-angiogénesis y otras curas [...]<sup>13</sup>.

Los científicos suelen adoptar y mantener teorías o marcos momentáneos; es decir, las teorías científicas, hoy en día, pueden convertirse en una moda intelectual, un sustituto de la religión, en una ideología atrincherada.<sup>14</sup> Existe una diversidad crítica entre los científicos; la mayoría hace críticas para refutar diversas afirmaciones y lograr el avance. El problema se genera cuando a través de una "teoría del todo" se intenta, precisamente, explicar todo. El fracaso de los cambios en la ciencia al que refiere John Horgan, probablemente se encuentra en el propio científico y se debe a la moda intelectual que éste adopta; sin embargo, aunque algunos adoptan modas intelectuales, también reflexionan acerca de su oficio en el plano cultural.

Las ciencias de la comunicación han aportado conceptos, análisis y cuestionamientos apartir de filosofía, historia, sociología, antropología, filología, la política, la literatura, entre otras más, para comprender el proceso de comunicación. De esta manera, la ciencia no tiene una definición absoluta y por ello, desde el campo periodístico, la comprendo como un ámbito en constante transformación, que existe gracias a los principios unificadores<sup>15</sup> de los campos del conocimiento, los cuales han reunido un corpus<sup>16</sup> organizado, coherente y sistematizado para tratar de explicar parte de la realidad (por nosotros mismos), por ello es considerada una característica de la sociedad contemporánea. El carácter dinámico y cambiante (transformación) de la ciencia se refiere al "proceso de eliminación del error mediante la crítica";<sup>17</sup> para la

---

<sup>13</sup> *Ibíd.*

<sup>14</sup> Popper, Karl, *El mito del marco común*, p.42.

<sup>15</sup> Según Kant, el conocimiento se puede comprender como ciencia cuando éste tiene unidad sistémica. Alejandro Gallardo Cano (*Curso de teorías de la comunicación*) entiende por principios unificadores de las ciencias: los principios esenciales y los extra esenciales. Los esenciales se refieren a aquellas ciencias cuyos conocimientos están ligados a una patente unidad de explicación; sus fundamentaciones parten de ciertos principios axiomáticos (por ejemplo, la física). Los principios extra esenciales unifican las explicaciones y teorías de las ciencias pero no demuestran nada por sí mismos ya que requieren de la experimentación para hacerlo.

<sup>16</sup> Entiendo por corpus un conjunto sistematizado de conocimientos fundamentados por su carácter epistémico y metódico.

<sup>17</sup> "He sugerido que, en la ciencia, el progreso o el descubrimiento científicos depende de la instrucción y la selección es decir, de un elemento conservador o tradicional o histórico y de un uso revolucionario del ensayo y la eliminación del error mediante la crítica, que incluye severos exámenes empíricos o contrastaciones, esto es, intentos de buscar con celo la posible debilidad de la teoría, intentos por refutarlas". (Popper, R. Karl, *El mito del marco común. En defensa de la ciencia y la racionalidad*, p. 27.)

ciencia es inmanente poner a prueba (refutar y experimentar) las hipótesis, leyes, teorías generales, los axiomas e incluso los fundamentos. El dinamismo de las ciencias gira al compás de las transformaciones (que Thomas Kuhn denomina revoluciones científicas) de los fenómenos naturales y culturales. El conocimiento científico se desarrolla en la realidad de la cultura y de la naturaleza para explicarla y demostrarla de forma coherente por medio de relaciones comprobables y de dependencia entre leyes, hipótesis, supuestos, fenómenos e incluso axiomas, los cuales constituyen campos de estudio científicos en donde las teorías son las explicaciones que coronan el sentido de unidad de las ciencias.

## 1.2 ¿Qué es la ciencia? Conocer a Minerva

Diversas concepciones de ciencia refieren a un “conjunto de conocimientos” como si éstos existieran en un armario del contenido científico que abriga resultados prístinos e impolutos, los cuales se encuentran organizados tal cuales como libros de biblioteca; es decir, de forma sistemática y acumulativa. Ferrater Mora refiere a la ciencia como un “modelo de conocimiento que aspira a formar leyes”; sin embargo, es sabido que un modelo tiene como finalidad representar los componentes de un fenómeno y transformar el conocimiento acerca de éste. Entonces, ¿es posible que las explicaciones científicas (como las del campo de las ciencias sociales y humanidades) que no transformen el conocimiento y que no aspiren a formular leyes no sean consideradas ciencias?

Minerva es la diosa romana de la ciencia y la sabiduría. En este texto es comprendida como una representación mitológica que significa al conocimiento objetivo.<sup>18</sup> Tocar a Minerva implica hablar del conocimiento científico como una construcción metódica y funcional hecha para comprender la realidad a partir de la unidad axiomática de las disciplinas científicas. La unidad axiomática de las disciplinas es principalmente la teoría. Las ciencias sociales están plagadas de teorías, algunas de ellas maduras e incluso superadas y otras son recientes y poco conocidas.

El título de este trabajo es una analogía del conocimiento (Minerva) y el contacto de la sociedad con éste; me refiero principalmente al contacto y no a la creación del conocimiento en la ciencia, el conjunto de conocimientos originados en el seno social que adquieren significado para la sociedad, la cual utiliza los

---

<sup>18</sup> Karl Popper se refiere al primer mundo; el mundo de las cosas físicas, el segundo mundo; el mundo de los estados de la consciencia y disposiciones comportamentales y el tercer mundo; los contenidos de los conceptos, a sistemas teóricos, problemas, situaciones y argumentos críticos de los pensamientos científicos, poéticos y de las obras de arte. El mundo objetivo es independiente del cognoscente, se vale de la función descriptiva y argumentadora del lenguaje para expresar y comunicar. *Id: Conocimiento Objetivo*, p. 134.

productos de la ciencia y la tecnología para relacionarse e incluirse en las situaciones y hechos que forman parte de una cultura.

### 1.3 Algunas características de la ciencia. Anatomía de Minerva

La anatomía de Minerva son las características que la filosofía<sup>19</sup> y la historia de la ciencia han propuesto como pautas para el desarrollo y aceptación de axiomas, fundamentos, hipótesis, supuestos, leyes y teorías en la ciencia. No abordaré todas las características de la ciencia. Expongo algunas que considero afines al periodismo y me refiero a éstas como las peculiaridades anatómicas de Minerva, las cuales pueden explorarse a partir de los ligamentos entre el cuestionamiento (extremidades inferiores), la refutación (extremidades superiores) y la crítica (columna vertebral).

Según Ruy Pérez Tamayo, la ciencia es honesta. Con ello afirma que el científico no engaña ni altera resultados. Popper se refiere a la honestidad intelectual como aquello que “no consiste en intentar atrincherar la posición propia probándola (o haciéndola probable); más bien la honestidad intelectual consiste en especificar con precisión las condiciones en las que estaríamos dispuestos a abandonar nuestra posición.”<sup>20</sup> ¿A qué se refieren estos dos autores? Pérez Tamayo refiere a la intervención del científico, con una connotación moral, ante el conocimiento objetivo y Popper se refiere a la argumentación de afirmaciones críticas y parciales de la ciencia.

La ciencia se distingue de la pseudociencia por su carácter crítico, ante un cuestionamiento el conocimiento es susceptible a someterse a prueba por medio de algún método científico. Una característica de Minerva es la apertura al cuestionamiento. Las preguntas y confrontaciones son necesarias para el desarrollo del conocimiento. Otra, es su falibilidad, no pretende establecer ni relativizar a ultranza los fenómenos y sus posibles explicaciones.

---

<sup>19</sup> Según Eduardo Nicol (*Los principios de la ciencia*), existen cuatro principios: principio de unidad y comunidad de lo real, principio de unidad y comunidad de la razón, principio de racionalidad de lo real y principio de temporalidad de lo real. (Nicol, Eduardo, *Los principios de la ciencia*, p. 369.) Elías Trabulse (*El círculo roto: estudios históricos sobre la ciencia en México*) explica que cada principios que depende de unidades explicativas (las teorías), compuestas por enunciados, proposiciones y conceptos, cuyas técnicas y métodos regulan la práctica de las disciplinas.

<sup>20</sup> Cf. Lakatos, Imre, *Escritos filosóficos*, p. 18.

### 1.3.1 Columna vertebral, la crítica

Según la escuela de Frankfurt, las ciencias dependían de las ideologías e intereses. En *El mito del marco común* Karl Popper explica que él, de modo muy general y vago, emplea el término “ideología” para cualquier teoría, credo y visión del mundo no científico que resulte atractiva y de interés para la gente, incluidos los científicos.<sup>21</sup> Por ello, cuando nombro a la crítica como columna vertebral de Minerva no me refiero a las ideologías o intereses de los científicos. “Debería ser evidente que la objetividad y la racionalidad del progreso en la ciencia no se deben a la objetividad y la racionalidad personal del científico”.<sup>22</sup>

La crítica,<sup>23</sup> en el conocimiento objetivo, se refiere a las explicaciones científicas que han sido contrastadas racionalmente y aceptadas por los científicos. La crítica no sólo comprende la afirmación de un conocimiento a través del método científico, sino la argumentación que permite valorar el significado de las premisas. Popper afirma que, mientras la ciencia continúe buscando la verdad, el método de la discusión crítica será el que nos permita trascender no sólo nuestro marco culturalmente adquirido, sino también nuestro marco innato (teórico).

La crítica en las ciencias se comunica y se piensa en el lenguaje científico. Según el Círculo de Viena, “el lenguaje y el significado distinguen a la ciencia y es sólo en el lenguaje donde ésta puede mostrarse”.<sup>24</sup> Para Bühler, el lenguaje humano tiene la función descriptiva y argumentadora. Éstas permiten formar discursos y explicaciones científicas, que a los integrantes del Círculo de Viena les parecían fundamentos objetivos; es decir, opuestos a la metafísica, y sobre todo, clarificadores del pensamiento. El lenguaje científico comunica a las comunidades científicas; no obstante, ésto no garantiza que clarifiquen su pensamiento, porque más allá de expresar opiniones o creencias, se estructuran contenidos abiertos a la crítica.

El método crítico es parte de la columna vertebral de Minerva porque la distingue de cualquier otra especie. Según Ruy Pérez Tamayo, el método científico implica poner a prueba las ideas afirmaciones y experimentarlas hasta encontrar el punto en el que corresponde la teoría con el mundo real. “El método científico consiste en la confrontación sistemática y rigurosa de nuestros modelos teóricos de la realidad con

---

<sup>21</sup> Cf. Popper, Karl, *El mito del marco común*, p. 43.

<sup>22</sup> *Ibíd.* p. 38.

<sup>23</sup> Refiero a crítica en la ciencia como *crítica constructiva*, es decir, ésta incluye la demostración de las inconsistencias en la ciencia y además un programa de investigación que explique al fenómeno a estudiar.

<sup>24</sup> Cf. Stadler, Friedrich, *El círculo de Viena Empirismo lógico, ciencia, cultura y política*, p. 437.

las propias configuraciones o fenómenos de la naturaleza”.<sup>25</sup> Ruy Pérez Tamayo hace referencia a las ciencias de la naturaleza, pero... ¿qué hay de las ciencias sociales o las humanidades?

En las ciencias sociales la confrontación de los conocimientos es necesaria para el desarrollo de las disciplinas. Los argumentos teóricos y conceptuales son tan rigurosos como en las ciencias naturales, incluso las formales (un ejemplo es la lingüística). Considero que el método crítico de las ciencias, que Karl Popper ha propuesto como aquellos exámenes de contrastación entre teorías o conceptos, es una vértebra distintiva y análoga entre la labor periodística y la columna de Minerva.

Sin embargo, “somos herederos de las polémicas de nuestras prácticas académicas: el culto al método y la profesionalización”.<sup>26</sup> El método científico no asegura la obtención del conocimiento “real” o “verdadero” mientras sea considerado como una serie de reglas o pautas. Por ello, refiero al método crítico de las ciencias (uno de los principios de Minerva) como una forma que no generaliza la imaginación y originalidad de los métodos, y como una práctica que dota de propiedades científicas a las investigaciones, tales como: el cuestionamiento, la contrastación y la refutación.

### 1.3.2 Extremidades superiores, Minerva es refutable

La ciencia es una actividad creativa.<sup>27</sup> Stanislaw Lem dice que la creatividad edifica el pensamiento en estructuras complejas y bien definidas. En este sentido, el científico edifica sus pensamientos; sin embargo, la capacidad de creación es directamente proporcional a la naturalidad del equívoco. El científico es humano y por ello, uno de sus fieles y eternos compañeros es el error.

Los hombres de ciencia que no se equivocan no están haciendo ciencia.<sup>28</sup> El criterio de refutación caracteriza a Minerva porque es una propiedad que evidencia el posible error en las conjeturas, teorías y explicaciones que pretenden dar una solución a un problema o fenómeno. La refutación es una conjetura científica controlada por la crítica.<sup>29</sup> Cuando una explicación científica o teoría es incompatible con los resultados de una observación se formulan conjeturas que pretenden responder el problema o fenómeno.

---

<sup>25</sup> Cf. Pérez, Tamayo, Ruy, *Acerca de Minerva*, p. 20.

<sup>26</sup> Cf. Gonzalbo, Escalante, Fernando, *Una idea de las ciencias sociales*, p. 36

<sup>27</sup> “La ciencia es algo más que hacer descubrimientos. Recordemos que la ciencia es una actividad humana creativa cuyo objetivo es la comprensión de la naturaleza y cuyo producto es el conocimiento. Para llevarla a cabo el científico postula una hipótesis, que pretende ser una descripción fiel de un segmento específico de la naturaleza, y procede a examinar con todo rigor si su hipótesis es o no correcta”. (Pérez, Tamayo, op.cit., p. 38.)

<sup>28</sup> *Ibid.* p. 39.

<sup>29</sup> Cf. Popper, Karl, *Conjectures and Refutations. The growth of scientific knowledge*, pp. 13-14.

Popper se refiere al trabajo de los hombres de ciencia como un juego entre un esquema creado por el científico y la realidad tal como existe:

En este juego hay un elemento de incertidumbre, que es el grado al cual el esquema inventado por el científico describe fielmente el segmento del mundo al que se refiere: antes de poner a prueba su hipótesis, el investigador no sabe hasta dónde corresponde a la realidad. La falta de correspondencia absoluta no se debe a la naturaleza, el error no está en la realidad sino en la hipótesis postulada por el científico.<sup>30</sup>

Minerva es refutable. Esta característica es ineludible, pero las comunidades científicas trabajan para corregir y evitar el error ya que las explicaciones, teorías y programas científicos adoptan un estatus respecto al grado de refutación que éstos presenten. Lo anterior no significa que el trabajo científico esté limitado a la formulación de conjeturas que posteriormente serán refutadas, sino que está abierto a *programas de investigación* (propuestas o resoluciones teóricas que pretenden responder fenómenos o problemas de las ciencias).

Con lo anterior me refiero a que el trabajo científico además de ser crítico es edificante; es decir, aquellas hipótesis y conjeturas se encuentran protegidas contra las posibles refutaciones, con un gran cinturón de hipótesis auxiliares, la ciencia cuenta con soluciones (o conjeturas) para resolver problemas y asimilar las anomalías que puede convertir en evidencias positivas<sup>31</sup>. La crítica científica es como un cuerpo celeste con cráteres (hipótesis) y volcanes (conjeturas) que se encuentra acompañado, más que protegido, por sus respectivos satélites (hipótesis auxiliares) los cuales ejercen fuerza sobre dicho cuerpo. En las ciencias se formulan conjeturas y explicaciones para nombrar a los fenómenos de la cultura, de la naturaleza o de las ciencias formales, estas conjeturas participan en una dinámica de contrastación para la construcción del conocimiento.

### 1.3.3 Extremidades inferiores, Minerva es cuestionable

En los dogmas religiosos, políticos e ideológicos las preguntas suelen desatar polémica si éstas ponen en duda, o bien, buscan comprobar ciertas conjeturas. El prestigio de la ciencia, actualmente, influye en la credibilidad de los proyectos. Por ejemplo, la publicidad en anuncios que señalan las ventajas de diversos productos bajo la consigna: “científicamente probado, probado por expertos o demostrado científicamente”.

---

<sup>30</sup> *Ibid.* p. 238.

<sup>31</sup> *Cf.* Lakatos, Imre, *Escritos filosóficos*, p. 13.

De la misma forma que los dogmas religiosos y científicos, cuestionar si los resultados de aquellos productos comerciales son posibles, si son favorecedores o, si son evidentes, provoca controversia y muchas veces censura. ¿Es adecuado considerar que lo que está demostrado científicamente tiene carácter de verdad?

La historia de la ciencia muestra que el criterio de “científicamente probado” es un estándar de la época de la Ilustración y, por supuesto, éste ya fue superado con la llegada de la teoría einsteniana. El cuestionamiento busca un grado mayor de certeza, aquella que no sólo radica en las pruebas, sino en el conocimiento detallado y contrastable. En ese sentido, en el periodismo la documentación, la correlación de datos, el análisis, el estilo, el tipo de discurso y la selección de las palabras son pautas para cuestionar y poner en perspectiva los acontecimientos sociales.

El cuestionamiento es un primer paso para sustentar las conjeturas. No obstante, éste no es tan elaborado como la crítica constructiva o la refutación. El cuestionamiento es una pauta para explorar con detalle las explicaciones y fenómenos. En la epistemología bachelardiana la irrupción de un proceso de producción de conocimiento es subsumida bajo la categoría de “ruptura” que designa una doble discontinuidad.<sup>32</sup> Los cuestionamientos de las ciencias (humanas, sociales, formales y naturales) surgen de la percepción, irrumpen en las explicaciones científicas, y por ello, requieren ser trabajados por un largo tiempo en el campo o disciplina donde se discutan.

Las escuelas de la teoría del conocimiento distinguen la *episteme* (el conocimiento probado) de la *doxa* (opiniones). Estos dos cánones son referencias entre el trabajo científico y el que no lo es, como los comentarios difusos (sin unidad explicativa) o lo que actualmente se denomina: “charlas de café”. El cuestionamiento es un síntoma de los límites de la ciencia. Como he referido, la ciencia es transitoria y cambiante pero parece que, según Ruy Pérez Tamayo, la opinión del público en general es aceptar a las verdades científicas como ciertas, permanentes y complejas.

Los científicos formulan explicaciones por medio de proyectos de investigación, para nombrar a los fenómenos de la realidad. Dichas explicaciones comparten principios porque adoptan teorías, modelos, postulados, paradigmas, hipótesis, supuestos y afirmaciones que permiten entender los distintos objetos de estudio de las disciplinas científicas. De manera semejante, en el periodismo se estructuran discursos para

---

<sup>32</sup> Discontinuidad histórica: se trata de efecto producido por la emergencia de una nueva disciplina científica en la historia del saber, o bien por la revisión y formulación de axiomas fundamentales de la ciencia ya constituida; discontinuidad epistemológica: la que, por su índole propia, establece el trabajo científico con respecto a las evidencias de la percepción y el “sentido común”. (Gastón Bachelard, *La formación de l'esprit scientifique*, p. 64)

informar sobre algún acontecimiento, describir una situación o persona, narrar algún suceso o argumentar alguna postura o pensamiento. Los discursos de las ciencias y del periodismo emergen de un proceso de permanente contrastación, refutación, cuestionamiento y crítica.

#### 1.4 Lenguaje y géneros periodísticos, la tinta y el papel

El periodista moderno sabe que las declaraciones orales deben ser plasmadas en papel, pues crear un escrito periodístico es una forma de “capturar” fragmentos de la realidad. La oralidad es el antecedente de la escritura, es la forma más antigua de comunicación entre los seres humanos. La narración oral era la forma para transmitir y conservar la experiencia única y volátil de las civilizaciones. Las palabras intentan atrapar los hechos. Un claro ejemplo es la *Odisea*, la cual ha presentado de múltiples modificaciones desde su origen (oral) hasta su recreación escrita. La cultura escrita es un avance que marcó a todas las civilizaciones hasta esta época:

Como fuente primaria de información, instrumento básico de comunicación y herramienta indispensable para participar socialmente o construir subjetividades, la palabra escrita ocupa un papel central en el mundo contemporáneo.<sup>33</sup>

En el siglo X, durante la antigüedad clásica, el papiro y la grafía fueron los principales soportes de la escritura. Las chácharas empleadas para escribir iban desde tablas de madera, de marfil y diferentes pieles hasta tiras de plomo, estaño, bambú, pétalos y hojas de árboles. Durante la revolución de la imprenta (1450-1789) se incorporaron nuevas técnicas y máquinas de impresión. En China y en Japón se practicó la impresión desde el siglo VIII, el método de estas civilizaciones fue la “impresión en bloque”. El primer libro impreso hasta ahora conocido es del año 868 y la invención del tipo móvil fue aproximadamente en 1040. Ambos en territorio chino. Eso sin mencionar el proceso de impresión en xilgrabado, cuyo ejemplar más antiguo conocido es japonés y data del año 764 antes de Cristo.<sup>34</sup> La práctica de impresión se difundió por toda Europa con Johann Gutenberg de Maguncia a quien se le atribuye la innovación técnica de la impresión aproximadamente en el año 1456. De forma simultánea a los avances técnicos y artesanales de la impresión, el desarrollo de la cultura escrita marcó el crecimiento económico y político de los continentes.

---

<sup>33</sup> Cf. Chartier, Roger, *Cultura escrita, literatura e historia*, p. 6.

<sup>34</sup> Cf. Briggs, Asa y Burke, Peter, *De Gutenberg a Internet. Una historia social de los medios de comunicación*, pp. 27-35.

Algunas prácticas de la cultura escrita como el periodismo tuvieron sus antecedentes en la oralidad. En la sociedad griega, las narraciones se consideraban información puesta a disposición del público (similar al periodismo), porque ésta era difundida en voz alta para convocar a las personas de los alrededores. La sociedad griega puso a disposición del Estado la información (únicamente cierta información) acerca de las decisiones de los representantes. La información es la directriz del ejercicio periodístico ya que ésta puede ser confrontada y cuestionada, no sólo por los periodistas o medios de comunicación, sino por los ciudadanos de un país.

Propongo entender al periodismo como una entidad cultural de la comunicación pública en donde periodistas, editores, empresarios, especialistas, lectores y académicos hacen reconstrucciones discursivas del acontecer social. A través de selección, jerarquización, notoriedad y relevancia de la información noticiosa. La finalidad de dicha selección es contextualizar y significar los acontecimientos sociales. Como Susana González Reyna afirma, en la labor periodística: “[...] se lleva a cabo otra selección, ésta se encuentra en función de la carga significativa de los acontecimientos para el público y la selección sobre la forma discursiva para relatar tales acontecimientos”.<sup>35</sup>

¿Por qué identifico al periodismo como entidad cultural? En 1871, el antropólogo británico Edward Burnett Tylor, en su obra *Primitive Culture. Researches into the Development of Mythology*, refirió a la cultura, en sentido etnográfico, como aquel complejo que incluye el conocimiento, las ciencias, el arte, la moral y cualquier otro hábito o capacidad adquiridos por el hombre en tanto que miembro de la sociedad.<sup>36</sup> El periodismo es una entidad cultural porque nace en la sociedad y participa en la formación de la memoria colectiva, captura escenas históricas, rememora la identidad de los países, las costumbres y las prácticas políticas e intelectuales. El periodismo hace referencia a las actividades de la humanidad a través de la reconstrucción, significación y resignificación de los acontecimientos.

La comunicación pública es un proceso que aspira a alcanzar o incluir a todos los miembros de la sociedad. Habermas entendía lo público como lo que estaba “abierto a todos” lo que pertenece al pueblo o la comunidad. La comunicación pública es un espacio donde los canales y redes se refieren a temas relacionados con las necesidades colectivas de los miembros de una comunidad.<sup>37</sup> El periodismo forma parte del proceso de comunicación pública porque expresa y significa las necesidades colectivas y los

---

<sup>35</sup> Cf. González, Reyna, Susana, *Géneros periodísticos Reflexiones desde el discurso*, p.12.

<sup>36</sup> Cf. Busquet Jordi, Editorial, *La cultura*, p. 11.

<sup>37</sup> Cf. McQuail, Denis, *Introducción a la teoría de comunicación de masas*, p. 16.

acontecimientos. Además de informar, crea un espacio de reflexión y vinculación entre los miembros de una cultura. La labor ideal de los periodistas que ejercen su profesión en medios privados o públicos sería crear un espacio de interrelación y participación social; sin embargo, instituciones y empresas valoran la comunicación de la ciencia en relación con sus posturas ideológicas e intereses particulares.

#### 1.4.1 El lenguaje periodístico, la tinta

Los periodistas, escritores, especialistas, académicos o cualquier persona dedicada a ejercer el periodismo usan el lenguaje para significar la realidad a partir de observaciones, investigaciones y críticas. “Los hechos necesitan de instituciones para su misma existencia. El lenguaje es una de esas instituciones; en realidad, es el conjunto entero de esas instituciones”.<sup>38</sup>

La tinta de los guantes para tocar a Minerva es el proceso de interpretación en el periodismo; la búsqueda de fuentes verificables, la selección de información, la reinterpretación de las causas, los motivos, las circunstancias, razones y efectos que generan sentido para una entidad cultural en torno al contexto. Por lo tanto, el lenguaje periodístico prioriza la función informativa antes que la creación literaria.

Los textos literarios son espacios para la creación de signos, en los cuales puede existir una polisemia de significados y significantes, algunas veces, ficticios. En cambio el texto periodístico está dirigido por un enfoque, una unidad de sentido originada en la realidad, emplea un léxico preciso, concreto y fluido. En el periodismo el estilo es la manera de presentar los hechos, unido a la brevedad, a la exactitud, a la precisión y más que a cualquier cosa, a las fuentes (a la realidad).<sup>39</sup>

La anhelada objetividad periodística es una aspiración. El *stenographic reporting*, una de las primeras formas discursivas del periodismo, compiló textos plagados de descripciones y de voz activa, su objetivo era exponer información objetiva y real. Así, el reloj, que en realidad es el corazón de la sociedad, marcó la transición a otras circunstancias y con ello, la necesidad de incorporar el análisis, la interpretación y el razonamiento del periodista para referir y significar a los acontecimientos; el Nuevo Periodismo.

En la actualidad, algunos periodistas buscan documentar los hechos en el nivel pragmático de la lengua, construyen textos a partir de fuentes documentales y de los elementos que propone el Nuevo Periodismo.

---

<sup>38</sup> Cf. Searle, J.R., *La construcción de la realidad social*, p. 45.

<sup>39</sup> Cf. Edo, Concha, *Periodismo informativo e interpretativo. El impacto de internet en la noticia, las fuentes y los géneros*, p. 21.

Por lo anterior, la creación literaria no es el único espacio donde se usan elementos narrativos; el periodismo ha implementado dichos elementos sin olvidar que su función principal es informativa y explicativa.<sup>40</sup>

El Nuevo Periodismo incorporó al relato periodístico diversas técnicas narrativas y estilísticas. Éste muestra una noticia en relación con su contexto, está caracterizado por la investigación a profundidad, la reinterpretación y valoración personal del autor. Dicha interpretación periodística es: “fruto de la reflexión directa sobre el hecho”.<sup>41</sup>

Cuando el hablante o enunciador refiere una cadena de acontecimientos entramados, produce un discurso narrativo o relato; el relato periodístico supone, además, una interpretación de la realidad efectiva. Dado que la realidad efectiva no sólo se compone de una cadena sucesiva, sino de una infinidad de acontecimientos sincrónicos, sólo puede representarse lingüísticamente. Por ello requiere de relaciones de orden, frecuencia y duración.<sup>42</sup>

La significación de los acontecimientos sociales es un trabajo, principalmente, de convención cultural y de estructuración lingüística, razonamiento e investigación. Los discursos del periodismo de ciencia no aspiran a crear mundos o ficciones a través del lenguaje escrito, sino un acercamiento a la realidad y el contexto compartido entre los ciudadanos (incluidos los científicos). Los científicos forman parte de una comunidad lingüística en donde entienden (les hace sentido<sup>43</sup>) de la misma manera los enunciados de sus disciplinas. Sin embargo, los científicos que colaboran en medios se refieren al conocimiento objetivo en un marco de significados acordados por una colectividad; es decir, contribuir a que la colectividad se apropie<sup>44</sup> de aquellos conceptos y expresiones de las ciencias.

Según Martínez Albertos, un texto periodístico requiere concisión, claridad y corrección. El lenguaje periodístico busca captar a los lectores en las primeras líneas en las que puede mostrar la respuesta a las preguntas qué, quién, cuándo, dónde, por qué y para qué. Además de las características gramaticales, léxicas,

---

<sup>40</sup> Al referirse a las etapas de desarrollo del periodismo, Lourdes Romero en *La realidad construida en el periodismo: reflexiones teóricas* especifica que el periodismo informativo (1870) es aquel nutrido de hechos y no de comentarios y donde se encuentran los géneros periodísticos informativos: la nota informativa, reportaje y la crónica. El periodismo explicativo surge por lectores que buscan más que los hechos noticiosos, buscan una opinión y postura.

<sup>41</sup> *Ibid.*, p. 349

<sup>42</sup> Cf. Nadal Palazón Juan Gabriel.

<sup>43</sup> El sentido se genera al comprender. En la lengua se utilizan valores para diferenciar y oponer los elementos o signos. En el caso de la lingüística, existen palabras que sirven para señalar lugares, personas y situaciones. Por ejemplo, según Emile Benveniste, los pronombres personales (yo, tu, él), los indicadores de lugar (aquí, allá) y los marcadores temporales (ahora y hoy), en ausencia de los cuales el acto de habla carecería de sentido.

<sup>44</sup> Esta apropiación corresponde a la competencia lingüística. Comprender los enunciados e interpretarlos (jerarquizar, clasificar y valorar).

sintácticas y contextuales, el discurso periodístico es una expresión estilizada.<sup>45</sup> Se trata de una cualidad expresiva que permite a los periodistas interpretar y elegir cómo referirse a los acontecimientos, con palabras e información previamente seleccionada, de acuerdo con sus valoraciones y los géneros o subgéneros que consideren adecuados para el cumplimiento de su función.

#### 1.4.2 Los géneros periodísticos, el papel

Los géneros periodísticos (la nota informativa, el perfil, la entrevista, la crónica, el reportaje, el editorial, el artículo de opinión, el documental, la columna y el ensayo) son entidades discursivas plenas de información y significación<sup>46</sup> que se distinguen, según Martínez Albertos, respecto de su vínculo con la noticia, su referencia temporal y el estilo del autor. En México, a partir del siglo XVIII, predominó el género de ensayo y artículo para difundir temas especializados, como la riqueza natural y la explotación mineral del territorio. Posteriormente, durante el siglo XIX y XX los relatos testimoniales, crónicas y biografías incluyeron temas científicos como la salud pública y la ganadería con el objetivo de dotar de veracidad a la información.

El discurso periodístico da cuenta de relaciones de implicación contextual al integrar el significado y los referentes de una sociedad, maneja un lenguaje basado en la circulación de significados comunes en el grupo social.<sup>47</sup> Un texto periodístico puede combinar formas descriptivas, expositivas, narrativas, argumentativas y dialógicas. Como lo refiere Susana González Reyna, siempre predomina una forma en todo el discurso. En este sentido, el texto científico es expositivo y descriptivo. Su función es diseminar, compartir, difundir, demostrar y mantener la reputación y legitimidad científica.

Según Luis Martínez Albertos, el periodismo atravesó por tres etapas: el periodismo ideológico, el periodismo informativo y el periodismo de explicación. Aunque en México predominó la publicación de contenidos ideológicos, los artículos científicos se mantuvieron en circulación entre los conventos y universidades. Sin embargo, no se consideraron formas periodísticas porque no daban cuenta del plano contextual (semántico) donde están las “representaciones sociales compartidas”.<sup>48</sup>

---

<sup>45</sup> Cf. Lázaro Carreter dice que el estilo es el conjunto de los rasgos de ideación y de expresión propios de una persona. Emil Dovifat refiere al estilo como la suma de los medios de expresión regulados de modo unitario y adecuado por las facultadas personales.

<sup>46</sup> Cf. González, Reyna, Susana, *op. cit.*, p.12.

<sup>47</sup> Cf. González, Reyna, Susana, “Reflexiones teórico metodológicas para caracterizar el discurso de la prensa escrita como un discurso político, en: *Revista Mexicana de Ciencias Políticas*, p. 100. Consultado en línea. Dirección URL: <http://www.redalyc.org/pdf/421/42116044006.pdf> [consultado: 24 de febrero 2014].

<sup>48</sup> *Ibid.* p. 14

El periodismo ideológico mexicano no daba cuenta de representaciones socialmente compartidas, estaba al servicio de partidos políticos e ideologías. La prensa decimonónica, desde la consumación de la independencia hasta finalizar el siglo XIX, se caracterizó por la sátira y las preferencias ideológicas. De tal manera, su objetivo no era perseguir la noticia, ni brindar al lector una información determinada, sino en transmitirle una opinión o una crítica política tendiente a convencer o forjar un criterio.<sup>49</sup>

Por otra parte, el periodismo informativo es básicamente un periodismo de hechos, no de comentarios.<sup>50</sup> Los discursos científicos explican con la mínima intervención de consideraciones subjetivas y la mayor exposición de datos especializados. ¿La función del discurso periodístico es únicamente informar? El discurso periodístico informa (expone datos), explica (correlaciona los datos o la información) y aporta el contexto que permiten al lector emitir un juicio sobre la importancia de la información. En la sección “Anatomía del Guante”, trato con mayor detalle las características de algunas publicaciones mexicanas de ciencia.

La interpretación es inherente a la evolución cultural del periodismo. Cambiaron las necesidades informativas de la población y con ello las formas de relatar los acontecimientos. El periodismo implementó técnicas discursivas y de investigación para significar<sup>51</sup> los acontecimientos sociales que impactaron en la historia del mundo, como la Primera Guerra Mundial, la energía nuclear, la embriología, las expediciones al espacio, etcétera.

### 1.5 El periodismo explicativo

El periodismo explicativo emplea equilibradamente el relato de hechos y de comentarios situándolos en una nueva perspectiva: proporciona al lector no sólo el relato de los hechos, sino también el resultado de su análisis.<sup>52</sup> El análisis periodístico es resultado de la investigación documental, de la explicación y correlación de datos así como de la contextualización de los hechos. Algunos discursos periodísticos de ciencias cumplen con la función del periodismo explicativo no obstante, otros permanecen en el periodismo informativo y el periodismo especializado.

---

<sup>49</sup> Cf. Monasterio, Ortiz, José y Solorzano, Ponce, María, *Periodismo Primera Parte. Varios periódicos de Vicente Riva Palacio*, p. 16.

<sup>50</sup> Cf. Edo, Concha, *Periodismo informativo e interpretativo. El impacto de internet en la noticia, las fuentes y los géneros*, p. 42.

<sup>51</sup> Características como el orden sintáctico del texto, el orden entre los párrafos introductorios, de desarrollo, de transición y los párrafos conclusivos y el acontecimiento de la noticia, darán significación contextual al discurso periodístico.

<sup>52</sup> Romero Lourdes, *La realidad construida en el periodismo: reflexiones teóricas*, p. 167.

El periodismo especializado, según José María Sanmartí, surgió en Estados Unidos a finales de los años sesenta, con el propósito de informar sobre temas específicos como: la ciencia, el deporte, la economía, la geografía y otras disciplinas; sin embargo, el periodismo especializado conservó un interés empresarial más que cultural. La información especializada excluida de los diarios generalistas era publicada por separado, por lo tanto se duplicaban las ventas de las empresas mediáticas norteamericanas.

El periodismo especializado exige equilibrio entre las técnicas periodísticas; es decir, la formación del relato periodístico (la selección de la noticia, el contenido y las formas expresivas) y el dominio de conceptos, términos y corrientes. La misión de un especialista es “servir de puente entre cada especialidad y las audiencias, así como entre las distintas especializaciones entre sí, siendo habitual que en una misma información se toquen distintos campos al mismo tiempo”.<sup>53</sup> Autores como Manuel Calvo Hernando (*El periodismo científico*) consideran que los relatos especializados deben ser “atractivos”, “sintéticos”, “directos” y “sencillos” para llegar a la mayoría de los públicos lectores. Las explicaciones científicas pueden vivir en la síntesis (me refiero a las ecuaciones y fórmulas), pues serán comprendidas dentro de una comunidad que conoce perfectamente los códigos y el lenguaje de su disciplina, pero las narraciones y relatos de la ciencia no pueden sobrevivir en la síntesis porque están reservados para los públicos que pertenecen a una entidad social y no únicamente científica.

El periodismo especializado ofrece el análisis de una noticia en relación con su contexto. Está caracterizado por la investigación a profundidad, la ampliación del acontecimiento, la contextualización de la información, la explicación y la valoración. Se trata de una forma de los discursos periodísticos. Este discurso retomará el hecho y construirá una interpretación que signifique al acontecimiento noticioso. Dicha interpretación es: “fruto de la reflexión directa sobre el hecho”.<sup>54</sup>

### 1.5.1 El periodismo de la ciencia y el periodismo especializado

¿Cuál es el nombre correcto? *Brontosaurus* o *Apatosaurus*. El 11 de octubre de 1989, el periódico *New York Times* informó sobre la publicación de timbres postales en los que el Servicio de Correos, nombró a una especie de dinosaurios como *brontosaurus*. Algunos científicos protestaron diciendo que la forma más adecuada para nombrar a esa especie era *apatosaurus* y argumentaron que ese acto propiciaba la ignorancia

---

<sup>53</sup> Sanmartí, José María, “Más allá de la noticia: el periodismo interpretativo”, en: *Redacción para periodistas: informar e interpretar*, p. 338.

<sup>54</sup> *Ibid.*, p. 349.

científica. Con gran asombro, he encontrado que la historia de la ciencia asume una transición del mero debate nominativo hacia las confrontaciones entre significados, criterios, contenidos, teorías (protegidas con sus respectivos cinturones de hipótesis auxiliares); sin embargo, como se ha visto, ésto no implica la superación de una época en la que los nombres importan más que la investigación.

Como se abordó anteriormente, el periodismo tiene la función de informar y valorar los hechos de las ciencias en relación con el contexto social. El periodismo científico que trata un tema especializado y lo vincula con el acontecer social, es una “fuente de enseñanza y aprendizaje que busca hacer comprensibles las investigaciones científicas”,<sup>55</sup> para una variedad amplia de lectores. Por lo anterior, existe una distinción entre las publicaciones especializadas y el periodismo de ciencia. Los artículos especializados buscan informar y actualizar a los científicos. Por ejemplo, una revista de odontología tiene la función de informar a un grupo de especialistas. De manera distinta, el periodismo de ciencia tiene la función de interpretar hechos, estudios u objetos científicos para lectores, sin importar si estos son especialistas.

En Francia, la labor de divulgación o comunicación pública de la ciencia se conoce como *vulgarization*. Se trata de una acción fundamentalmente pedagógica que abre una puerta a los conocimientos científicos de la humanidad. El periodismo de la ciencia y los textos de divulgación no son discursos simplificados de las teorías, modelos, métodos o experimentos. Se trata de relatos que asignan un contenido social a la información especializada.

El lenguaje especializado es un atractivo de Minerva, pero algunos lectores prefieren mantener su distancia antes de involucrarse y resolver que no entienden nada sobre la existencia de esta mujer. Esto significa que la misión de equilibrar las técnicas periodísticas y de dominar la información de las ciencias, no está reservada únicamente para los especialistas, sino hasta para los lectores:

*Todos* debemos empeñarnos en recobrar la ciencia accesible como una tradición intelectual honorable. Las reglas son sencillas: nada de compromisos con la riqueza conceptual; nada de pasar por alto las ambigüedades o lo que se ignora; eliminar la jerga, naturalmente, pero no sacrificar las ideas (cualquier complejidad intelectual puede ser transmitida en el lenguaje corriente)<sup>56</sup>.

---

<sup>55</sup> Cf. Hernando, Calvo, Manuel, *Divulgación y periodismo científico: entre la claridad y la exactitud*, p. 22.

<sup>56</sup> Cf. Gould Jay Stephen, *Brontosaurus la nalgá del ministro*, p. 10.

### 1.5.2. El artículo científico (el papel de los guantes)

En la sección “¿Quién es Minerva?” afirmo que es necesaria la transformación del conocimiento científico. Para lograrla, los científicos necesitan mantenerse informados acerca de los acontecimientos de sus disciplinas, en el mismo sentido que Roger Chartier, requieren comunicarse en un espacio público como los medios impresos. El artículo científico ha sido establecido como un medio de comunicación formal entre las comunidades científicas, es un género que explica el cómo y el porqué de un tema de ciencia, es utilizado para reportar, legitimizar, confrontar y documentar los resultados de las investigaciones.

El artículo científico ha evolucionado sus características. Por ejemplo, el uso del lenguaje, el estilo, la organización infográfica, el uso de ilustraciones o fotografías, la contextualización y los glosarios. La estructura del artículo científico, antes del siglo XX, contenía la introducción, métodos, experimento, resultados y discusión. En nuestros días esta estructura está menos estandarizada, tanto en ciencias cualitativas como cuantitativas. En la actualidad el artículo científico puede incluir una argumentación del texto (el contenido), ilustraciones, una explicación adicional (corresponde a los pies de nota y glosarios), el contexto externo (referencias de la literatura o biografías) y el índice.<sup>57</sup>

El artículo científico contiene denominaciones especializadas (términos o conceptos técnicos) y símbolos no lingüísticos. Es una forma de difundir las conjeturas o programas de investigación sociales, naturales y formales, a través del leguajes especializados: la lengua misma como sistema autónomo pero al servicio de una función más amplia como la transmisión de conocimientos.<sup>58</sup> El ensayo científico o técnico, según Alfonso Ramírez Peña, interrelaciona proposiciones, enfoques de causa-efecto, teorías, técnicas y conceptos del contenido abstracto y el mundo referenciado.

El discurso periodístico es parte del proceso de comunicación; no se concentra en el debate teórico o en la trasmisión del conocimiento, sino en la significación de acontecimientos del dominio público. El discurso científico y técnico se enuncia en una dimensión social cuando emite sus mensajes en medios impresos (libros, revistas y periódicos), orales (conferencias y congresos), audiovisuales y digitales (internet y teleconferencias).

---

<sup>57</sup> *Ibid.* p. 38-43.

<sup>58</sup> Cf. Lerat, Pierre, *Las lenguas especializadas*, p. 18.

“Aunque el medio natural para el desarrollo de la ciencia ha sido la escritura, por tener propiedades que permiten la mayor precisión, actualmente tiende a oralizarse, esto es, a utilizar recursos audiovisuales que produzcan el efecto de mayor acercamiento”. La investigación científica se asienta por escrito como un acto argumentativo. Por ello, el contenido abstracto es la primera instancia del mensaje periodístico de las ciencias. La segunda instancia posiblemente, es la reconstrucción discursiva que el periodista hace para comprender el contenido científico, y otra etapa, es la construcción del discurso explicativo en función de los objetivos sociales del periodismo.

## 1.6 Vínculos entre la ciencia y el periodismo. Seducciones de Minerva

Las ciencias y la tecnología son bienes públicos.<sup>59</sup> Los científicos constituyen grupos o agregados en el ámbito académico, los cuales forman parte de la sociedad. Dichos grupos tratan de consensuar explicaciones acerca de los fenómenos naturales, sociales y formales. La comunicación pública de la ciencia también procura un consenso, pero éste se encuentra en un ámbito cultural. Cualquier consenso entre grupos o agregados parte de que “todo agregado societal debe ser reducido a su componente primario e irreductible: el individuo”.<sup>60</sup>

La comunicación pública de la ciencia es una entidad social formada por sujetos que actúan, tienen interés y planes distintos, según Karl Popper, obedecen al individualismo metodológico.<sup>61</sup> Es decir, la posibilidad de lograr el consenso, la refutación de paradigmas y de conceptos depende de las particularidades los individuos. Martin J. S. Rudwick ve el conocimiento científico como una construcción social; no se puede interpretar como si la naturaleza nos hablase directamente en una lógica independiente del contexto humano. Rudwick proporciona la primera afinidad entre Minerva y el periodismo; ambas son instituciones sociales compuestas por individuos, con propósitos diferentes, quienes nombran e interpretan los fenómenos del acontecer en función de las situaciones actuales y de la cultural.

Las ciencias y el periodismo se encuentran en el ámbito social porque están constituidas por individuos diferentes que se relacionan entre sí en un marco cultural. En *La gran controversia del devónico* (*The great devonian controversy*), se refiere al debate en el campo de la paleontología, sobre denominar como “devónicas” a unas

---

<sup>59</sup> El ámbito social y público está conformado por las interrelaciones entre los individuos y grupos, dichas relaciones se dan en aspectos culturales como el comportamiento, los valores, el historicismo del grupo entre otros. Fairchild, Pratt, Henry, *Dictionary of Sociology*, p.99.

<sup>60</sup> Cf. Osorio, Jaime, *Fundamentos del análisis social, la realidad social y su conocimiento*, p. 82.

<sup>61</sup> [...] los colectivos no actúan, no tiene intereses; los colectivos no tiene planes, aunque podamos decir (por razones de sencillez) que los colectivos actúan, tienen intereses, planes, etc. Quien realmente actúa, tiene interés y planes es el individuo. (Popper, Karl, *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico*, p. 393.)

rocas de hace aproximadamente 410 y 360 millones de años. Un aspecto inquietante es cómo el autor asume que la decisión de nombrar fenómenos de la naturaleza es plenamente social. Los grupos de científicos discuten sobre conceptos o teorías porque en el campo de las ciencias los nombres y términos aceptados conceden estatus y privilegios.<sup>62</sup> El estatus y los privilegios son aspectos que todos los científicos buscan a lo largo de sus carreras académicas: son los intereses individuales y sociales.

El diario *The Guardian* publicó la opinión de Randy Schekman sobre la situación de los científicos norteamericanos. Actualmente, en Estados Unidos, Francia y España, las revistas científicas son un espacio público donde se difunde y, algunas veces, se debate acerca de aspectos formales de la ciencia. Las situaciones que señala Schekman son el elitismo de los medios de comunicación científica (*Nature*, *Cell* y *Science*) y los intereses personales de los científicos. Schekman considera que las revistas de lujo (así se refiere a *Nature*, *Cell* y *Science*) han provocado, por medio de incentivos económicos y difusión mediática, que los científicos se preocupen por su reputación, estatus y reconocimiento público por encima de hacer investigaciones científicas de calidad para la sociedad.

Al igual que los diseñadores de moda quienes crean bolsos de edición limitada o trajes, ellos (las revistas de lujo) saben que la escasez alimenta la demanda, por lo tanto, reducen artificialmente el número de investigaciones que aceptan. Las marcas exclusivas se comercializan con un truco llamado "factor de impacto"-una puntuación para cada revista-, que mide el número de veces que sus trabajos son citados por las investigaciones posteriores.<sup>63</sup>

La explicación de Randy Schekman es una analogía del ritmo económico de Estados Unidos. Su opinión manifiesta que las condiciones culturales siempre afectarán el desarrollo y difusión de las ciencias en cada sociedad. Estados Unidos es un país de tradición industrial, de mercadotecnia, de venta e inversiones, es comprensible que las revistas de lujo se propongan abonar más suscriptores y favorecer sus ventas. El país norteamericano ha construido una industria de medios masivos de comunicación desde la Primera Guerra Mundial, ha forjado públicos heterogéneos, ha creado, a través de medios electrónicos, espacios y canales

---

<sup>62</sup> Cf. Gould, Stephen, Jay, *Un erizo en la tormenta. Ensayos sobre libros y ciencia*, p. 106.

<sup>63</sup> "Like fashion designers who create limited-edition handbags or suits, they know scarcity stokes demand, so they artificially restrict the number of papers they accept. The exclusive brands are then marketed with a gimmick called "impact factor" a score for each journal, measuring the number of times its papers are cited by subsequent research". Schekman, Randy, "How journals like Nature, Cell and Science are damaging science", *The guardian*, Dirección URL: <http://www.theguardian.com/commentisfree/2013/dec/09/how-journals-nature-science-cell-damage-science>, [consulta: 10 de diciembre de 2013].

para la participación de la sociedad norteamericana en los usos y aplicaciones de las ciencias, por ejemplo; lo que ellos denominan *Citizen Science*.<sup>64</sup>

El ganador del Premio Nobel de Medicina 2013 considera que las revistas de lujo tienen un compromiso humanístico y cultural, que no se fundamenta en el “factor de impacto” que es prioridad de medios como *Nature*, *Cell* y *Science*. Éstas son revistas que tienen la función de informar a especialistas; en términos popperianos, se enfocan en la información abstracta de la ciencia.

Un *paper* tiene la función de explicar y normalizar los temas científicos. La función de las revistas que difunden temas de ciencia a públicos no especializados, es la significación del conocimiento; asignar un contenido, en el plano social, a las abstracciones de las disciplinas científicas. De tal manera, ésta se convierte en un hecho, en una cosa compartida, un objeto del mundo real; aunque no necesariamente material.<sup>65</sup> El plano de significación distingue las funciones del *paper* y las funciones de las revistas de divulgación.

A pesar de que las revistas especializadas aspiran a difundir el conocimiento abstracto, “los editores aceptan temas que resulten atractivos para los científicos, se construyen burbujas de moda donde los investigadores pueden hacer afirmaciones desafiantes que estas revistas desean y que desalientan otros trabajos”.<sup>66</sup> En el proceso de difusión del conocimiento objetivo intervienen individuos (editores, científicos y empresarios) con intereses propios y con una formación cultural específica. De la misma forma, la sociedad o los públicos lectores de ciencia tienen acceso a información previamente valorada, seleccionada, jerarquizada e interpretada en función de los propósitos particulares de científicos, editores y empresas mediáticas.

Por ejemplo, muchas opiniones surgieron respecto al bosón de Higgs, el *hit* de la física de partículas. El Gran Colisionador de Hadrones (LHC) es un proyecto constituido por 6.000 científicos e ingenieros.<sup>67</sup> A lo largo

---

<sup>64</sup> *Citizen Science* (La ciencia ciudadana) es una dinámica de participación entre científicos y habitantes. Este concepto se refiere a la confianza y compromiso que los científicos depositan en los públicos para decidir y criticar los avances, innovaciones y propuestas de las ciencias. *Citizen science* es una acción educativa que no visualiza a las instituciones como las portadoras únicas de la verdad, sino a la ciencia que los públicos entienden. (Lewinstein, Bruce, (2013, mayo 24). *Compartiendo ideas y conocimiento, Los modelos de divulgación de la ciencia para la democracia*. Seminario de comunicación de la ciencia, Museo Universum Sala Juárez, México.)

<sup>65</sup> Cf. Olivé, León y Pérez, Tamayo, Ruy, *Cuestiones de ética y epistemología*, p. 16.

<sup>66</sup> “[...] Luxury-journal editors know this, so they accept papers that will make waves because they explore sexy subjects or make challenging claims. This influences the science that scientists do. It builds bubbles in fashionable fields where researchers can make the bold claims these journals want, while discouraging other important work [...]” Scheman, Randy, “How journals like *Nature*, *Cell* and *Science* are damaging science”, *The guardian*, Dirección URL: <http://www.theguardian.com/commentisfree/2013/dec/09/how-journals-nature-science-cell-damage-science>, [consulta: 10 de diciembre de 2013].

<sup>67</sup> Rivera, Alicia, “Englert y Higgs reciben el Nobel en Estocolmo”, *El País*, Dirección URL: [http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/12/10/actualidad/1386703833\\_781800.html](http://sociedad.elpais.com/sociedad/2013/12/10/actualidad/1386703833_781800.html), [consulta: 10 de diciembre de 2013].

de su construcción participaron más de 10.000 especialistas de 100 países y su coste llegó a más de 4.400 millones de dólares, su mantenimiento es de aproximadamente 1.100 millones de dólares anuales en promedio.<sup>68</sup> Desde el 2008 hasta ahora, no existen evidencias sobre los beneficios sociales y culturales que ésto provocaría en el mundo contemporáneo, no me refiero a que no exista un avance científico y por lo tanto social.

El bosón de Higgs es uno de los proyectos más solemnes y competitivos del último medio siglo. El conjunto de ecuaciones, la edificación del colisionador, la convocatoria de diversos grupos de especialistas, el rigor teórico y, sobre todo, el apoyo económico son los principales ingredientes de este avance. El bosón de Higgs confiere masa a otras partículas. El universo rebosa de energía que se impregna en todas las partículas, las cuales se interrelacionan para mantener su simetría y conservar su carga eléctrica. El bosón de Higgs permite afirmar que la materia existe por un complejo intercambio de energía y no por la creación divina o las afirmaciones metafísicas.

Una de las críticas más conocidas en torno a este proyecto fue que la inversión económica superó lo estimado en tiempo y forma. El monto económico que sirvió para lograr el descubrimiento del bosón de Higgs ¿se hubiera podido utilizar para apoyar “n” proyectos de investigación en el todo el mundo? El doctor Peter Higgs y el doctor Francois Englert obtuvieron un premio de \$ 1,2 millones de dólares.<sup>69</sup> Una cantidad significativa y aportada por los ciudadanos de los países globalizados (dependientes de los subdesarrollados) ¿Cómo se hará evidente que este avance tiene un beneficio cultural para los “ciudadanos del mundo”?

La profesión científica, como la artística, tienen que ver por encima de todo, con un hacer constante y fructífero, y no con el pensamiento ingenioso y transitorio. Afirmaciones que pueden ser probadas a través de la investigación empírica y teórica son interesantes para el agregado científico. ¿Para los ciudadanos es más significativo que una investigación cumpla parámetros empíricos y teóricos, o que esta investigación beneficie su calidad de vida? La investigación de calidad requiere parámetros empíricos y, sobre todo, teóricos; pero será significativa para los ciudadanos en cuanto sea un bien público; un contenido con significado en el ámbito cultural.

---

<sup>68</sup> Redacción, “¿Cuánto cuesta encontrar el bosón de Higgs?”, *RT ¡Sepas Más!*, Dirección URL: <http://actualidad.rt.com/economia/view/48523-Cuanto-cuesta-encontrar-bos%C3%B3n-de-Higgs> [consulta: 13 de noviembre de 2013].

<sup>69</sup> Overbye, Dennis, “For Nobel, They Can Thank the “God Particle”, *The New York Times*, [ en línea] Dirección URL: <http://www.nytimes.com/2013/10/09/science/englert-and-higgs-win-nobel-physics-prize.html> [consultado: 09 febrero de febrero de 2014].

### 1.6.1 Minerva y el lenguaje

El hombre, para Aristóteles, es un animal dotado de palabra. El *logos*<sup>70</sup> es una fuente primaria de información y una herramienta indispensable para participar socialmente y construir subjetividades. Las ideas, los contenidos, la *lexis* (mímesis y diégesis<sup>71</sup>) contenidos en la lengua permiten reconstruir, formar, delimitar y expandir a las culturas.

El lenguaje escrito ha demostrado tener una vitalidad extrema. Algunas producciones escritas han llevado a la palabra más allá del uso cotidiano y la impregnaron en la memoria literaria, poética y científica de las sociedades. La palabra participa en la construcción del discurso a través de los factores de la comunicación (emisor, receptor, mensaje, contexto, contacto y código<sup>72</sup>) y de las funciones del lenguaje (emotiva, conativa, poética, referencial, fáctica y metalingüística).<sup>73</sup>

La comunicación, según Aristóteles, requiere de cinco operaciones retóricas, las cuales como un conjunto, contribuyen, cada una con las funciones que les son propias, a la producción y comunicación del discurso retórico.<sup>74</sup> Dichas operaciones son *inventio* (ideas o argumentos), *dispositio* (organización de los argumentos), *elocutio* (verbalización de los argumentos ya organizados), *memoria* (evocación) y *actio* o *pronuntiatio*. Algunos autores como Albaladejo, Helena Beristáin, Umberto Eco, entre otros, afirman que el código retórico se comprende únicamente a través del proceso de comunicación.

La retórica nació en la antigüedad grecolatina, era considerada una disciplina y técnica de la comunicación. Según Aristóteles, la retórica se compone de tres géneros oratorios: el judicial (el oyente decide sobre cosas pasadas), el deliberativo (el oyente decide cosas futuras) y el demostrativo (el oyente no decide, es espectador). La tradición política y social de los griegos perfiló en la retórica una función esencialmente persuasiva. No obstante, el género demostrativo fue una pauta para el desarrollo de la literatura, porque éste no se ocupa de convencer sino de mostrar hechos presentes.

---

<sup>70</sup> Según Aristóteles el *logos* es la enunciación razonada.

<sup>71</sup> La *lexis* designa lo que se dice, se divide en imitación (mímesis) y simple relato (diégesis). Por éste último, Platón entendía todo aquello que el poeta narra.

<sup>72</sup> Cf. Jakobson, , *Lingüística y poética*, p. 26

<sup>73</sup> Cf. Beristáin, Helena, *Análisis estructural del relato literario*, p. 19.

<sup>74</sup> Cf. Albaladejo, Tomas, *Retórica*, p. 267.

El lenguaje en los textos científicos posiblemente tiene dos linajes: el franciscano y el galileano.<sup>75</sup> La escritura franciscana es clara y precisa (para la comunidad científica), emplea el ornamento teórico y conceptual para la elección de palabras y frases descriptivas de las ciencias. La composición galileana no tiene respuestas precisas, sino enigmas intelectuales (cuestionamientos). Este último tipo de escritos apuesta por la comprensión causal y correlacionada de los conocimientos científicos, en todo caso son utilizados para someter a prueba algunas explicaciones.

Los textos franciscanos o especializados desarrollan ideas y las demuestran; en este sentido, el uso de los signos es conforme a las reglas de sistemas formalizados; es decir, sin ambigüedad. Chaïm Perelman distingue entre la demostración y la argumentación. La demostración científica se basa en la razón teórica (axiomas sin ambigüedad), con sus categorías de verdad y evidencia.<sup>76</sup> De otra forma, la argumentación se encuentra en la lengua natural (en el razonamiento), su método es argumentativo y justificativo; por lo tanto, existe ambigüedad y su finalidad es acrecentar la adhesión de un auditorio a las tesis presentadas.<sup>77</sup>

El discurso periodístico de las ciencias es creativo en el terreno de la expresión lingüística y conservador respecto del contenido científico. En la expresión lingüística emplea elementos narrativos para humanizar los referentes del código científico. La palabra humanizar es un uso práctico, se refiere a poner en común los referentes de la ciencia. El aspecto conservador consiste en alinear las concepciones del auditorio a las tesis o premisas científicas.

La adhesión de un auditorio a las premisas científicas se establece por principios axiomáticos y teóricos. En cambio, la argumentación periodística de la ciencia parte de hechos, expresa lo real conocido o presumido<sup>78</sup> y no busca forzar un acuerdo o la adhesión del auditorio porque representa un punto de intersección entre la información científica y su vínculo con la cultura.

El carácter textual de la retórica hace posible que ésta actúe comprensivamente en relación con el mundo y su representación y, por tanto, en relación con la sociedad entendida desde una multiplicidad de perspectivas (políticas, sociales, culturales, antropológicas, económicas, etc.).<sup>79</sup>

---

<sup>75</sup> Cf. Gould, Jay, Stephen, *Brontosaurus y la nalga del Ministro*, p. 11.

<sup>76</sup> Cf. Perelman, Chaïm y Olbrechts, Tyteca, Lucie, *Tratado de la Argumentación. La nueva retórica*, p. 17.

<sup>77</sup> *Id.*: *El imperio retórico*, p. 36.

<sup>78</sup> *Ibid.* p. 34.

<sup>79</sup> Albaladejo, Tomás, “Retórica y sociedad: perspectivas de la comunicación retórica en el siglo XXI”, en: *Acta Poética*, p. 275.

El modelo retórico especifica la existencia de dos interlocutores. En los discursos periodísticos de ciencia existe una distancia entre el emisor y el receptor, distancia cuya amplitud es modulable. Dicho de otra manera, en todo intercambio humano hay un terreno común, pero también elementos de diferencia. “La comunicación supone una intersección y zonas de exclusión recíproca entre los mundos del emisor y del receptor, así como una negociación de esta intersección”.<sup>80</sup>

La distancia entre la competencia lingüística de los ciudadanos y la de los científicos, condiciona el mensaje periodístico. Según Emile Benveniste las condiciones de producción de un mensaje son la capacidad de descomponer un contenido y reformular e interpretar un “signo” que remite a cierta “realidad”.<sup>81</sup> Para mediar las distancias de los usuarios de la lengua, se requiere valorar,<sup>82</sup> seleccionar la información y reconstruir un discurso, el cual estará impregnado de particularidades (posibles intersecciones), no sólo documentales y estilísticas, sino ideológicas. De forma distinta, un artículo científico no expresa posiciones ideológicas, sino que promueve un marco común y busca legitimar las afirmaciones de los especialistas.

En la comunicación existen funciones como la referencial o representativa; alude a la realidad y al discurso en sí. Esa función referencial es la que se cumple en artículos científicos y académicos. Otra función es la conativa; concentrada en el receptor y enunciada en imperativo, por ejemplo, la publicidad. La función emotiva o sintomática está centrada en el emisor, expresa la actitud del hablante hacia aquello de lo que habla. La función metalingüística; por ejemplo, los *papers* de lingüística y de filología. También existe la función poética; profundiza en la dicotomía fundamental de signos y objetos. La función fáctica; ésta mantiene, prolonga o interrumpe el acto de comunicación y, por último la función retórica que se da en un acto unidireccional.<sup>83</sup>

Un discurso periodístico de ciencia puede tener diferentes funciones comunicativas al estructurar enunciados de acuerdo con el eje de selección y de combinación de la lengua. Dicha selección y combinación permite denotar y connotar los argumentos (las cadenas de enunciados del contenido científico) en el plano de expresión. La connotación y denotación dependen del autor, quien valora la información científica. Además del contenido, los mensajes se distinguen por su expresión, según Jakobson, la expresión puede hacer a un mensaje una obra de arte.

---

<sup>80</sup> *Idib.* p. 166.

<sup>81</sup> Cf. Benveniste, Emile, *Problemas de lingüística general*, p. 59.

<sup>82</sup> Dar valor es hacer una ruptura de diferencia o de igualdad entre las cosas, “en todas partes, donde una de ellas debe ser puesta antes que otra, o por encima de otra, en todas partes donde es juzgada superior y merece que sea preferida”. (Lavelle Louis, *Traité de Valeurs*, París, p. 13.)

<sup>83</sup> Cf. Roman, Jakobson, *Ensayos de lingüística general*, p.333.

La ciencia poética trata de la estructura lingüística de los mensajes y de todo lo que hace que un mensaje verbal sea una obra de arte, asimismo, se ocupa de las relaciones entre la expresión y el contenido del discurso literario.<sup>84</sup>

El discurso periodístico de ciencia tiene como propósito cumplir con diversas funciones como argumentar, explicar, recrear o exponer datos. Para ello, requiere obedecer convenciones léxicas, gramaticales, sintácticas y semánticas. Dicho discurso se puede distinguir por el uso de elementos estéticos; sin embargo, los aspectos poéticos y literarios son más frecuentes en los libros de divulgación, en el caso del reportaje éstos no son indispensables, más bien son ideales. Jakobson se refiere a lo que hace a un mensaje una obra de arte. El uso de elementos lingüísticos y retóricos permite acordar textos o discursos con *propiedades estéticas*.<sup>85</sup>

En las circunstancias sociales que exigen la producción de discursos o de textos “elocuentes”, el empleo de los argumentos y de las figuras retóricas [...] está en sí mismo convencionalizado y estetizado [...] de ahí que la voluntad de eficacia ya no se separe de los juicios estéticos.<sup>86</sup>

Para crear un reportaje de ciencia no es indispensable el uso de elementos estéticos (aunque éstos pueden estar presentes), porque su función es explicar a través de fuentes fidedignas y del razonamiento de los hechos de ciencia. El discurso periodístico de la ciencia, respecto al modelo de comunicación de Jakobson, es un mensaje condicionado al contexto del destinatario y del destinador, por lo tanto, es un espacio de contacto entre el código especializado y el lenguaje común o natural.

Los espacios de comunicación pública de las ciencias en México funcionan como un soporte de intercambio de ideas, proposiciones y críticas. El discurso periodístico de ciencia no tiene una función educativa o democrática en el sentido de la Ilustración del siglo XVII, más bien representa un espacio para favorecer el entendimiento y la participación entre diferentes grupos sociales. La democratización, en la comunicación pública de la ciencia, se refiere a la capacidad de leer y escribir; al “acceso a producciones culturales para que cada uno pueda actuar como crítico gracias al intercambio de lo escrito<sup>87</sup>.”

---

<sup>84</sup> *Id.*: *Lingüística y poética*, p. 15.

<sup>85</sup> Propiedades estéticas a las que Aristóteles se refiere, la poética tiene la naturaleza y capacidad de universalizar, de captar los rasgos esenciales de un carácter o de un elemento, para así darles un sentido totalizador: para hacerlos representativos de toda una clase de individuos. (Fusillo, Massimo, *Estética de la literatura*, p. 28.)

<sup>86</sup> Grupo  $\mu$ , *Figuras, conocimiento, cultura*. p. 168.

<sup>87</sup> Cf. Chartier, Roger, *Cultura escrita, literatura e historia. Conversaciones con Roger Chartier*, p. 97.

La comunicación pública de la ciencia entrama diversos fines y medios. En México existe una labor por comunicar la ciencia y posicionarla como una acción modernizadora en el ámbito académico y en el mundo cultural mexicano. La Dirección General de Divulgación de la Ciencia participa en la comunicación de la ciencia por medio de la publicación de libros, revistas, programas de radio, talleres, museos, obras de teatro, exposiciones, pláticas, folletines informativos, videos entre otras actividades:

La divulgación de la ciencia es una labor multidisciplinaria, cuyo objetivo es comunicar, utilizando una diversidad de medios, el conocimiento científico a distintos públicos voluntarios, recreando ese conocimiento con fidelidad, contextualizándolo para hacerlo accesible [...] apela a las preocupaciones y sentimientos de la gente para hacerla partícipe de dos valores fundamentales: el conocimiento racional y el pensamiento crítico como formas de liberación de la humanidad.<sup>88</sup>

Las sociedades occidentales han posicionado a la divulgación como una característica contemporánea. Aunque en México se trabaja por incorporar a la divulgación en las formas de pensamiento, en los referentes y tipos de actuación de los ciudadanos. El discurso periodístico de la ciencia no garantiza la igualdad y tampoco transforma el sentido autocrítico de la sociedad. La divulgación de la ciencia y el periodismo de ciencia aspiran a favorecer el entendimiento, la crítica, la toma de decisiones y sobre todo a fomentar el interés de los públicos por los hechos de la humanidad. En esta investigación no trataré todas las formas de comunicación pública de la ciencia, únicamente abordaré el periodismo en revistas.

---

<sup>88</sup> Cf. Sánchez Mora, Ana María, “El bestiario de los divulgadores”, en: *Antología de la divulgación de la ciencia en México*, pp. 306-307.

## 2. El conocimiento. La fachada del árbol infinito y sus manzanas incómodas

### 2.1. La comunicación pública de la ciencia

Adam Shaff concibe a la comunicación como un acto de comprensión que se logra a través del lenguaje (entendido como la capacidad de poner en común los signos), del interés de los participantes, de las conjeturas del receptor y del contexto o universo de discurso, el cual permite la relación (poner en común la significación de los signos<sup>89</sup>) entre el emisor y receptor.

Shaff retomó los tipos de actos de comunicación a partir de Urban. Existen actos que comunican un estado emocional (comunicación conductista) y actos que comunican cierto conocimiento (comunicación inteligible). Esta división está relacionada con la propuesta de los tres mundos de Karl Popper. El mundo de los objetos físicos, el mundo de los estados de conciencia o emocionales y el mundo de los contenidos como los pensamientos científicos, poéticos y las obras de arte.

Adam Shaff formuló una propuesta que trasciende la concepción unilateral de la comunicación. Cuestionó si la comunicación es un acto que se subsume a la participación de una persona que emite un mensaje y otra que responde. Los animales emiten y responden señales acústicas o físicas; sin embargo, en términos de Urban y de Popper, se trata de una comunicación emocional; es decir, de comportamientos y reacciones. La comunicación humana parte de los estados emocionales de los participantes, quienes buscan la comprensión a través del lenguaje, donde se comparten significados y referentes en un contexto o universo de discurso: “el universo de discurso no sólo es un sistema dado, sino un sistema individualmente cambiante y de experiencia acumulada”.<sup>90</sup>

Respecto a la concepción de Adam Shaff, la comunicación pública de la ciencia entrama interacciones para dar cuenta y comprender a la ciencia como un hecho social y un *bien cultural*.<sup>91</sup> Para ello, se crean discursos periodísticos que se refieren al contexto (universo de discurso común a los participantes) donde cada usuario valora la información de ciencia.

El término comunicación pública de la ciencia surgió en las sociedades occidentales. Pierre Fayard fue uno de los primeros investigadores que utilizó este término para dar un sentido de unidad a los siguientes

---

<sup>89</sup> Cf. Schaff, Adam, “El aspecto filosófico del proceso de la comunicación”, en: *Antología sobre la comunicación humana*, p. 61.

<sup>90</sup> *Ibid.* p. 54.

<sup>91</sup> El conocimiento de las ciencias es un bien cultural cuando está en función de su significación en el contexto social, el cual está pleno de significantes y referentes científicos idealmente acordados a través del desarrollo histórico de la sociedad.

conceptos: difusión, divulgación, popularización de la ciencia, comprensión pública de la ciencia, conocimiento público de la ciencia, alfabetización científica y cultura científica<sup>92</sup>. Fayard le atribuye a éste término una función pedagógica y educativa.

Sin embargo, un término originado y comprendido en la sociedad francesa, no puede ser introducido de la misma forma en la sociedad mexicana (se trata de dos historias y situaciones diferentes). Según la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE), en Francia 84% de las personas entre 25 y 34 años de edad ha obtenido un título de educación secundaria o un equivalente, no obstante, el índice de graduación no es un indicador preciso sobre la calidad de la educación recibida.<sup>93</sup> Los indicadores fiables para el bienestar económico y social son: la capacidad de lectura, las habilidades en matemáticas y el nivel en ciencias. La sociedad francesa posee parámetros educativos análogos entre la mayoría de sus miembros, ésto permite que la comunicación pública de la ciencia funcione como un espacio educativo, pedagógico, de inclusión y de crítica social.

Procurar que la sociedad aprenda las ciencias es un objetivo del ámbito educativo. La sociedad mexicana tiene un rezago en la capacidad de lectura, en el nivel de matemáticas y el aprendizaje de las ciencias. Por ello en México, la comunicación pública de la ciencia no tiene una función exclusivamente educativa, sino servir como espacio de vinculación cultural y de creación discursiva. Dichos discursos son comprobables (metódicos), están fundamentados en unidades teóricas y se encuentran en un ciclo de contrastación (cuentan con una diversidad de argumentos). La comunicación de la ciencia socializa la investigación científica, esto se refiere a que aporta información que los diversos actores sociales (no sólo científicos) pueden usar en sus prácticas cotidianas.

Según la Encuesta Nacional de Lectura 2012, respecto al 2006, en México se lee menos, “la lectura sigue siendo un asunto estrictamente educativo y el acceso a la cultura escrita está seriamente restringido para la mayoría de la población”.<sup>94</sup> Esta afirmación surgió a partir del análisis de los resultados (cuantitativos y estadísticos) acerca de la lectura en México. Aproximadamente 58 % y 65% de jóvenes entre los 18 y 30 años no leen por falta de tiempo. La relación de estos datos con el grado escolar de los padres (el núcleo de la

---

<sup>92</sup>Cf. Fayard, Pierre, *La comunicación pública de la ciencia. Hacia la sociedad del conocimiento*, p. 180.

<sup>93</sup> Programa para la Evaluación Internacional de Estudiantes (PISA), Dirección URL: <http://www.oecdbetterlifeindex.org/es/countries/france-es/>, [consulta: 30 de enero 2014] y la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos, Dirección URL: <http://www.oecd.org/centrodemexico/laocde/>, [consulta: 30 de enero 2014].

<sup>94</sup> Fundación Mexicana para el Fomento de la Lectura A.C., “De la penumbra a la oscuridad”, *Encuesta Nacional de Lectura 2012*, Primer Informe, Dirección URL: [http://www.educacionyculturaaz.com/wpcontent/uploads/2013/04/ENL\\_2012.pdf](http://www.educacionyculturaaz.com/wpcontent/uploads/2013/04/ENL_2012.pdf), [consulta: 30 de enero 2014].

familia) y el nivel económico indican que la lectura está posicionada como una actividad escolar obligatoria y sin aparente relación con las prácticas culturales.

Es importante conocer las circunstancias sociales en las que se desenvuelve la comunicación pública de la ciencia, ya que su función es la de promover e informar acerca de los bienes culturales como la ciencia. Por un lado, en México ha disminuido el hábito de leer por gusto (aproximadamente 40% de jóvenes de 18 a 30 años consideran que leen menos) y además, el público que participó en la encuesta, dijo que prefiere dedicar más tiempo a la lectura de libros y periódicos que a la lectura de revistas.

Por supuesto es deseable que incremente este grupo (personas que leen por gusto) pero el aspecto de impacto es sobre la vida pública. Estos espacios de diálogo (los medios escritos) son más exigentes y matizados.<sup>95</sup>

Los lectores que tienen tiempo y un mundo de vida<sup>96</sup> apegado a la ciencia, están familiarizados con el lenguaje científico y posiblemente, consideran las revistas de ciencia como espacios en donde se dialoga acerca de bienes culturales. El mundo de vida de los lectores se origina en el núcleo familiar y se construye a través de todas las interrelaciones del ámbito educativo.

## 2.2. Revistas de ciencia en México

Las acciones del gobierno de Gustavo Díaz Ordáz, durante el movimiento estudiantil de 1968, causaron rechazo y desconfianza de los grupos intelectuales hacia el gobierno. Numerosos fueron los intentos por reparar el vínculo entre la educación pública y el Estado. “El Conacyt (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología) surgió no como un proyecto oficial para promover el desarrollo de la ciencia sino como un mecanismo político para establecer el diálogo entre los científicos y el Estado mexicano”.<sup>97</sup> El Conacyt (1970), según Ruy Pérez Tamayo, durante sus primeros años no produjo impacto alguno en la comunidad científica y tecnológica del país, funcionó como una oficina más del gobierno, alejada de la realidad nacional y de sus problemas”.<sup>98</sup>

---

<sup>95</sup>Cf. Escalante, Gonzalbo, Fernando, *Lectura, mercado y vida pública*, pp. 342-343.

<sup>96</sup> El mundo de vida es un ámbito estructurado de creencias, suposiciones, sentimientos, valores y prácticas culturales que constituyen el significado de la vida diaria. (Honderich, Ted, *Enciclopedia de Oxford*, p. 760.)

<sup>97</sup>Cf. Pérez, Tamayo, Ruy, *Historia de la ciencia en México*, p. 258.

<sup>98</sup> *Ibid.* pp. 262-263.

Instituciones como la Academia Mexicana de las Ciencias, El Colegio de México, el Centro de Investigaciones y Estudios Avanzados del Instituto Politécnico Nacional y Conacyt surgieron a la luz de las esferas oficiales y políticas. Sin embargo, éstas han sobrevivido y son referentes de altos estándares de investigación, gracias a la comunidad científica que las conforma. Es la comunidad científica la que asesora, enriquece y promueve programas de intercambio. Todos los organismos mencionados anteriormente, cuentan con medios escritos (algunos digitales) para participar en la comunicación de la ciencia.

La comunicación es instrumental y un acto voluntario. Requiere un medio como soporte para transmitir los mensajes entre quienes están interesados en poner en común algo de su mundo. Las revistas son medios y espacios textuales que tratan con información periódica y durable, abordan temáticas o disciplinas específicas de acuerdo con sus posturas editoriales por lo tanto, forman parte de la cultura escrita de la sociedad.

Conacyt publica mensualmente *Ciencia y Desarrollo*. Este órgano de divulgación tiene el objetivo de: “comunicar el conocimiento de manera clara y precisa al público no especializado, pero interesado en acrecentar su comprensión acerca del mundo y su perfil cultural a través de elementos propios de la investigación en ciencia, tecnología y áreas humanísticas y sociales. Por ello se incluyen ensayos, artículos, reportajes, entrevistas, reseñas bibliográficas y noticias acerca del acontecer cultural, entendido como un sistema donde ciencia, arte, humanidades y sociedad se integran”.<sup>99</sup>

La Academia Mexicana de Ciencias publica *Ciencia*, un órgano de difusión que se propone: “dar cuenta del quehacer científico y humanístico por medio de artículos de divulgación publicados en forma impresa o electrónica. Los artículos tendrán que escribirse para un público amplio, más allá del ámbito académico, con preparación equivalente o superior a la del bachillerato. Sus autores deberán contribuir a difundir los logros, avances y debates surgidos en el ámbito nacional e internacional”.<sup>100</sup>

*Ciencias* de la Facultad de Ciencias de la UNAM fue creada en 1982 y publica trimestralmente. Su objetivo es “ampliar la cultura científica de la población, se intenta hacer de la ciencia un instrumento intelectual para el análisis de la realidad, crear un espacio para la expresión de distintas formas de pensamiento en el ámbito científico y que se reconozca el papel social del científico. Pero, sobre todo, *Ciencias* es un medio para difundir

---

<sup>99</sup> Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, Dirección URL: <http://www.conacyt.gob.mx/comunicacion/revista/paginas/default.aspx>, [consulta: 30 enero 2014].

<sup>100</sup> Academia Mexicana de las Ciencias, Dirección URL: [http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3&Itemid=5](http://www.revistaciencia.amc.edu.mx/index.php?option=com_content&view=article&id=3&Itemid=5) [consulta: 14 abril 2013].

información y ofrecer al público puntos de vista que le permitan formarse una opinión, incrementar su cultura y participar del pensamiento científico, con opiniones que pueden provenir de un amplio rango de profesionales, tanto de las ciencias exactas y naturales como de las humanidades”.<sup>101</sup>

*¿Cómo ves?* de la Dirección General de Divulgación de la Ciencia UNAM publica de forma mensual desde 1998. Su objetivo es presentar en forma atractiva y amena temas de las ciencias naturales y sociales, tanto de interés permanente como de actualidad, e informar de los avances más significativos de la ciencia y la tecnología, de manera que los lectores puedan: ser partícipes y beneficiarios de la experiencia del quehacer científico, diferenciar la ciencia de aquello que no lo es, ubicar la información científica dentro de las propias disciplinas de la ciencia, dar elementos que permitan establecer su importancia para la vida social e individual y disfrutar del placer del conocimiento.<sup>102</sup>

El objetivo de *Ciencia y desarrollo* es comunicar el conocimiento, lo cual es un proceso que requiere de todos los componentes o elementos del modelo de comunicación. Dichos elementos no están presentes (completamente) en un texto o en una revista. El acto de influir en la comprensión del público, está controlado completamente por los individuos y no por los medios. Sin embargo, esta revista se asume como un soporte para contribuir a la comprensión científica de los públicos.

Por otra parte, *Ciencia* da cuenta del quehacer científico y humanístico. Esto quiere decir que enuncia o expone los acontecimientos (aquellos considerados logros, avances y debates) de las ciencias. Es una revista con una función expositiva, a diferencia del objetivo de la revista *Ciencia y Desarrollo*, ésta sí establece un parámetro para sus públicos: personas que cuenten con bachillerato o bien, estudios que deriven de éste.

*Ciencias* se propone exhibir información científica al comprenderla como un elemento del ámbito cultural. Refiere al conocimiento como un instrumento intelectual para el análisis de la realidad a través de diversos puntos de vista. Además, asume que la revista es la creación de un espacio para la expresión, ésta es una de las funciones más cercanas a la comunicación.

---

<sup>101</sup> Revista de la Facultad de Ciencias UNAM, Dirección URL: <http://www.fciencias.unam.mx/extension/divulgacion/ciencias>, [consulta: 14 abril 2013]

<sup>102</sup> Revistas de la Dirección General de Divulgación de Ciencia UNAM, Dirección URL: <http://www.comoves.unam.mx/somos> [consulta: 14 abril 2013]

¿*Cómo ves?* también asume una función comunicativa (como la revista *Ciencias*), refiere a la presentación, atractiva, de la información de ciencia. Una presentación atractiva (en el ámbito de medios impresos) apela a establecer elementos distintivos o bien parámetros. Por ejemplo, el uso de técnicas textuales o visuales para informar de la ciencia. ¿*Cómo ves?* se refiere a los elementos del conocimiento científico como formas de reflexión de la realidad.

Las particularidades de cada revista corresponden, como se ha mencionado antes, al devenir histórico en el que éstas surgieron. La Dirección General de Divulgación de Ciencia (1970), el Departamento de Ciencias y la Dirección de Difusión Cultural, todos fundados por Pablo González Casanova, se empeñan por una función plenamente humanística. Por ello, las revistas *Ciencias* y *¿Cómo ves?* tratan de posicionar el conocimiento como un bien cultural. La DGDC ha fomentado, de forma creativa, la comunicación pública de la ciencia. A través la participación de alumnos, editores, periodistas, científicos y humanistas en mesas redondas, exposiciones en museos, en bibliotecas, libros, revistas, medios digitales y redes sociales.

### 2.3. El árbol infinito, la ciencia desde el periodismo ¿un camino hacia la divulgación?

Era un ortóptero; lo encontré en un jardín regio. ¿Alguna vez se ha encontrado un ortóptero? Sus patas eran negras, el cuerpo entre rojizo y marrón, adornado por picos diminutos en las patas traseras y un armazón elíptico y bultoso. ¿Y los ojos?, qué importan los ojos, él sabía por donde iba... ¿no? “Cara de niño”, es un insecto ortóptero, según mi profesora de biología, que ayuda a embellecer los jardines y bosques viejos. A este gusano ciego, lo encontré cerca de un árbol, de esos que nunca pierden sus hojas de golpe, sino de forma progresiva. ¿Cómo un “cara de niño” embellece los jardines? El gusano ciego se alimenta de las raíces podridas de árboles y plantas; dá un clavado terrestre, o dos, o más. Los árboles más ancianos; algunos vivos y otros muertos, tienen un come-raíces. Donde hay un ortóptero, crecerá un árbol sano.

Todos los árboles son finitos. Pero cuándo sus vidas arbóreas dependen de muchos elementos (la tierra, el sol, el agua, los minerales, el aire, el oxígeno, algunas bacterias, etcétera), los árboles se vuelven infinitos. Sus raíces tocan la tierra, entonces, como el Rey Midas, todo lo que toca se vuelve parte del árbol y viceversa. Pero, ¿esto qué tiene que ver con Minerva? Ciertamente nada, pero con la comunicación pública de la ciencia, tiene relevancia.

El proceso de comunicación, como la *Historia sin fin*, es un modelo matrioska; siempre habrá muchos elementos corpóreos e interdependientes. La comunicación pública de la ciencia tiene modalidades y espacios

para manifestarse: las conferencias de temas controversiales o novedosos, exposiciones interactivas en facultades, en museos y parques públicos, charlas sobre la narración de ciencia ficción, los comics, las obras de teatro infantiles, talleres de observación cósmica y los discursos textuales presentados en libros, las revistas, folletines humorísticos y gacetas. Dichas modalidades tienen un tronco de apoyo. El tronco, el sostén de las manifestaciones de la ciencia en sociedad, está constituido por los conocimientos científicos de todas las ciencias; así aceptados y contrastados, por grupos sociales compuestos por ciudadanos y científicos.

En la sección “Seducciones de Minerva” he reflexionado acerca de algunas características que permiten identificar la labor científica y el conocimiento especializado. Traté únicamente tres propiedades: la falibilidad, el cuestionamiento y la crítica. Dichas características son afines al hacer periodístico y por eso son referentes para los periodistas de ciencia. El periodista de ciencia genera mecanismos para identificar su material de trabajo, como un ortóptero que fraguará su clavado terrestre. Me refiero a la capacidad de identificar, comprender, criticar y cuestionar aquellos referentes y fuentes que se valen de un proceso de pensamiento lógico (observación, experimentación, evidencia o corroboración empírica) y que son fruto de un trabajo transitorio.

Un trabajo que trata las demostraciones objetivas de las ciencias tiene la función de difundir la información en el ámbito académico y, por lo tanto, corresponde el periodismo científico.<sup>103</sup> El discurso de ciencia no concentra unidades axiomáticas fragmentadas, sino múltiples relaciones y argumentos que favorecen el entendimiento; éste posiciona el contenido científico como un hecho compartido.

Compartir un hecho corresponde al lenguaje y a la comunicación. El lenguaje es una forma del pensamiento, de éste depende el objetivo de socializar la información. El lenguaje científico tiene referentes clarificadores del pensamiento especializado, son explicaciones codificadas y normalizadas (algunas universales como las notas musicales, los signos y símbolos de las matemáticas) que evitan las ambigüedades. El periodista que comparte un hecho de la ciencia, no simplifica o sintetiza los códigos del lenguaje científico; es un detective que explora y comprende<sup>104</sup> las convenciones científicas porque le generan sentido.<sup>105</sup>

---

<sup>103</sup> Según Javier Cruz Mena, en la Unidad de periodismo de ciencia en la Dirección General de Divulgación de ciencia de la UNAM, el periodismo científico trata un acontecimiento y le anexa de forma fragmentada, información de fuentes especializadas (sobre todo oficiales). Video en YouTube “Comunicar la ciencia hoy” URL: <https://www.youtube.com/watch?v=UUphJeKzYc> [consultado: 04 marzo 2014]

<sup>104</sup> La comprensión de un texto científico es reconocer y cuestionar la relación entre la información (la teoría, el principio o la ley), el procedimiento (método e instrumentos), la descripción del problema, el argumento razonado y las referencias. La comprensión implica reinterpretar la información que compondrá las formas discursivas periodísticas.

<sup>105</sup> El sentido es una respuesta a algo dicho antes y es algo que puede ser respondido. El sentido surge cuando respondemos una pregunta, es parte esencial de la palabra porque demuestra que existe una respuesta. (Bubnova, Tatiana, “Voz, sentido y diálogo en Bajtín”, en: *Acta poética* 27, p. 102.

Los conocimientos científicos están envueltos en la lengua escrita, una corteza rugosa y áspera que protege y caracteriza el tronco de este árbol. El lenguaje periodístico aspira a poner en común la realidad de las ciencias. Sus discursos tienen una función explicativa y comprometida con la reflexión humanística. El discurso periodístico de la ciencia es una forma de contextualizar, cuestionar, poner en perspectiva y relacionar los hechos científicos a través de referentes compartidos en una entidad cultural. Los discursos de ciencia se vuelven un bien cultural cuando los lectores les dan un valor, una función y una aplicación en su mundo de vida, en sus creencias, en sus sistemas de actuación y en los artefactos de uso cotidiano.

Acerca de la inconmensurabilidad y las fronteras del árbol. La medida infinita del tronco (los conocimientos científicos) es un símil para referir al inacabado debate filosófico acerca de la existencia y creación del conocimiento, tema ajeno a esta investigación. He mencionado que un árbol se torna infinito cuando sus vidas arbóreas *dependen* de muchos elementos. Sobran los ejemplos que conciben al conocimiento como “algo” relativo. Sin embargo, existe una distinción propuesta por Karl Popper; las ideologías y creencias (equivalente a variables dependientes) de los científicos no son el marco que delimita todo el conocimiento objetivo. La ciencia tiene parámetros de calidad y métodos que permiten su desarrollo, los cuales han sido consensados a lo largo de la historia humana.

Las raíces de los árboles son distintas, todas se formaron en tiempos y espacios únicos. La raíz de la comunicación pública de la ciencia deriva de una práctica interdisciplinaria en México. ¿Recuerda al ortóptero? Sí, aquél que se come las raíces podridas de los árboles. Pues, ese insecto, está capacitado morfológicamente para cavar en la tierra. En este mismo sentido, la práctica interdisciplinaria posibilita crear mecanismos (como los del ortóptero) que articulen y fortalezcan la entidad científica de México. Dichos mecanismos están fundamentados en el uso del lenguaje y existen para convertir los defectos (raíces podridas) de la sociedad, en reflexiones y discursos que se signifiquen en un marco cultural.

#### 2.4. Las manzanas incómodas

Explicar la ciencia en la sociedad es una labor interdisciplinaria.<sup>106</sup> México es un país multicultural constituido por lectores en situaciones diversas, cada uno de esos lectores tiene necesidades condicionadas por su mundo de vida. La divulgación y difusión de las ciencias en México se practican principalmente en el ámbito

---

<sup>106</sup> La concurrencia de varias disciplinas para la comprensión de un problema. Dewey lo nombró “convergencia de disciplinas”, se refiere a enlazar las disciplinas (cuerpos sistemáticos de conocimiento) para facilitar la traducción de sus lenguajes y el intercambio de procedimientos intelectuales. *Introducción a la formación interdisciplinaria*, Consulta en línea: [http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780137137084/downloads/Wood\\_Ch1\\_IntroductiontoInterdisciplinaryInstruction.pdf](http://ptgmedia.pearsoncmg.com/images/9780137137084/downloads/Wood_Ch1_IntroductiontoInterdisciplinaryInstruction.pdf) [consultado: 12 febrero 2014].

educativo. En un universo de discurso compartido. Estas prácticas forman parte de la comunicación pública de la ciencia porque forjan sus referentes en la cultura. Por ello, un bien cultural de la ciencia no está relacionado con su utilidad material, sino con el acto de dialogar y poner en común el uso y la práctica científica.

Ana María Sánchez afirma que la divulgación es recrear el conocimiento con fidelidad<sup>107</sup> y contextualizarlo. Recrear el conocimiento ¿permite socializarlo? El acto de socializar<sup>107</sup> en un país multicultural se refiere a recrear y dar cuenta de múltiples contextos<sup>108</sup>. La educación científica busca recrear el conocimiento, pero el periodismo de ciencia busca recrear el contexto, de manera fiel; es decir, mediante un proceso que explica, expone, argumenta, narra el hecho a través de información científica válida. En el caso de las revistas, es necesario asumir que reproducen discursos académicos con características periodísticas, incluso, algunos son literarios, pero no son acciones de dimensiones democráticas y tampoco una simplificación del conocimiento.

De los árboles finitos, algunas veces surgen frutos, los cuales más que una molestia deberían de ser una dicha, pues permiten explorar otros temas y disfrutar de lo desconocido. Una de las “manzanas incómodas” o de los problemas de la comunicación pública de la ciencia es que se le reconoce como una acción formativa o educativa y no como un bien cultural. ¿Qué han hecho las revistas de ciencia para ser reconocidas como un bien cultural antes que educativo? Esa respuesta quizá se conozca parcialmente en el siguiente capítulo. Si uno de los propósitos de la divulgación (en medios impresos como *Ciencia y Desarrollo*, *¿Cómo ves?* y *Ciencia*) es la socialización, ¿por qué únicamente dan espacio a los argumentos científicos y pocas veces se publican las conjeturas, dudas o concepciones de los lectores?

Juan Neponte afirma que hay dos batallas que en México todavía no hemos sabido ganar: mejorar la imagen pública de la ciencia, hasta que se le reconozca como parte fundamental de aquello que nombramos cultura; es decir, actitud científica a nuestro conjunto de costumbres, pasiones y creencias; la otra tiene que ver con el desdén (dentro de la comunidad de investigadores) hacia la divulgación científica.<sup>109</sup>

---

<sup>107</sup> Socializar implica permitir que un bien concreto, material o inmaterial, objetivo o subjetivo sea una propiedad común y colectiva. No basta que un mensaje específico sea divulgado dentro de una comunidad o grupo social. La información que se transmite periodísticamente surge de la realidad y se les entrega (se les “transmite”) a los miembros de una comunidad determinada, históricamente específica [...] (Alberto, Dallal, *Lenguajes periodísticos*, p. 58).

“La autora no especifica a qué se refiere con fidelidad. (“El bestiario los divulgadores”, en: *Antología de la divulgación de ciencia en México*, p. 306).

<sup>108</sup> El contexto, en este trabajo, es una expresión que se refiere a las situaciones o circunstancias sociales como sistemas de interpretación formados por las expresiones individuales, propias del lenguaje natural. Los sistemas de interpretación se componen de valores semánticos, los cuales los usuarios de la lengua contrastan y someten a sus condiciones de verdad (su realidad). (Predelli, Stefano, *Contexto, significado, verdad y uso de la lengua*, p. 18.)

<sup>109</sup> Cf. Neponte, Juan, “Espejo y guía”, en: *Gaceta del Fondo de Cultura Económica*, p. 7.

“[...] Pero los trabajos científicos pueden ser tan poco serios como cualquier otro, y la vida pública rebasa los munditos especializados. Decidir sobre el uso de la bomba atómica no es algo que se pueda estudiar con un ciclotrón: es algo que rebasa los métodos de la física.”<sup>110</sup>

Coincido con los científicos que consideran que las explicaciones de las ciencias se comparten únicamente en el ámbito educativo, si se trata de textos cuyo contenido esboza un corolario de afirmaciones y abstracciones. Sin embargo, no comprendo si existe una miopía ante los discursos o investigaciones científicas que se refieren a hechos compartidos en la cultura. Ana María Sánchez Mora afirmó que la ciencia y la tecnología adquieren poder (en el ámbito público) únicamente si cumplen una función crítica. Una función menguada por algunos editores y representantes de la divulgación, quienes buscan prestigio (confundido con popularidad mediática) y patrocinio. Es necesario poner en práctica la afirmación de que “lo que importa es el trabajo de quien escribe, no sus credenciales”.<sup>111</sup>

Una de las manzanas más tentadoras de este árbol es el aspecto administrativo y de prestigio. No voy a estudiar este tema porque corresponde a otra investigación, pero referirlo es considerar que el prestigio y la *administración cultural*,<sup>112</sup> son variables del desarrollo de la comunicación pública de la ciencia en México. La DGDC mantiene una posición privilegiada ya que es reconocida como una institución innovadora, que cuenta con un grupo de investigadores capaces de dar conferencias a sólo cuatro personas, no exigen constancias o reconocimientos y están dispuestos a responder preguntas de cualquier lector.

Otro organismo administrativo en México es el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de México. Esta institución también vende una revista e integra operaciones culturales bajo una administración. No obstante, integrar sus productos no mejora la calidad periodística, ni baja los costos de sus publicaciones, ni simplifica la *burocracia cultural*.<sup>113</sup> Esta organización contribuye al ámbito educativo al otorgar recursos económicos y administrar parte del capital intelectual en México.

---

<sup>110</sup> Cf. Zaid, Gabriel, *Antología general*, p. 269.

<sup>111</sup> Cf. Juan Tonda Mazón, *Narrar la ciencia*, Conferencia Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades en el marco de su programa de investigación ciencias y tecnología. Miércoles 11 de septiembre 2013.

<sup>112</sup> “La administración cultural es un delirio narcisista del poder. Se trata de la intención de obtener reconocimiento y dinero a través de obras de creación, interpretación, descubrimiento, invención, acreditables como propias.” (*Id.*: p. 262).

<sup>113</sup> “La burocracia cultural prefiere el reconocimiento y el ingreso fijo de presupuesto. Cobra por el tiempo transcurrido, no por lo que produce”. (*Id.*: p. 262).

La Facultad de Ciencias difunde investigaciones dirigidas a un público universitario, académico y de especialistas. Si ésta es su función (difundir<sup>114</sup>) ¿por qué *Ciencias* es vendida al público general? La ciencia adquiere valor económico por sus innovaciones tecnológicas y técnicas. También posee un valor cultural porque da cuenta de las ciencias como hechos plagados de valores humanos. Y se pueden referir en formas discursivas como diálogos o entrevistas, argumentaciones, notas informativas y reportajes. Los discursos periodísticos de ciencias son creaciones intelectuales porque comparten expectativas, interrogantes y explicaciones inacabadas que enfatizan las consecuencias del uso y la aplicación del conocimiento objetivo, que no, el protagonismo del científico.

---

<sup>114</sup> Difundir la ciencia es diseminar la investigación para que ésta sea certificada, refutada, aprobada o bien reconocida entre un grupo de científicos. Se trata de comunicación científica.

### 3. El reportaje

En la mitología, Minerva es protectora y guardia del razonamiento de los hombres, quienes acuerdan las representaciones del conocimiento objetivo, las cuales son independientes de los sentimientos y de las fuerza físicas.<sup>115</sup> La diosa de la armadura dorada permite el contacto con sus tesoros a través del pensamiento razonado. De esta forma, los reportajes de ciencia (guantes para tocar a Minerva) son discursos racionales<sup>116</sup> que exponen múltiples significados de acontecimientos y situaciones de la cultura. No son argumentos científicos, sino explicaciones respectivamente documentadas acerca de las circunstancias que los ciudadanos reconocen y razonan como fragmentos de su realidad.

El reportaje es un género periodístico explicativo,<sup>117</sup> desarrollado en el contexto de la Primera Guerra Mundial, es un producto del *Nuevo Periodismo* norteamericano. Los reporteros eran enviados para investigar, describir, valorar, entrevistar y atestiguar directamente los acontecimientos. Por lo tanto, esta construcción discursiva es la documentación, explicación y análisis de información precisa y fidedigna. Su objetivo es proporcionar elementos que permitan a los lectores formar sus propias conclusiones.

Este género da a conocer el para qué y el porqué de un acontecimiento, incluso permite redescubrir cada elemento constitutivo de un hecho noticioso. Identifico al reportaje como un relato documental. Una composición que dispone de *consistencia*; es decir, un orden coherente de la información y de *interpretación*; las valoraciones de las fuentes y argumentos de quien jerarquiza, comprende y significa el acontecimiento social respecto al contexto de los receptores.

---

<sup>115</sup> En la sección “¿Quién es Minerva?” definí conocimiento objetivo con base en los apartados de Karl Popper. Los contenidos del pensamiento (los pensamientos formulados en el lenguaje) son independientes, siguen leyes ajenas a la voluntad, sentimientos o percepciones de los individuos.

<sup>116</sup> Entiendo al discurso racional como un entramado (operación lingüística) de significados compartidos por una sociedad en un contexto específico. Los significados son compartidos a través de formas discursivas como la exposición, descripción, narración y argumentación.

<sup>117</sup> Lourdes Romero se refiere a relatos periodísticos que no pretenden reconstruir el acontecimiento y cómo ocurrió; su objetivo es más amplio: explicarlo. Para lograrlo, el narrado no sólo se limita a desarrollar los hechos que dan origen al suceso sino que lo contextualiza, esto es, proporciona los antecedentes del asunto y de las circunstancias que lo documentan; también expone las interpretaciones que expertos y no expertos hacen sobre el asunto tratado; y –por último\_ a modo de conclusión, hace un análisis valorativo” (L. Romero, *La realidad construida en el periodismo. Reflexiones teóricas*, pp. 163-164.)

El reportaje es una investigación que sumerge a los lectores entre datos e interrogantes en torno a los hechos. Entrama elementos deductivos, descriptivos, dialógicos, anecdóticos, metafóricos, entre otros. Para que cada uno de estos elementos goce de credibilidad, y el reportaje cumpla con la función de contextualizar la realidad, el periodista trabaja con sus fuentes<sup>118</sup> y adopta una perspectiva; es decir, un cuestionamiento acerca de las causas, las consecuencias y los efectos de los hechos.

Elaborar un reportaje precisa el uso de algunas técnicas de las ciencias sociales<sup>119</sup> para hacer una reconstrucción documentada de los hechos, situaciones o significados. Se puede partir de una pregunta cuya respuesta es producto del análisis e investigación del autor. El periodista analiza datos cualitativos y cuantitativos, confronta fuentes especializadas, acude a documentos históricos (documentos oficiales, semioficiales y privados), a las normas, realiza sondeos, entrevistas, lee noticias, busca fotografías, consulta gráficas, analiza otras opiniones, etcétera.

El reportaje es semejante al documental. El periodista es un camarógrafo que captura secciones de la realidad. Describe sus propiedades. Informa e investiga. A su vez, es un guionista; hilador de dichas secciones, relator; incluso, actor. El reportaje reconstruye los acontecimientos a partir de la fragmentación del tiempo y el espacio capturado por diversas fuentes.

El objetivo de dicho género es significar un referente de la realidad social a través de la explicación de sus detalles. El modo de mostrarlo es decisión del autor, quien esquematiza y establece un enfoque que permite fijar los objetivos del tema. Las principales directrices del reportaje son la planeación, el dominio de los recursos documentales, la forma de expresión y las valoraciones de los hechos:

El proceso periodístico aplica un grupo de técnicas de investigación (*inventio*) para recabar datos, testimonios, descripciones, valoraciones o ideas relativas a un hecho de la realidad social. Luego recurre a un tipo de organización textual (*dispositio*) del material recabado que responde a una lógica definida por el objetivo del mensaje y que permite estructurar el discurso. Por último, acude a los géneros periodísticos para sintetizar los hallazgos de la documentación en el discurso (*elocutio*)<sup>120</sup>.

---

<sup>118</sup> Las fuentes son datos e información resguardada en libros, revistas, archivos, periódicos, fotografías, gráficas, resultados, estadísticas, cifras, entrevistas, testimonios y personas. Las fuentes pueden ser comunes (información accesible a distintos medios) o propias (información resguardada o exclusiva). (Begoña, Echeverría, Llombart, *El reportaje periodístico. Una radiografía de la realidad. ¿Cómo y por qué redactarlo*, p.68.)

<sup>119</sup> Técnicas metodológicas como investigación de antecedentes, comparaciones estadísticas, conjeturas y análisis prospectivo y una propuesta de consecuencias o bien conclusiones. Todo trabajo documental es dirigido por una hipótesis y de un marco de referencia teórico. (Pantoja, Gutiérrez, Gabriel, *Metodología de las ciencias sociales*, p. 19.)

<sup>120</sup> Cf. Martínez, Martínez, Rodrigo, *Géneros periodísticos. Reflexiones desde el discurso*, p.41.

El reportaje (el guante) permite manipular lo que Minerva resguarda como los versos dorados de la lógica y las matemáticas, la diosa protege el conocimiento sin importar si es falaz o verdadero. El guante funciona como una “capa” para identificar y exponer las verdades aceptadas hasta el momento (las columnas vertebrales de las ciencias), y las falacias (los montículos derrumbados) de las ciencias.

### 3.1 Características del reportaje

El reportaje es un desafío ético e intelectual para el redactor porque es producto de una labor planificada, analítica, reconstructiva y comprobable. Es la reconstrucción del hecho a través de la búsqueda y corroboración de información.<sup>121</sup> No existe un recetario definitivo del reportaje. En este sentido, un proyecto de investigación no garantiza que el reportaje cumpla su propósito; sin embargo, es una guía para no ahogarse en un mar de información.

Si el trabajo carece de enfoque está condenado al fracaso. La capacidad del reportaje para constituir un modo de interpretación radica en que es un proceso de investigación que diseña, documenta y sistematiza la realidad en unidades expositivas, narrativas o descriptivas que correlacionan tipos de datos para explicar hechos, procesos, tendencias o situaciones presentes en las sociedades.<sup>122</sup>

El proyecto de investigación permite establecer un enfoque, el cual ayudará a dar sentido de unidad a todo el reportaje. Eduardo Ulibarri propone definir el enfoque a partir de una reflexión (basada en supuestos conjeturas que buscan aproximarse a explicar la realidad) sobre la importancia del tema. El redactor debe reconocer con qué recursos y fuentes cuenta para el desarrollo de su investigación. Otra manera, es plantear preguntas, las cuales respondan a diversas conexiones del tema como el contexto, el público, las leyes estatales, etcétera.

La unidad del reportaje es la composición lógica de efectos, causas, consecuencias y proyecciones de los hechos. A lo anterior se suma, la forma de expresión del autor. Este género reproduce información vigente y pone en relación los datos de la *investigación periodística*,<sup>123</sup> para dar sentido a los elementos que entran un

---

<sup>121</sup> Existen tres tipos de información: el *background*, los datos explicativos y las valoraciones; es decir, antecedentes, contexto y las opiniones especializadas y testimonios. (Concha Fagoaga, *Periodismo interpretativo: El análisis de la noticia*, p. 27.)

<sup>122</sup> Cf. Martínez, Rodrigo, *op. cit.*, p. 51.

<sup>123</sup> La documentación periodística es la compilación de datos bibliográficos, hemerográficos, iconográficos, auditivos, testimoniales, sociológicos, de observación directa, de entrevistas, etcétera. Se trata del conocimiento que explica hecho o situación, son datos trabajados durante un tiempo, los cuales permiten que la historia no sea unidimensional. (Mencher, Melvin, *News Reporting and writing*, p. 322).

*corpus*: “toda estructura es un corpus objetivamente representable que cohesiona, ordena y sostiene a todos los elementos que componen un hecho, un fenómeno”.<sup>124</sup> La documentación del reportaje incluye datos comprobables, reflexiones, impresiones y opiniones de testigos o personas involucradas en los hechos de ciencia. La selección de los documentos y testimonios depende del enfoque y de la perspectiva del redactor.

Hernán Uribe y Eduardo Ulibarri argumentan que las técnicas de investigación del reportaje se asemejan a las de la investigación científica, ambas constituidas por procedimientos técnicos. Sin embargo, la investigación científica tiene un fin distinto, su propósito es influir directamente en la realidad de las ciencias (en el conocimiento objetivo), busca sustentar o probar una postura teórica y conceptual; no ideológica. Por ello, es un acto con inferencia directa en un círculo científico.

De forma distinta, la investigación del reportaje profundiza en el acontecimiento y su finalidad no es defender una ideología, sino tratar de compartir un hecho con el público. Este producto periodístico no cambiará la realidad ni el desarrollo de la sociedad, es un mensaje cuya función depende del lector, el único que sí influye en la realidad de los hechos.

A menudo, el origen de un reportaje es un acontecimiento noticioso, puede ser actual o pasado. No obstante, José Francisco Sánchez Sánchez y Fernando López Pan afirman que el reportaje se refiere a situaciones habituales (temas, acciones o personas) poco conocidas o consideradas simbólicas. Mario Rojas Avendaño (1976) identificó al reportaje como la innovación de la noticia. Éste presenta diferentes perspectivas de los hechos o de las situaciones de un contexto, además el análisis de la información, las proyecciones, los antecedentes y las posibles causas del hecho.

La siguiente tabla muestra algunos criterios para la redacción del reportaje. A partir de estos, desglosaré elementos indispensables para la redacción de los reportajes de ciencia o bien, los guantes para tocar a Minerva.

---

<sup>124</sup> Cf. Dallal, Alberto, *Lenguajes periodísticos*, p. 70.

Tabla I. Criterios para la redacción del reportaje

Autores	Criterios
<p><b>Rojas Avendaño</b> <b>(1976)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso correcto de las herramientas de redacción.</li> <li>• Elaboración del proyecto de investigación: elección del tema, planteamiento del problema, delimitación, justificación, corroboración de fuentes, consulta de opiniones, observación de campo, delimitación de objetivos e hipótesis.</li> </ul>
<p><b>Hernán Uribe</b> <b>(1983)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Uso de la lengua periodística: síntesis, estilo directo y exposición objetiva.</li> <li>• Planteamiento de una hipótesis de trabajo, correlación de los datos con el contexto (identificar los orígenes y perspectivas de los hechos), análisis de la información de fuentes privadas o públicas y conclusión.</li> <li>• Recreación de una <i>fantasía lógica</i>; es decir, acercarse al hecho por medio de categorías artísticas.</li> </ul>
<p><b>Julio del Río</b> <b>(1993)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redacción expositiva y directa enfocada en analizar datos por medio de artificios literarios y periodísticos.</li> <li>• Organización de los hechos de forma cronológica, por subtemas o por orden de relevancia.</li> <li>• El reportaje deriva de la noticia, de la nota informativa, de la crónica o de la entrevista.</li> </ul>
<p><b>Eduardo Ulibarri</b> <b>(1994)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Redactar con técnicas de diversas formas de narración como la biografía o la semblanza.</li> <li>• La elaboración del reportaje tiene ocho pasos: 1) la idea o inquietud del periodista, 2) propósito, 3) enfoque, 4) investigación (selectiva, heurística, hermenéutica y expositiva), 5) la selección de fuentes, 6) razonamiento (correlación de la información, dar cuenta del contexto), 7) la confección (ajuste de las características que establecen una relación entre el contenido y el receptor, por medio del lenguaje, estructura, estilo y tono) y 8) la presentación (uso de elementos infográficos o complementarios).</li> <li>• Exposición de acontecimientos actuales de la realidad, las tendencias (procesos de evolución del fenómeno) y finalidades de los hechos en el pasado, presente y futuro.</li> </ul>

<p><b>Alberto Dallal (2007)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las características generales del reportaje son: 1) información obtenida de forma directa por el reportero, 2) investigación de los antecedentes, desarrollo y proyección de los hechos, 3) relación equilibrada entre los elementos objetivos y las consideraciones subjetivas y, por último, 4) la estructura de este género puede contener cualesquiera de los géneros didácticos y literarios, así como otras formas de expresión como gráficas, dibujos, fotografías, videos etcétera.</li> <li>• El reportero manipula, procesa, ordena, sintetiza, concluye y ofrece la información. Por ello, el autor tiene la obligación moral, ética, profesional y hasta artística de ofrecer en el producto esa misma vitalidad que las circunstancias le han asignado.</li> </ul>
<p><b>María de los Ángeles Cruz Alcalde (2012)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• La redacción del reportaje es un proceso descriptivo, y a veces expositivo, alineado al planteamiento del problema.</li> <li>• Las fases del reportaje son: 1) concepción del proyecto de trabajo (tema, enfoque, hipótesis y objetivos), 2) investigación documental y de campo, 3) análisis y valoración de los datos; proceso interpretativo que permite otorgar a los hechos su significado y explicación de sus causas, y el cuarto paso, la estructura y redacción; actividad de jerarquización respecto a los objetivos, la hipótesis y los factores de interés periodístico que generan unidad semántica al discurso.</li> </ul>
<p><b>Begoña Echavarría Llombart (2011)</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Los elementos estructurales del reportaje son: la titulación (encabezado), la entrada (primer párrafo que engancha al lector), el párrafo clave (es el puente entre la entrada y el cuerpo del reportaje), el cuerpo (explica situaciones y argumentos), las transiciones (permiten que el lector pase de la entrada al cuerpo; dan más unidad conceptual el contenido) y el cierre (la puerta final).</li> <li>• El reportaje es un género que respeta e interpela al lector; es un género interactivo. Está destinado a ese lector crítico y analítico, que entiende que a veces la mejor información no viene dada por el conocimiento de gran cantidad de hechos aislados, sino por la explicación, análisis crítico y la reflexión seria y fundamentada. [...] Es una ventana abierta a la sabiduría y la sensibilidad del lector.</li> </ul>

La Tabla I. de criterios para la redacción del reportaje, muestra algunas coincidencias entre autores como Begoña Llombart, Susana González Reyna, Rodrigo Martínez y Concha Fagoaga, quienes nombran las partes del reportaje. Todos identifican la entrada (fuerte e interesante), el desarrollo y la conclusión o el remate. La parte del desarrollo expone el contexto, las evidencias, observaciones y causas del hecho o situación. La estructura de un reportaje es libre, pero es necesario que tenga unidad. El enfoque, la composición y la expresión son componentes que permiten tematizar y relacionar los hechos, no por una variedad de sensaciones, sino por una diversidad de fuentes.

El reportaje expresa la comprensión del autor, me refiero a la forma de interpretar los datos técnicos o especializados; es decir, de vincular, contraponer, proyectar y comparar fragmentos de los hechos (información previamente seleccionada y valorada) para explicarlos a través de formas discursivas (argumentación, descripción, narración y exposición), de figuras (elipsis, metáfora, hipérbaton, etcétera), o de cronologías, diálogos, chistes, dibujos, fotografías, etcétera.

En referencia a lo antes expuesto, considero que el reportaje (los guantes para tocar a Minerva) es una forma de comprensión que relaciona múltiples significados, hechos, acontecimientos y situaciones documentadas por múltiples fuentes. Como Begoña Echevarría refiere, es una ventana abierta a la sensibilidad del lector.

### 3.2 Reportaje de ciencia. El guante para tocar a Minerva

La comunicación pública de la ciencia, entre otras funciones, puede servir para idear estrategias de interpretación de los conocimientos científicos respecto a las ideas, situaciones, interrogantes y creencias de los lectores. Es un proceso para poner en común el contenido de las ciencias en la sociedad. Se trata de una labor realizada por lectores, aficionados, alumnos, investigadores, periodistas, editores, empresarios, especialistas, científicos y burócratas. Cada medio se distingue por sus principios éticos, que pueden o no coincidir con algunos principios periodísticos, y por la función y estructura de los mensajes. Pueden utilizar géneros como la crónica, el reportaje, la entrevista o el artículo de fondo.

Los reportajes de ciencia ofrecen investigación y análisis acerca de los sucesos o conocimientos. Estos mensajes vinculan su contenido con hechos históricos, identidades, costumbres y prácticas políticas e intelectuales de la cultura. Estos guantes expresan formas de razonamiento en un contexto compartido, en un marco de significados acordados por una colectividad. Considero que estos textos son mediadores para socializar el conocimiento científico.

Uso la expresión *reportaje de ciencia* no para clasificar las temáticas que este género puede abordar. Un reportaje es un producto periodístico; sea cual sea el tema que éste aborde, seguirá criterios de redacción y documentación acordados en el periodismo (algunos están referidos en la tabla 1 de este capítulo). No aspiro a dividir las temáticas (infinitas) que puede tratar un reportaje, sino a retomar algunos de los principios del periodismo, especialmente la documentación y el tratamiento de la información especializada, para elaborar reportajes que buscan socializar información de las ciencias.

El reportaje de ciencia socializa un tema especializado. Su función es explicar un acontecimiento social a través de referentes científicos, su objetivo es proporcionar información para la toma de decisiones de los ciudadanos. Es un mensaje que pretende contribuir a la comprensión, el razonamiento e interacción con los acontecimientos de las ciencias. El reportaje de ciencia entra por un ojo y sale por el otro, funciona como un lente de microscopio, una ventana ocular que permite reconocer aquellos elementos de la realidad que no se pueden apreciar a “ojo de buen cubero”.

El guante para tocar a Minerva representa una forma de comprender las abstracciones; o bien, el lenguaje científico. El periodista de ciencia, según Javier Mena Cruz, se pregunta ¿cuál es la ciencia de esta historia

periodística<sup>125</sup>?; es decir qué *elementos especializados*<sup>126</sup> forman parte de este relato.<sup>127</sup> El reportaje puede derivar de una noticia, sea o no científica, existente en un tiempo y espacio pluridimensional,<sup>128</sup> la cual tornó en historia periodística porque influyó en un ámbito económico, político, educativo, etcétera.

El periodista de ciencia informa y significa los conocimientos objetivos. Me refiero al equilibrio entre las técnicas del periodismo y el contenido científico. La selección de fuentes, la comprensión del conocimiento objetivo, el uso de formas expresivas, la reinterpretación de causas, motivos, circunstancias, razones y efectos, son técnicas del periodismo. Y, el entendimiento de conceptos, términos y escuelas forman parte de la comprensión del conocimiento de la ciencia.

Los guantes para tocar a Minerva no persiguen la enseñanza de la ciencia. Su finalidad no es educar, sino poner en común hechos compartidos por un contexto científico. La finalidad de la divulgación es socializar la ciencia, cuestionarla y entenderla para incorporarla como un sistema de vida:

La ciencia no consiste en explosiones o en máquinas que ponen los pelos de punta. Este tipo de divulgación creo que en el fondo menosprecia a su público, porque no le cree capaz de apreciar el desafío intelectual que supone entender las cosas, que es donde radica el verdadero atractivo de la ciencia. Y hay otra variante de divulgación que trata de atraer al público con resultados abracadabantes: que si luz que viaja más rápido que la luz, agujeros negros que se evaporan o partículas cuánticas que se teletransportan... son cuestiones tan difíciles que el público realmente no puede entender nada y tiene que guiarse por metáforas y aceptar como artículos de fe lo que dicen los expertos. ¡Pero ese recurso al argumento de autoridad es lo más contrario que hay al espíritu de la ciencia! Y utilizando este tipo de divulgación, fomentamos una actitud crédula, poco rigurosa y, en definitiva, anticientífica.<sup>129</sup>

Por lo anterior, si la finalidad de un texto es compartir el conocimiento, es necesaria la participación de otros, quienes no son expertos, sino ciudadanos. El reportaje de ciencia explica, más que teorías, conceptos,

---

<sup>125</sup> La historia periodística, según Juan Nadal Palazón, es el relato periodístico que concreta un acto de comunicación. El narrador establece reglas y asume, textualmente, el papel de sujeto de la enunciación. (Palazón, Nadal, *El sastrer aprendiç y sus costuras*, p. 191).

<sup>126</sup> Elementos especializados son las nociones, términos, fórmulas, símbolos, proposiciones de la lógica formal y principios axiomáticos que se han establecido

<sup>127</sup> El relato es el discurso construido por un narrador a partir de una sucesión entramada de sucesos reales o ficticios (Genette, Gérard, *Figuras III, Nuevo discurso del relato*, pp. 81-83).

<sup>128</sup> Un tiempo y espacio que según Ferdinand de Saussure, en el que existe la lengua. Un momento sincrónico (histórico y determinado) y un momento diacrónico (un tiempo cambiante y diverso).

<sup>129</sup> Entrevista a Juan Meléndez Sánchez Profesor del departamento de Física de la Universidad Carlos III de Madrid, "*Lo que mata la curiosidad científica es precisamente la enseñanza*", Dirección URL:

[http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/actualidad\\_cientifica/noticias/entrevista\\_juan\\_melendez](http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/actualidad_cientifica/noticias/entrevista_juan_melendez) [consultado: 02 de marzo 2014].

mecanismos y técnicas; pone al alcance las perspectivas, opiniones, argumentos e hipótesis contrastables que generan sentido en la vida cotidiana de los lectores.

La comunicación pública de la ciencia se vale de personajes y estereotipos para contribuir al acercamiento e interés en las ciencias, pero la apropiación de las explicaciones científicas es una práctica cultural, no se reduce a un estereotipo. Hace algunos días, leí en una red informática numerosos comentarios respecto de la visita de un personaje llamado Beakman. El actor Paul Zaloom participó en una serie infantil de experimentos científicos durante 1992. Fue recibido el 23 de febrero en el Museo Universum por una multitud de estudiantes preparatorianos, de secundaria y de licenciatura, quienes clamaban por verlo. Beakman, personaje creado por escritores, cartonistas, científicos y productores, fue un referente que despertó inquietud y curiosidad por la experimentación.

De forma semejante, en Inglaterra el historiador de ciencia James Burke y el matemático Jacob Bronowski se dedicaron a la divulgación en radio, televisión y libros. Ellos narraban pensando en el público como un confidente y amigo, en el cual podían confiar porque estaba interesado en asumir un desafío intelectual.

Por otra parte, idealizar la ciencia como el único, infalible y mayor beneficio para la humanidad ha originado el escepticismo y búsqueda de explicaciones místicas. Imaginemos una situación en la que existen 8.2 millones de personas enfermas de cáncer,<sup>130</sup> de las cuales diez pagan para someterse a un tratamiento de células STAP. Dicho tratamiento podría generar células madre y reconstruir tejidos de órganos a partir de células “simples”. La investigación comenzó durante el año 2006, el 29 de enero del 2014 la revista *Nature* publicó el estudio, del cual Haruko Obokata (responsable de la investigación) manifestó su confianza y el posible avance que su método y sus resultados podrían significar para la medicina regenerativa. Sin embargo, tal hallazgo resultó fugaz, se desvaneció aproximadamente en dos meses.

Idealizar se ha convertido en un negocio, vender lo que no se sabe si será un éxito o un fracaso. En la industria de los medios impresos (estadounidenses), las revistas científicas están posicionadas por su prestigio (comprendido como el número de veces que son citadas en otros medio) y la calidad (sus lineamientos de publicación) de los textos publicados ¿Cómo afecta la credibilidad de la revista *Nature* la publicación de

---

<sup>130</sup> Organización Mundial de la Salud, “Cáncer en el mundo”, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/es/> [consultado: 21 de abril 2014].

resultados aparentemente erróneos y manipulados?<sup>131</sup> Las revistas mexicanas de ciencia no son una industria,<sup>132</sup> sin embargo, *Ciencias* tiene un lineamiento editorial: no publicar investigaciones hasta que estén comprobadas y no comercializar a través del contenido científico.

No es objeto de este trabajo estudiar la política editorial de las revistas científicas, sino dar cuenta de qué tan importante es ofrecer al público perspectivas que contrapongan y que apoyen las investigaciones. La fugacidad de la creación de células madre desembocó en un juicio, cuatro cartas de disculpa, una hospitalización, dos despidos y una disculpa pública de Ryoji Noyori presidente del instituto Rinken.

Lo anterior indica que no todos los medios constituidos por profesionales que dominan la información; es decir, las evidencias y las demostraciones (a favor y detractoras), publican trabajos previamente contrastados por científicos y periodistas (independientes del proyecto), lo cual permite confiar o no en las publicaciones. Por otro lado, retomo aquello que Karl Popper denomina honestidad científica; no se trata de únicamente defender una investigación, sino de asumir las condiciones en las que estaríamos dispuestos a abandonarla.

---

<sup>131</sup> *Nature* y *Ciencias* son revistas y textos de diseminación que participan en la comunicación científica. No son publicaciones periodísticas; sin embargo, son las fuentes de información a las que se dirigen los medios y periodistas que participan en la comunicación pública de la ciencia.

<sup>132</sup> La industria científica norteamericana y la publicación de revistas de ciencia en México debe comprenderse en relación con la producción de investigadores científicos. La producción de artículos científicos registrados por el ISI (*Institute for Scientific Information*) durante el año 2000, tuvo los siguientes resultados: Estados Unidos, 34.1%; México, 0.6%.

### 3.2.1. Características del reportaje de ciencia. Anatomía del guante

En relación con los criterios para la redacción del reportaje de ciencia, sugiero como características adicionales: la traducción, la comprensión del lenguaje especializado, la selección de las fuentes así como el análisis del conocimiento objetivo.

#### 3.2.1.1. La traducción, zurcir el guante.

Durante la revisión del acervo de análisis, me ha sorprendido la cantidad de noticias científicas que provienen de países de habla inglesa y francesa, “más de la mitad de las revistas científicas y técnicas del mundo están escritas en inglés”.<sup>133</sup> Asimismo, las investigaciones mexicanas tienen referentes de otras lenguas. Ésto enriquece las formas expresivas y la exactitud de los términos del reportaje de ciencia. En los textos científicos la polisemia de sentidos y términos es indeseable, por eso los traductores son también especialistas en determinadas áreas del conocimiento.

Predominan los textos especializados en inglés porque es considerada una lengua universal en la ciencia moderna. La traducción implica conocer la propia lengua materna lo suficiente para denominar el contenido de otra lengua. Además, es necesario conocer el tema científico, los marcos culturales, los referentes históricos propios de una sociedad y reconocibles para los miembros de una cultura.<sup>134</sup> La traducción inicia con la comprensión del sentido de un texto especializado, por ello es indispensable la competencia lingüística y la especialidad en un área científica.

Comprender una investigación científica en su lengua de origen determina la calidad de la materia prima del reportaje, con la que se significará una situación o hecho. Por ello, el dominio de la lengua madre es esencial para transmitir un texto científico que fue pensado en otra lengua. Un artículo o *paper* explica y normaliza los temas científicos. Este texto abstracto es el contenido y el punto de partida del mensaje periodístico porque concentra terminología y paradigmas comprendidos en una lengua originaria y por lo tanto, en un contexto distinto al del traductor.

---

<sup>133</sup> Cf. Prieto, Carlos, *Cinco mil años de palabras*, p. 204.

<sup>134</sup> Cf. Heras, Bonet, Josep, “La necesaria especialización del traductor técnico”, en: *Manual de documentación y terminología para la traducción especializada*, p. 38.

### 3.2.1.2. Comprensión del lenguaje especializado, formas de pensar el guante.

El lenguaje especializado es un código que permite el entendimiento y la precisión de temas estudiados por diversas disciplinas. De la música es conocido que requiere dominio práctico (uso técnico) y teórico (comprensión de los fundamentos). La música, como una obra de arte, se debilita en cuanto son ignoradas las convenciones por las que puede ser leída. De la misma forma, un redactor identifica un lenguaje especializado por términos convencionales, símbolos relacionados y modelos preestablecidos.

Por ejemplo, si un profesor de música indica que coloque la armadura de la tonalidad de Fa mayor, Si menor y Si b mayor, no puede pensar en el dorso de un armadillo de color amarillo claro, amarillo ocre y amarillo cromo, sino en un par de tonos (Re mayor y Si mayor); es decir, elementos objetivos. Por lo tanto, emplear un lenguaje específico es formular palabras y signos relacionados con “las cosas” que se quieren describir.

Wilhelm Leibniz entendía que las explicaciones científicas trascienden los sentidos y se fundamentan en principios no materiales que dan sentido, unidad e inteligibilidad al mundo. Pero Leibniz se refiere a la ciencia, de ninguna forma a la sociedad que posee conocimientos generales. Por ello, el reconocimiento del lenguaje especializado es el principio de formación de un reportaje de ciencia, posteriormente el entendimiento de los conceptos y nociones. Comprendo la lengua especializada como lo que Karl Popper nombra *tercer mundo*. El cual se conforma de unidades fundamentales (problemas, teorías y argumentos), normas y contenidos del mundo objetivo.

Los lenguajes especializados son conjuntos de términos y nociones que siguen modelos (sistemas artificiales de símbolos<sup>135</sup>) precisos y más o menos coherentes. Los modelos del conocimiento están regulados por códigos, leyes, teorías y argumentos refutados o descubiertos.<sup>136</sup> Estos modelos convencionan el uso de símbolos; es decir, la asignación del nombre y noción únicos, para denominar un conjunto de objetos.<sup>137</sup>

El reportaje de ciencia busca ser expositivo y explicativo, puede estar elaborado a partir de términos y nociones del lenguaje especializado y, por lo tanto, del conocimiento objetivo. Sin embargo, el lenguaje natural es el único que permite relacionar el contenido objetivo con situaciones o acontecimientos sociales. El reportaje se dirige a cualquier tipo de lector, atendiendo su tiempo, espacio y cultura.

---

<sup>135</sup> Cf. Steiner, George, *Después de Babel*, p. 35.

<sup>136</sup> Cf. Karl Popper, “El indeterminismo no basta”, en: *El universo abierto*, p. 183.

<sup>137</sup> Pierre Lerat (*Los lenguajes especializados*) se refiere a que el término especializado no sólo designa (señala), sino que llaman por su nombre a un conjunto de objetos.

El contenido del reportaje de ciencia se origina en nociones acordadas en un grupo de estudio. Es necesario que el redactor transforme, reinterprete; es decir, decodifique los conjuntos de nociones de la lengua especializada y los reinterprete por medio de su capitalización teórica y competencia lingüística, para compartir la información abstracta.

“Un texto está siempre incrustado en un tiempo histórico específico, posee lo que los lingüistas llaman estructura diacrónica. [...] El significado de algo tiene en cuenta el tiempo y el espacio. Es decir, el contexto de los individuos y el contexto histórico.<sup>138</sup>

El significado de un elemento especializado no puede hallarse en él mismo. A razón de que la lengua especializada “procura la univocidad por medio de nociones que forman un área de conocimientos muy tematizada”.<sup>139</sup> Es decir, tiene la función de convencionar grupos de palabras o términos, para precisar herramientas utilizadas entre expertos. El discurso periodístico no es una herramienta de medición, sino un resultado idealmente creativo. Por ello, el reportaje de ciencia apela a la capacidad interpretativa del lector, no únicamente a la del especialista.

### 3.1.2.3 Análisis del conocimiento objetivo y selección de las fuentes

Jim Hartz y Rick Chappell en *Mundos separados* presentan una guía para evaluar la confiabilidad de las fuentes y los datos científicos<sup>140</sup>. El primer aspecto es el seguimiento de la información especializada, el cual depende de la cercanía con la fuente. Por ejemplo, acudir al laboratorio, al museo, la universidad o a los institutos de investigación, incluso que entrevista a los autores, generará información “exclusiva”, de fuente propia y por lo tanto única para el medio. De otra forma, un hecho científico documentado por una segunda fuente, requerirá contrastación, verificación de otros especialistas, así como la reflexión (debidamente documentada) del investigador.

Es necesario considerar la selección de dos fuentes básicas: las que documentan el hecho o la situación científica y las fuentes que permiten la comprensión de las ciencias. La calidad de una fuente depende de sus criterios de obtención de información, de la vigencia, la metodología y la aceptación internacional, así como disciplinaria, de sus resultados, los cuales hayan coincidido con las evidencias con mayor frecuencia.

---

<sup>138</sup> Cf. Steiner, George *op. cit.*, p. 67.

<sup>139</sup> Cf. Lerat, Pierre, *op. cit.*, p. 17.

<sup>140</sup> Cf. Hartz, Jim y Rick Chappell, *Mundos separados*, p. 57

Tabla II. Tratamiento de fuentes propuesta por Jim Hartz y Rick Champell

ETAPA DEL PROCESO CIENTÍFICO	ESTADO DE LA REVISIÓN POR PARTE DE LOS PARES	SE REQUIERE UNA SEGUNDA FUENTE
Trabajo en realización; el periodista visita el laboratorio para conocerlo y hacer una entrevista sobre la investigación en proceso.	No se requiere	Sí
Ponencia presentada en una conferencia científica	No ha sido revisado formalmente, de hecho la presentación es la primera etapa del proceso de revisión por parte de los pares.	Sí, ayudaría a ponerla en contexto y a evaluar la reacción de la comunidad científica ante los datos de la investigación.
Artículo publicado en una revista científica arbitrada a la cual se reconoce como confiable en la disciplina en cuestión.	Revisión completa	No, pero una segunda fuente resultaría útil para establecer el contexto y la importancia de los nuevos datos.

Alton Blakeslee editor y escritor de ciencia, reportó importantes eventos de la NASA, la vacuna contra la polio e impartió clases sobre la escritura de ciencia en la Universidad de Columbia, Syracuse y Missouri. Fue considerado uno de los periodistas más respetados y reconocidos por la *Association for the Advancement of Science*, por la calidad y veracidad de sus reportajes<sup>141</sup>. La documentación de los temas la realizaba acudiendo directamente al hecho y la comprensión de los mismos no se apegó a una disciplina o especialidad, sino que se basó en una amplia selección de campos de estudio. Entre sus publicaciones se encuentra *Reflexiones nocturnas de la redacción de la ciencia*, un decálogo sobre la expresión y el significado de las ciencias. Estos aspectos continúan vigentes y son indispensables para la valoración de la información. Por ejemplo, el reportaje de ciencia debe responder preguntas útiles y valiosas para los lectores (no para los científicos, políticos o editores), la explicación de términos técnicos debe ser posterior al relato o narración de ciencia, es decir, explicar lo desconocido compartiendo algo familiar.

Por lo tanto, el análisis del conocimiento científico es la comprensión de la *lengua especializada*<sup>142</sup> y el reconocimiento de las fuentes. Desdeñar datos objetivos de la ciencia significa conocer la relación entre

<sup>141</sup>Wilford, Noble John, *The New York Times*, “Alton Blakeslee, 83, Is Dead; A.P. Science Writer and Editor”, 13 de mayo de 1997, [en línea] URL: <http://www.nytimes.com/1997/05/13/us/alton-blakeslee-83-is-dead-ap-science-writer-and-editor.html> (consultado 22 de febrero 2014).

<sup>142</sup> La lengua especializada es el uso de nociones y términos unívocos para denominar y designar los elementos de un lenguaje objeto configurado en un campo del conocimiento científico.

términos, símbolos, cantidades, fórmulas, abreviaturas, conceptos, modelos y afirmaciones. Dichos datos son cambiantes y comprendidos de forma diferente en las disciplinas y subdisciplinas. El autor es libre de analizar y cuestionar la información, también es responsable de verificar<sup>143</sup> y comprobar<sup>144</sup> las afirmaciones de las fuentes.

El desafío hacía el siglo XVIII fue conocer todas las investigaciones del campo de estudio de cada científico. Dicho desafío se tornó una teogonía, pues han surgido subcampos; tal cual, formándose emergiendo del hormiguero. La paleocenografía, la bioantropología, la geomorfología, la edafología, entre otros, son subcampos que nacieron a partir de un método o una técnica. Sin embargo, lo que es nombrado en una ciencia suele no referirse a lo mismo en un subcampo. Y es éste el clímax en el que los geógrafos, los biólogos, agrónomos, físicos y más especialistas hablan, más o menos una lengua en común, pero finalmente no pueden comunicarse entre sí:

Una vez que un subcampo queda asentado, su especialización, necesaria y útil, levanta una barrera que dificulta el trabajo interdisciplinar: la jerga excluye a la mayoría de quienes están fuera del campo en cuestión [...] Todo esto puede crear una subcultura aislada cuyas conversaciones resulten ser cada vez más enigmáticas.<sup>145</sup>

Bill Kovach y Rosenstiel (*The elements of journalism*, 2001) afirman que el periodismo se ha plagado de productos de opinión y contextualización. Sin embargo, la síntesis y la verificación son atributos olvidados. La síntesis no es simplificar. Como he mencionado, la cantidad abrumadora de datos científicos debe ser controlada. El redactor descompone y organiza la información para integrarla y ponerla a disposición de la crítica del público.

Ana María Sánchez Mora (*Introducción a la comunicación escrita de la ciencia*), afirma que los datos científicos no se manipulan, deben mostrarse cómo los proporcionan los científicos. Algunos redactores no están de acuerdo con la síntesis, porque en la ciencia existen muchas interrogantes y el dato detallado garantiza comunicar el mensaje científico. Este punto es decisión del autor, si pretende comunicarse con científicos o comunicarse con ciudadanos. La síntesis “obliga a ir a conversar (con diferentes fuentes), preguntar, comprender, pedir explicaciones amplias, profundas, generales sobre ideas, procedimientos y objetivos [...]

---

<sup>143</sup> Me refiero a identificar si la fuente es pública, privada, confidencial o experta. De esta manera, el periodista será consciente de los intereses de la fuente. Por otra parte, es indispensable investigar qué tan aceptada es la fuente entre especialistas (ajenos a ésta); si cuenta con estándares de calidad, con métodos patentados, técnicas o herramientas aprobadas o en plano de discusión.

<sup>144</sup> Las evidencias comprueban la existencia de testimonios y documentos referidos por el periodista.

<sup>145</sup> Schmid, Gavin, “¿Por qué la especialización ha provocado la balcanización de la ciencia?”, en: *La ciencia del futuro*, p. 258.

de esta labor extraerá (el investigador) un esquema coherente para ser presentado con toda formalidad en cinco minutos”.<sup>146</sup>

Las fuentes científicas, considero, son elegidas por su apertura a la crítica, por la diversidad de investigaciones publicadas y por sus parámetros de evaluación. Los estándares y métodos para la evaluación de cada investigación son elementos fundamentales para el tratamiento y análisis de la información. Se trata de un proceso de selección de datos que describen, reproducen, hacen accesible, fluida y comprensible la información científica.

También es útil cuestionar si la fuente seleccionada debate un tema de forma interdisciplinaria, si publica réplicas o retracciones, o si es pionera en el desarrollo de esos conocimientos. No forma parte del proceso de investigación que el redactor, por juicio propio, por los premios, por los patrocinadores o por el número de veces citadas, considere a una fuente confiable o profesional.

La información científica de actualidad es dual, conserva algunos fundamentos o principios, y también innovaciones, aplicaciones novedosas y hallazgos. Verificar la novedad científica implica que el redactor acuda al lugar de los hechos, entreviste, observe y viva la información; quizá de esta forma obtenga material exclusivo. Además, la expresión y estructura del reportaje es un contenido pleno de relaciones lógicas, demostraciones, consecuencias, equivalencias, deducciones o contradicciones del hallazgo o del hecho científico.

El reportaje de ciencia explica conjeturas válidas y comprobables de las ciencias, para que los lectores las comprendan y formulen sus propias conclusiones. María de los Ángeles Cruz Alcalde ha indicado que los comunicólogos consideran como sinónimos el artículo científico y el reportaje, precisamente por la cantidad de datos técnicos y la extensión de los textos. Considero que dicha confusión es producto de generalizar qué es información, investigación, conocimiento y ciencia. Más adelante explicaré esta distinción.

¿Para qué se redacta un reportaje de ciencia? Una posibilidad es, a partir de un hecho social, referir a las abstracciones científicas; la función es explicar la ciencia detalladamente para difundir información especializada a los lectores. La otra opción es, a partir de información abstracta, explicar hechos sociales, en este caso la función es compartir el acontecimiento social por medio de explicaciones científicas.

---

<sup>146</sup> Cf. Cerejido Marcelino, “Formando investigadores pero no científicos”, en: *Revista de Educación Superior*, p. 125.

Un artículo científico que emplea conceptos y presenta datos, se torna reportaje si contextualiza esa información. Con o sin reportajes de ciencia, el conocimiento científico seguirá su curso; es decir, con reconocimiento público o sin él, los científicos continuarán sus reflexiones, ideas y especializaciones en campos de estudio. Pero si los ciudadanos no conocen esa evolución, posiblemente se pierda el interés por el estudio, la educación y el significado de las ciencias.

La libertad de elegir la perspectiva y la información son oportunidades para reflexionar, documentar y crear obras artísticas o teóricas. Dicha libertad significa responsabilidad<sup>147</sup> para expresar, argüir y evaluar las razones, argumentos y proposiciones de las ciencias. Esta es la razón por la que el reportaje de ciencia no “santifica” la ciencia, no es un discurso para “alabar” a los científicos, no tiene la función de engrosar el ego del científico.

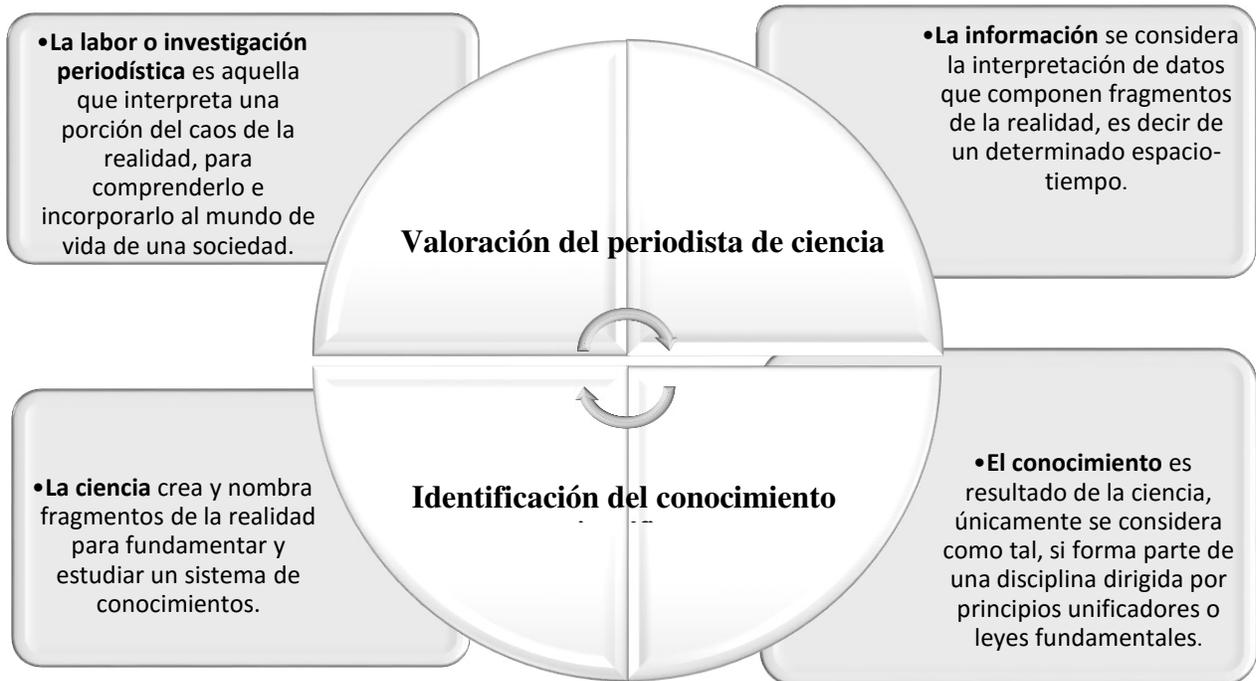
Si el reportaje se propone explicar información abstracta es necesario incluir afirmaciones, experiencias, testimonios, apreciaciones, entrevistas, semblanzas y observaciones de personas no expertas. A razón de socializar, el reportaje contextualiza, explica el cómo, por qué y para qué; expresa una forma de comprensión del *background*.<sup>148</sup> Por ello, distingo la valoración periodística del conocimiento científico en el siguiente esquema.

---

<sup>147</sup> Es responsabilidad del periodista no dar datos falsos o erróneos, ya que es una forma de privar a los lectores del conocimiento y de la información; es una violación a la libertad de razonar.

<sup>148</sup> Concha Fagoaga entiende el *background* como una manipulación informativa que describe y explica información básica del hecho, sus causas y antecedentes.

## Esquema 1. Distinciones entre la valoración del conocimiento y la labor periodística



### 3.2.2 Anatomía del guante

El reportaje de ciencia funciona como mediador entre el quehacer científico y el mundo de vida<sup>149</sup> de los ciudadanos. Su finalidad no es educar ni formar expertos, sino explicar el porqué de situaciones compartidas. Este mensaje es una respuesta certera, un espacio pleno de oberturas narrativas y de disociaciones entre efectos y causas, que traduce los argumentos racionales e invita a practicar una gimnasia intelectual.<sup>150</sup>

Allí donde los documentos parecen instalar una certeza, el periodismo instala siempre una pregunta. Preguntar, indagar, conocer, dudar, confirmar cien veces antes de informar: esos son los verbos capitales de la profesión más arriesgada y más apasionante del mundo<sup>151</sup>.

La posibilidad de que el reportaje (el guante) funcione como un explicador, depende de que los participantes estén dispuestos a realizar gimnasia intelectual. Un reportaje de ciencia no forma científicos, tampoco glorifica ni demerita las investigaciones, funciona como un espacio para pensar, explicar (por qué, para qué y cómo), recrear y razonar situaciones o hechos compartidos.

Aproximadamente, 78% de los jóvenes estudiantes mayores de 18 años afirma que no tiene interés en dedicarse a la ciencia.<sup>152</sup> Aunque el periodismo de ciencia no cambiará esta situación, es su responsabilidad informar, de acuerdo con datos del conocimiento objetivo, qué se hace, cuáles son las consecuencias y posibles efectos de los hechos y situaciones del tiempo actual.

---

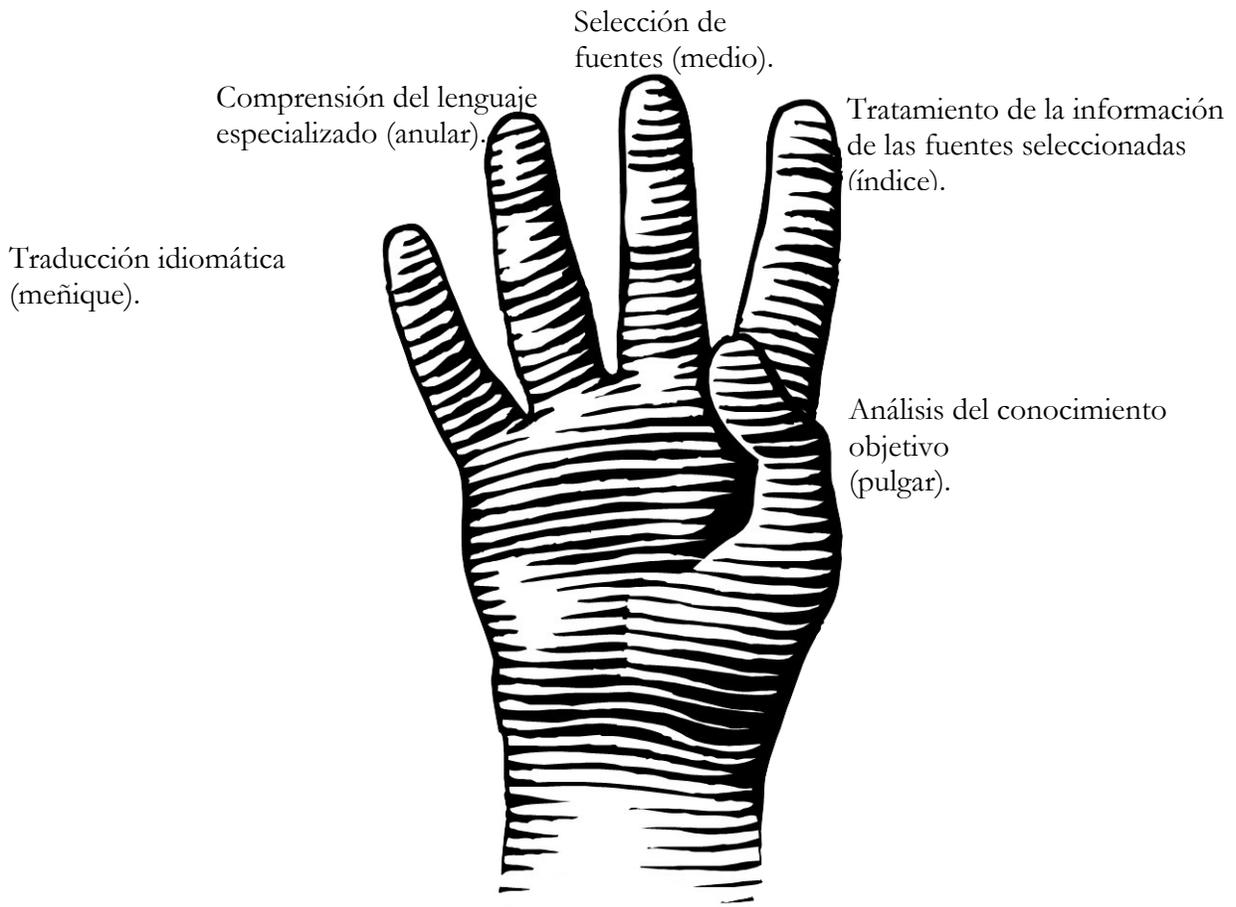
<sup>149</sup> El mundo de vida es un ámbito estructurado de creencias, suposiciones, sentimientos, valores y prácticas culturales que constituyen el significado de la vida cotidiana.

<sup>150</sup> Abraham Moles se refirió a “la gimnasia intelectual” como una característica esencial del investigador, filósofo y especialista que traduce y media entre las distancias de la lengua científica y le lengua común.

<sup>151</sup> Cf. Eloy, Martínez, Tomas, “Periodismo y narración: desafíos para el Siglo XXI”, en *La otra realidad*, p. 233.

<sup>152</sup> Encuesta sobre Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México 2011, realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) para el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). URL <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/especiales/enpecyt/2011/default.aspx> [consultado: 9 de mayo 2014].

En conclusión, sugiero que el reportaje de ciencia, además de los criterios periodísticos, requiere dar un tratamiento particular al conocimiento objetivo, por ello propongo los siguientes elementos:



**Traducción idiomática (dedo meñique).** Como la finalidad del reportaje no es educar, el reportero identifica el contenido científico o abstracto y lo nombra en su lengua madre. Para traducir estos contenidos es necesario conocer la situación cultural y la información vigente respecto del tema.

**Comprensión del lenguaje especializado (anular).** Se trata de identificar el campo de estudio y considerar qué tan especializada está la disciplina de la que se va a escribir. El aprendizaje y cuestionamiento de la información objetiva es un paso previo para la redacción del reportaje.

**La selección de fuentes (medio).** Son los referentes que compilan datos específicos en función de sus intereses y por lo tanto, enriquecen la competencia lingüística y el campo de investigación del reportero.

**Tratamiento de la información de las fuentes seleccionadas (índice).** Es el cuestionamiento sobre la veracidad de la información o datos generados por las fuentes, al redactor considera la vigencia, originalidad, contribuciones sociales, relación con otros temas, efectos y usos de la información científica.

**Análisis del conocimiento objetivo (pulgar).** Este paso es resultado de la articulación de todos los dedos. Es una delimitación para brindar información objetiva, puesto que la finalidad no es separar el contenido y el contexto. Es un proceso de contrastación de las perspectivas y los argumentos científicos. Este análisis es producto de una investigación multidisciplinaria, en la cual el redactor jerarquiza los datos útiles para los lectores, quienes deliberan por qué y cuál es su participación en la cultura científica de la sociedad en la que se desarrollan.

### 3.3 El reportaje de ciencia en medios impresos. El guante de hoy

Conocí a Minerva a través de una pintura de Gustav Klimt, autor de *Palas Athene*. En esta obra, el iris de los ojos de Atenea es amarillo esparto, como el del metal de su armadura. En mi recorrido visual, me concentré sobremanera en la Gorgona y en su lengua (más humana que de serpiente). Gracias a esa obra de arte; a la mujer de cabello pelirrojo y su monstruo femenino (grabado en la armadura) comprendí que cualquier ser mortal o mitológico, no puede ser por completo piadoso o malvado. De tal forma, considero que razonar las ciencias (me refiero al contenido científico) no se orienta a glorificarlas ni a demeritarlas en referencia a las ilusiones, anhelos ideológicos o morales de cada ser humano.

Entender la ciencia es un paso decisivo para el desarrollo de las sociedades. Porque la historia ha demostrado que no se trata únicamente de reconocer principios, experimentos y métodos, sino de implementar formas de participación. La tercera y cuarta generación de derechos humanos ha reconocido que la información y la educación son derechos e indicadores de la democracia en los países, que el periodismo y el proceso de comunicación de la ciencia son requeridos por los ciudadanos y se han impregnado poco a poco en la cultura mexicana.

En esta sección abordaré la forma del reportaje, cómo es presentado en algunos medios universitarios, estatales e independientes. El reportaje es un género indispensable para cumplir con los objetivos de la comunicación pública de la ciencia<sup>153</sup>. Actualmente, es una forma periodística que expone temas científicos a través de elementos infográficos como ilustraciones, fotografías o diagramas que funcionan como herramientas visuales, las cuales han modernizado la forma de exponer la ciencia.

Los conventos fueron los primeros lugares que promovieron la escritura de las ciencias naturales en México. Por lo tanto, en ellos se crearon los primeros textos científicos. Con el tiempo surgieron gacetas sobre política, economía y arte. En el ámbito de las ciencias naturales se publicó la *Gaceta General* (1666) y la *Primera y Segunda Sobre un Terremoto* (1681).<sup>154</sup> Posteriormente, surgieron textos especializados como el *Diccionario Enciclopédico*, de Pérez Hernández, y *La ciencia recreativa*, obra de uno de los antecesores más relevantes del género de divulgación en todo el siglo XIX,<sup>155</sup> Joaquín Arriaga.

---

<sup>153</sup> Entrevista con Gloria Valek Valdéz, Museo Universum, realizada el 21 de febrero 2014.

<sup>154</sup>Cf. Trabulse Elias, *Historia de la Ciencia en México*, p. 162.

<sup>155</sup> *Ibid.* p. 174.

Las circunstancias que México vivió en la Colonia (1581-1810), durante el México independiente (1821-1831) y a lo largo de la pugna liberal y conservadora (a mediados del siglo XIX), configuraron la forma de escribir las ciencias. Los primeros tratados, gacetas y folletines siguieron la estructura del artículo occidental. Por ello, las ponencias, tratados y cartas científicas existían únicamente en pequeños grupos conocedores de la lengua especializada y poco interesados por divulgar sus contenidos.

Desde el siglo XV, las cartas eran el medio de comunicación “rápido, seguro y barato” para dar a conocer los descubrimientos, debates, aprobaciones o rechazos en las sociedades científicas como la *Real Sociedad de Londres*. Durante esta época, en occidente se generó una mecánica de intercambio de información, no sólo entre expertos, sino entre aficionados. Henry Oldenburg combinó el carácter fragmentario e informal de la carta con el alcance de la letra impresa, inventó la profesión del periodista científico, quien transmitía algunas de las novedades más trascendentales de la época moderna”.<sup>156</sup>

En América, algunas publicaciones permitieron la participación de aficionados a la ciencia hasta el siglo XIX. A partir de esto, la ciencia y la tecnología fueron comprendidas como bienes culturales, perspectiva que en México surgió, quizá, en el momento en el que la Escuela de Altos Estudios de la Universidad Nacional se convirtió en una entidad educativa abierta al estudio de las humanidades y de las ciencias sociales.

A partir de la inauguración de la Universidad Nacional Autónoma de México se fundaron centros de investigación, los cuales han promovido la especialización, difusión y divulgación de ciencias naturales, formales y sociales: *Revista Autónoma de Comunicación*, *Revista Mexicana de Astronomía y Astrofísica*, *Revista Mexicana de Física*, *Revista Educación Química*, *Acta Poética*, *Revista Diánoia*, *Revista Pauta*, *La Otra*, la *Revista de la Universidad de México*, *Revista Mexicana de Sociología*, entre otras más.

Las revistas especializadas publican artículos para comprobar, refutar o legitimar una hipótesis, técnica, práctica o método. Por ejemplo, una revista de astronomía comparte códigos de uso común en un grupo de especialistas: que si Ganimede es un club sándwich de océanos congelados, que la inflación cósmica, que la aberración cromática, etcétera. Algunas revistas y profesionales de la divulgación trabajan (verifican, contrastan y documentan) los datos para explicarlos a todo tipo de lectores. En estas publicaciones el contenido es cultural,<sup>157</sup> porque incluye reflexiones, ensayos, resúmenes, reseñas, reportajes, opiniones,

---

<sup>156</sup> Cf. Boorstin, Daniel, J., *Los descubridores*, p. 381.

<sup>157</sup> Una revista cultural surge de la necesidad de los lectores por ampliar sus campos teóricos y de acción. En estas colaboran especialistas en disciplinas, ciencias o artes que se han formado un panorama crítico respecto a los acontecimientos en el mundo. (Dallal, Alberto, *Actas referenciales*, pp. 31-32).

caricaturas, etcétera. Aborda temas del dominio público mediante diversas perspectivas de especialistas o ciudadanos.

Los medios escritos, actualmente, publican reportajes de ciencia con un amplio abanico de elementos visuales y esquemáticos: infografías, fotografías, gráficas, resultados, estadísticas, cifras oficiales o extraoficiales, mapas conceptuales, incluso enlaces de videos digitales. Por ejemplo, el reportaje “In a change, Mexico Reins In Its Oil Monopoly”<sup>158</sup>, ofrece una investigación sobre antecedentes, ingresos (111.5 billones en 2004), lugares, gastos (Pemex gasta 7 billones de pesos en búsqueda y extracción, en Chicontepec gastó 9 billones), pérdidas (6.5 billones en el 2004), producción (2.5 millones de barriles al día) e impresiones de especialistas (Davis Shields y Miriam Grunstein) en torno a la concesión que Pemex autorizó a empresas privadas para la explotación de recursos energéticos en Chicontepec, Veracruz. Algunas de empresas son Calmena, de Canadá; Schlumberger, compañía alemana; Petrofac, industria francesa y Bronco Drilling, grupo estadounidense, entre otras.

El reportaje cita de forma indirecta y directa las declaraciones de Juan Carlos Zepeda Molina, Antonio Narváez Ramírez y de Carlos Morales Gil. Éstas exponen las causas, consecuencias y escenarios del monopolio de Pemex. Por otro lado, la Comisión Nacional de Hidrocarburos (2008) ha servido como un regulador normativo de la paraestatal, ha dado cuenta de la falta de un estudio geológico, así como de técnicas de recuperación de las zonas.

El texto de Elisabeth Malkin explica que la Constitución Mexicana es el único documento que impide que se hagan habituales extracciones como las de Chicontepec. Describe las condiciones de trabajo de Antonio Narváez Ramírez, encargado de la operación en Chicontepec, quien pasó de monitorear con *Post-it* pegados en un pizarrón, a un sistema computarizado, a una organización de flotas de camiones para el mantenimiento de bombas, a diseños digitales para pozos de perforación horizontal, a la fracturación hidráulica de múltiples etapas de extracción. El enfoque del reportaje muestra que las regulaciones administrativas no cambiarán las prácticas de explotación y transparencia de Pemex.

Este reportaje (guante) permite comprender las causas de hechos sociales y económicos como la extracción de petróleo mexicano, a través de la investigación y el análisis de factores burocráticos y tecnológicos como

---

<sup>158</sup> Malkin, Elisabeth, “In a Change, Mexico Reins In Its Oil Monopoly”, en: *The New York Times*, Sección Medio ambiente y clima, publicado el 23 de abril de 2012. URL: [http://www.nytimes.com/2012/04/24/business/energy-environment/mexico-reins-in-oil-monopoly.html?pagewanted=2&\\_r=0](http://www.nytimes.com/2012/04/24/business/energy-environment/mexico-reins-in-oil-monopoly.html?pagewanted=2&_r=0) [consultado el 15 de enero 2014].

la falta de planeación geológica, de infraestructura hidráulica y de capacitación técnica de algunos trabajadores. A través de esta explicación, es posible reflexionar acerca del hecho y razonarlo respecto a los datos del reportaje. ¿Cómo puede ser que ante un ingreso billonario, esta paraestatal no haya invertido (a lo largo de sus setenta y seis años) en el desarrollo de tecnología y experiencia para la extracción y uso de recursos energéticos?, ¿cuáles fueron los criterios para la selección de los integrantes de la Comisión Nacional de Hidrocarburos?, ¿cuáles son los parámetros de experiencia que debe tener un organismo como Pemex? Este es un punto en el que la ciencia, la labor periodística y el razonamiento generan otras perspectivas, incluso un diálogo que puede guiar la toma de decisiones entre ciudadanos.

Cualquier reportaje publicado en medios impresos requiere fuentes verificables (dedo índice). Es común que el redactor de un reportaje de ciencia sea la fuente principal de información. Sin embargo, la capacidad del periodista es valorar las fuentes y la información para dar voz a distintas apreciaciones, diferentes a las propias. Algunos académicos, de forma semejante a algunos políticos, únicamente se interesan por legitimar sus investigaciones y omiten las críticas y los testimonios que refutan el argumento principal de su texto:

El texto con mayor credibilidad es aquel en el que el periodista atribuye claramente la información a todas las fuentes. El lector conoce así tanto la información como de quién procede la misma (que es, a veces, un dato esencial para valorar el tema).<sup>159</sup>

¿Qué tan preparado está el redactor para seleccionar esas fuentes?, ¿cuáles son los estándares de calidad del medio para el que trabaja? Todas las fuentes tienen intereses. Por ejemplo, algunos científicos compiten por el prestigio de sus investigaciones, otros investigan y ejercen comprometidos con los ciudadanos. Las instituciones gubernamentales buscan legitimar sus acciones burocráticas, los medios pretenden ganar público y las universidades trabajan para mantener su calidad educativa.

El ejemplo de las células madre STAP de Obokata, permite cuestionar si la selección de fuentes debe corresponder con las revistas más reconocidas, gubernamentales o populares. Un periodista está preparado para cuestionar la información más popular, para aprender las ciencias y para analizar las citas directas (argumentos, opiniones e ideas) de los científicos.

La publicación de un reportaje de ciencia es resultado de un trabajo en equipo. Cualquier periodista que busque socializar hechos de la ciencia, no está preparado para descifrar correctamente todos los códigos que

---

<sup>159</sup> Cf. Echevarría, Llombart Begoña, *El reportaje periodístico. Una radiografía de la realidad*, p. 87

sustentan un *paper* o un artículo especializado. Por lo tanto, recurrirá a científicos que den una lectura a los artículos especializados, ambos compartirán su comprensión, el redactor presentará el producto final a los científicos, únicamente para identificar errores o confusiones.<sup>160</sup>

Bill Kobach y Tom Rosenstiel afirman que el periodista es confiable si es transparente, creativo y humilde. Es confiable quien revela cómo sabe lo que dice y quien identifica a sus fuentes, quien pretende ser imparcial, muestra testimonios y admite qué es lo que no se sabe. La originalidad del periodista radica en su enfoque, en su expresión y en la calidad de documentación del tema. La humildad es la capacidad para averiguar los significados de un suceso o de lo que realmente importa en una noticia.<sup>161</sup>

Numerosos medios como *Washington Post*, *Social Text*, *Nature*, *Science*, *British Journal of Psychology*, entre otros más, han publicado investigaciones fraudulentas, falsas, incluso ficticias. ¿Cuál fue la causa? ¿No tenían las pruebas y explicaciones objetivas? Los argumentos de la ciencia pueden ser consistentes, lógicos, precisos, etcétera. Pero los discursos periodísticos que reproducen los argumentos científicos sin perspectiva crítica y con falta de honestidad, no cumplirán con su función: brindar con ética y responsabilidad la información que los ciudadanos necesitan para tomar decisiones de forma libre y legítima.

El reportaje de Aleida Rueda titulado “Ríos de asfalto<sup>162</sup>”, no aborda una noticia reciente, sino una situación que prevalece, a la cual se han habituado los ciudadanos. Se trata del sistema hidráulico y las corrientes de agua (ríos y lagos) contaminadas por los desechos de la urbe. El texto presenta cinco valoraciones de expertos, antecedentes históricos e hidráulicos, conceptos de urbanismo, ubicaciones geográficas, entre otros datos que entran en dos situaciones; la escasez de agua y las inundaciones en la Ciudad de México. “Ríos de asfalto” cohesiona una investigación especializada en urbanismo con una situación social compartida. La autora desglosó los elementos científicos en un lenguaje natural; es decir, comprendió las demostraciones científicas para explicarlas mediante hechos y circunstancias en la sociedad.

“Ríos de asfalto” fue considerado uno de los mejores textos escritos de divulgación. La divulgación no se propone únicamente traducir las abstracciones científicas y explicarlas a través de términos especializados; es decir, profundizar en las ciencias tal como los artículos académicos. De manera diferente, los textos de divulgación y el periodismo de ciencia requieren traducción, pero en función de prácticas, hábitos y

---

<sup>160</sup> “Comunicar la ciencia hoy”, entrevista con Aleida Rueda, URL: Video <https://www.youtube.com/watch?v=Mt4SO6QvMN8> [consultado: 05/04/2014].

<sup>161</sup> Cf. Echevarría, Llombart Begoña, *op. cit.*: p. 87.

<sup>162</sup> Reportaje publicado en la revista *Quo* en julio de 2012.

costumbres comprendidas en un universo de discurso compartido. Dichas asociaciones, en el reportaje de Aleida Rueda, son los hechos (las aguas negras que inundan la ciudad y el daño ecológico causado a los ríos de la ciudad), los escenarios actuales y futuros (la propuesta de nuevos proyectos para el rescate del río Magdalena y la estrategia de separación de aguas), los procesos históricos para drenar los desechos, las tendencias y el significado de los elementos del urbanismo y la hidrología en relación con la calidad de vida en la Ciudad de México.

Por lo anterior comprendo que “el guante para tocar a Minerva”, no vulgariza ni simplifica los datos, sino que reproduce información vigente, sin juicios u opiniones del periodista, pone en relación los datos de la *investigación periodística*<sup>163</sup> para redescubrir los elementos que entran un *corpus*: “toda estructura es un corpus objetivamente representable que cohesiona, ordena y sostiene a todos los elementos que componen un hecho, un fenómeno”.<sup>164</sup>

---

<sup>163</sup> La documentación periodística es la compilación de datos bibliográficos, hemerográficos, iconográficos, auditivos, testimoniales, sociológicos, de observación directa, de entrevistas, etcétera. Se trata del conocimiento que explica hecho o situación, son datos trabajados durante un tiempo, los cuales permiten que la historia no sea unidimensional. (Mencher, Melvin, *News Reporting and writing*, p. 322).

<sup>164</sup> Cf. Dallal, Alberto, *Lenguajes periodísticos*, p. 70.

### 3.4. El artículo científico

En el primer capítulo de esta investigación, refiero al artículo científico como un espacio para compartir el conocimiento objetivo entre las comunidades científicas. Es un género para reportar, legitimar, confrontar y documentar los resultados de las investigaciones, en el cual se interrelacionan proposiciones, enfoques de causa-efecto, teorías, técnicas y conceptos de contenido abstracto y del mundo referenciado<sup>165</sup>.

Por lo tanto, el artículo es una expresión del conocimiento. Es un rasgo de la organización del pensamiento científico, una exposición regulada por valores lógicos y principios axiomáticos. Aunado a lo anterior, este género considera la honestidad intelectual (postura en la que se está dispuesto a abandonar el argumento o afirmación hallada) como parte de los resultados de la investigación.

El artículo disemina una investigación pensada y escrita por científicos, quienes la publican para legitimarla y darla a conocer entre sus colegas. Este género da cuenta de trabajos experimentales, teóricos y conceptuales que convergen en la comunicación científica, la cual se fundamenta en dos modelos.<sup>166</sup>

Los modelos de comunicación de la cultura científica extrínseca e intrínseca, presentan pautas o reglas (internas), así como usos y valoraciones (externos) de la investigación científica. A partir de la relación entre aspectos científicos, prácticas y usos sociales, la comunicación pública de la ciencia ha servido como un modelo y un campo de investigación, el cual busca comprender los efectos de la ciencia y la tecnología en la sociedad.

---

<sup>165</sup> Alfonso Ramírez Peña afirma que la comunicación científica es acerca de un mundo referenciado, no se trata únicamente de las oraciones como unidades de comunicación y su recontextualización, sino de un acto que establece relaciones intersubjetivas en un grupo a partir de su cultura; de sus referentes: “voces que se despliegan en como argumentaciones, narraciones o descripciones y que se representan con imágenes, conceptos o imágenes poéticas, para formar los discursos: cotidianos, teóricos o científicos y poéticos literarios. (Ramírez, Peña, Alfonso, *Comunicación y discurso: la perspectiva polifónica en los discursos literarios, cotidianos y científicos*, pp. 17-18).

<sup>166</sup> En el campo de estudio de la comunicación científica se encuentran dos modelos: Por un lado, el modelo de cultura científica intrínseca, en el cual la información perteneciente a cada área y campo de investigación, desde teorías sometidas a debate, así como los hechos descubiertos están guiado por la objetividad, coherencia y precisión. El segundo modelo es la cultura científica extrínseca, en la cual la información es valorativa (concepciones morales, políticas y culturales), representativa (creencias individuales y colectivas respecto a la ciencia) y práctica (normas, regulaciones jurídicas). (Quintanilla, Fisac, Miguel Ángel, *El pensamiento científico: conceptos, avances, métodos*, pp. 137-146).

### 3.4.1. Algunas características del artículo científico

El artículo científico presenta una argumentación principal, su contenido es claro y coherente, algunos de estos textos se valen de explicaciones complementarias como ilustraciones, modelos, fotografías o mapas conceptuales. Actualmente, el artículo de ciencia incluye el contexto (expuesto únicamente en un fragmento del texto) y las referencias. Algunas veces, estos textos pueden contener detracciones del argumento principal.

Teun A. Van Dijk afirma que la estructura básica de este género es una conclusión, justificación, planteamiento del problema, condiciones de la investigación, discusión, predicciones y una solución. Por lo tanto, su estructura es la de un informe experimental. Éste incluye observaciones, explicaciones, hipótesis y por lo tanto, la comprobación de las condiciones, resultados y soluciones de la investigación científica. El artículo científico, ensayo o argumentación científica son mensajes estandarizados y convencionales que no buscan significados, sino afirmaciones y evidencias.

Este género es una forma de diálogo entre especialistas, quienes comparten un léxico especializado, metodologías y axiomas, con la finalidad de motivar alguna otra explicación o resultado. El artículo está hecho para ser entendido o aprendido, la única forma de reaccionar o responder a este mensaje es a través de otro *paper* o artículo con presuposiciones explícitas y definidas.

Actualmente, algunos artículos de ciencia incorporan elementos como la contextualización, incluso réplicas o rumores respecto a un tema. Sin embargo, permanece una estructura sistematizada. En términos de Teun Van Dijk, el artículo se restringe a las condiciones de aceptabilidad, ya que participa en el proceso de interacción científica, en el cual está acordada una organización textual.

Aunque existen similitudes entre el ensayo, el artículo y el reportaje de ciencia, se distinguen porque van más allá de la función de socializar y significar los hechos o situaciones. Se trata de los ámbitos de desarrollo de estos géneros. El artículo y el ensayo son, como Karl Popper refiere, documentos sobre las percepciones de los especialistas, son elementos para la transición de la subjetividad del conocimiento al conocimiento objetivo.

El artículo y el ensayo codifican y conceptualizan; son estructuras uniformes. El reportaje hibrida los conceptos, las teorías, el lenguaje objeto con los hechos sociales, con las expresiones humanas y artísticas,

además, no tiene una estructura determinada. Este análisis da cuenta de los criterios con los que el periodista puede contar para referirse a los elementos que conforman una realidad, cuyos componentes no son únicamente las decisiones de personajes públicos, sino el conjunto de efectos, reacciones, sentidos, soluciones y problemas generados por los hombres.

Detrás de muchas noticias hay un trasfondo científico que no suele ser explicado —y a menudo ni siquiera es percibido—. Los periodistas que se especializan en las ciencias buscan describirlo, cuestionarlo, comunicarlo al público, pues así los ciudadanos pueden exigir decisiones políticas de altura. ¿Podemos esperar tanto de quienes presentan el saber científico en los medios?<sup>167</sup>

#### 3.4.2. Diferencias entre artículo y el reportaje de ciencia

Las diferencias más evidentes entre el reportaje y el artículo de ciencia es su función y su uso. El reportaje trasciende el tiempo y el espacio del científico para dimensionar el conocimiento en las circunstancias y situaciones sociales. La función del artículo de ciencia es diseminar, controlar la información y servir como soporte de conversación entre científicos. La función del reportaje es significar y explicar los hechos, acontecimientos o situaciones y de esta forma, servir como mediador del lenguaje científico y como analista del desarrollo de la ciencia en la sociedad.

Un artículo científico no sirve a las necesidades de los lectores no especializados en una disciplina, porque los conceptos, las asociaciones lógicas y símbolos de estos textos responden al ámbito académico y atienden únicamente temas del interés de especialistas. Por otra parte, el reportaje es generado en una lengua natural, cuyos códigos son reconocidos por especialistas y no especialistas.

El reportaje es leído por la mayoría de los ciudadanos de forma independiente a su rol en la sociedad. Es decir, un lector puede ser profesor, trabajador de alguna oficina, alumno, padre o madre o bien, formar parte de un grupo de decisión, como los científicos, con esto me refiero a que cada persona tiene diferentes perspectivas de la ciencia y muchas formas de participación en éste y otros ámbitos.

Por lo anterior, la diferencia entre estos dos géneros es su estructura discursiva, su función, su uso y por ello, su participación en el proceso de comunicación. El proceso de comunicación científica está enfocado en el descubrimiento y por ende, en la verificación. De esta forma, los textos académicos funcionan como

---

<sup>167</sup> Cf. Mena Cruz, Javier, “¿Para quién trabaja su periodista favorita?”, en: *La Gaceta del Fondo de Cultura Económica*, p. 13.

espacios para justificar y comprobar investigaciones, gracias al lenguaje objeto comprendido entre sus miembros. En cambio, los textos periodísticos cuestionan, describen, exponen, narran, expresan efectos, opiniones o perspectivas de los hechos. Por ello, las formas discursivas del reportaje son variadas, permiten la polisemia de significados y es empleado para cumplir con los propósitos de la divulgación y de la comunicación pública de la ciencia<sup>168</sup>.

No obstante, la mayoría de las temáticas difundidas o divulgadas en revistas son iniciativa de los científicos, periodistas y editores, no de las inquietudes del público. El reportaje de ciencia se interesa por cuestionar antes que transcribir las respuestas de los científicos. Asimismo, existen periodistas e investigadores que privilegian las declaraciones de los científicos, las aceptan sin averiguación o análisis y evaden el quehacer crítico. Refiere el sociólogo Herbert Gans, “si bien se necesitan dos para bailar el tango, las fuentes (los científicos) suelen conducir”. Por lo anterior, los textos periodísticos pueden funcionar como espacios en donde científicos y ciudadanos cuestionan, transforman y constituyen un tiempo-espacio común.

[...] Al desplegar en la plaza pública el estado de las incertidumbres de la tecnología, las aproximaciones del saber, los abusos de interpretación, los límites de competencia, al permitir al lector medir, si no todas las riquezas de las construcciones científicas y tecnológicas, al menos la amplitud de las preguntas no resueltas, este reparto (del conocimiento) quizá permite al lector tomar distancia de todas las ideologías, los propósitos y las simplificaciones abusivas<sup>169</sup>.

Dar cuenta de las preguntas no resueltas, dudas y creencias de los ciudadanos (independientemente de si son científicos o no), en medios como las revistas, es un intento por consolidar un vínculo o relación entre la diversidad social. El reportaje de ciencia asume y expresa situaciones y valoraciones, no sólo expone múltiples marcos conceptuales, como el artículo, tiene el potencial de relacionar las inquietudes científicas mediante respuestas, preguntas y soluciones.

Considero que el artículo científico es un espacio de conversación cuya finalidad no es referir a la realidad social, sino a la realidad de las ciencias; es decir, proposiciones, enunciados y teorías que pueden tener carácter de verdad o falsedad. El reportaje sugiere acción, toma de decisiones, da cuenta de múltiples observaciones

---

<sup>168</sup> Uno de los objetivos o perspectivas de la comunicación pública de la ciencia (CPC) es que la información es un elemento para mantener un equilibrio entre lo que saben los científicos y lo que conocen los no especialistas, cuya la finalidad es que ambos entablen un diálogo.

<sup>169</sup> Cf. Roqueplo, Philippe, *El reparto del saber*, p. 160.

y de la confrontación de las situaciones y forma de vida de los lectores, está orientado a designar y significar las conjeturas o reflexiones de los especialistas a través de diferentes técnicas.

Otra diferencia entre el artículo científico y el reportaje de publicaciones mexicanas, es que los artículos aún no forman parte de una dinámica comercial en México; no se venden al público general. El reportaje es parte de una revista puesta en venta. En este sentido, los medios de comunicación establecen diferentes objetivos. Elisa T. Hernández, colaboradora del consejo editorial de la revista *Ciencias*, consideró importante identificar claramente el objetivo de las revistas para analizar su contenido, distinguió entre los lectores de *¿Cómo ves?* (adolescentes de secundaria y preparatoria) quienes están desarrollando un conocimiento general de las disciplinas, y los de la revista *Ciencias*; académicos, investigadores y alumnos universitarios o ciudadanos familiarizados con la ciencia.

Una información nueva se recibe y asimila, y se vuelve apropiable y recordable cuando su destinatario logra conformarla a su manera, anunciarla como propia, introduciéndola en su conversación, en su lengua habitual, en las estructuras de su saber interior<sup>170</sup>.

En la conversación que mantuve con Elisa T. Hernández, comentó que *¿Cómo ves?* tiene un conflicto con su distribuidor, razón por la cual suspendió la venta de la revista en lugares ajenos al UNIVERSUM. “A la *¿Cómo ves?* le deben aproximadamente un millón de pesos”. ¿Qué tan cierto es que la divulgación y la difusión de la ciencia no tiene una finalidad económica, sino ética? Aunque el objetivo no es lucrar, la información tiene valor (sea científica o de cualquier otra índole) y es la razón de competencia entre las industrias mediáticas.

La competencia no es exclusiva de las industrias de comunicación, también los grupos de científicos y académicos disputan espacios, recursos e investigaciones. Casos de fraude, plagio, errores no justificados, robo en laboratorios, cobro excesivo de honorarios, alianzas empresariales, entre otros más, son acciones que condicionan la comunicación en un círculo científico y por lo tanto social. Elisa T. Hernández dice que sería imposible conocer cuántos son los trabajos erróneos o falaces que se han publicado, no sólo en México sino en todos los países. Es preocupante el volumen de textos que siquiera cuentan con una revisión crítica de los mismos especialistas en el tema.

---

<sup>170</sup>Cf. Roqueplo, Philippe, *op. cit.*: p.161.

El reportaje, a diferencia de artículo científico, se origina en el contexto y en el universo de discurso compartido entre los participantes. El guante para tocar a Minerva es resultado de la traducción, la interpretación de conceptos y de figuras literarias, así como el uso del lenguaje natural para referir temas y situaciones. Sin embargo, el trabajo de investigación, la perspectiva crítica y la traducción de conocimiento objetivo no determinan ni aseguran una comprensión precisa de la ciencia. Cualquier texto es comprendido de acuerdo con intereses, creencias, opiniones y referentes de los receptores, redactores y mediadores, no únicamente de los científicos.

La estructura del texto dentro del contexto de la comunicación no sólo se ve influida por el conocimiento o las intenciones del individuo o por las funciones del texto en su incidencia sobre actitudes y comportamientos de otros individuos, sino también por los grupos, instituciones y clases que se comunican colectivamente o a través de sus miembros mediante la producción de textos<sup>171</sup>.

En este sentido, el modelo de Roman Jakobson propone que una comunicación entre dos o más personas no se limita al intercambio de mensajes entre el emisor y el receptor (como el artículo), sino que está condicionada por un código, canal y contexto. Por ello, aunque los científicos tengan objetivos similares, compartan un código, se desarrollen en el mismo ámbito (contexto) y elaboren textos estandarizados como herramientas de control de información, de diálogo y de cuestionamiento, no implica que los especialistas resuelvan e investiguen con los mismos marcos conceptuales; es decir, que busquen poner algo en común.

En conclusión. La comprensión pública de la ciencia no significa alinear a la población a un mismo objetivo, concepto o perspectiva, sino informar y reconocer las múltiples situaciones, hechos, intereses y propósitos (no siempre compartidos) de especialistas, grupos e instituciones que forman parte de la cultura científica en México.

---

<sup>171</sup> Cf. Van Dijk, Teun, Adrianus, *La ciencia del texto*, p. 22.

### 3.5. El uso de los guantes para tocar a Minerva

En esta investigación he reiterado que la ciencia se forma en un contexto social, en donde adquiere sentido y significado para los ciudadanos. Teun A. Van Dijk entiende por contexto una situación comunicativa formada por la estructura textual, la interpretación de los enunciados o de los textos y los elementos que determinan “la aceptación (o rechazo), logro, (o fracaso) e idoneidad de la situación comunicativa”.<sup>172</sup>

La situación comunicativa en las ciencias está definida por especialistas, quienes comparten, confrontan, refutan o aceptan diversas explicaciones en congresos, conferencias, libros especializados, ponencias, reportes experimentales y, a través de un género estandarizado; el artículo científico. Sin embargo, es necesario reconocer que la ciencia se forma en espacios y textos poco concurridos por los medios. Se encuentra en los laboratorios, en las aulas, en grupos de estudio y en libros especializados, los cuales están abiertos a todo público, pero fueron diseñados para su comprensión en el ámbito académico.

Por lo anterior, el discurso periodístico de ciencia es parte de un proceso interdisciplinario, el cual puede responder y poner en perspectiva aspectos económicos, de salud, urbanos, educativos, entre otros compartidos en la cultura mexicana.<sup>173</sup> A través de la colaboración entre universidades, empresas, museos, medios de comunicación, grupos de investigación, testigos, bibliotecas e instituciones estatales, es posible poner en común una situación comunicativa.

José Portolés afirma que la comunicación escrita es un proceso en el cual el autor no sabe para quienes escribe. Razón por la que mucha información se comprende a partir del contexto. El reportaje de ciencia relaciona el razonamiento abstracto con los acontecimientos, los hechos, la situación y las acciones de personajes, grupos, colectividades y entidades. En este sentido, el “guante” es un género que incluye las apreciaciones de otros, pero ¿realmente funciona como un espacio que posibilita el diálogo y la comprensión entre actores y lectores de la ciencia?

La comprensión de la ciencia no se reduce a la redacción o lectura de un reportaje o bien, a cualquier otra forma discursiva. Aunque este género es una invitación al diálogo, no determina la comprensión y aprendizaje

---

<sup>172</sup> Van Dijk, Teun A., *La ciencia del texto*, p. 81.

<sup>173</sup> La participación de varias disciplinas para la comprensión de un problema, Andoni Ibarra (2005) se refiere a la transferencia de conceptos, métodos y valores entre disciplinas.

de las ciencias, ya que las temáticas de los medios y las formas de participación de los ciudadanos en la ciencia, son dos rubros determinados por los científicos, editores y periodistas, no por los públicos.

Las características del reportaje (el guante) coinciden con las funciones y propósitos de la comunicación pública de la ciencia (CPC). En la dinámica de la CPC, el emisor y el receptor se interrelacionan por medio de diversas modalidades de diálogo y razonamiento de las ciencias.

Esquema 2. Algunas modalidades de la comunicación pública de la ciencia (CPC)



(1). Modelo simple o lineal: Transferencia de información del transmisor al receptor a través de un medio dado<sup>174</sup>.

(2). Dispersión amplia de la información para que sea absorbida por el público cercano o interesado en ella<sup>175</sup>.

(3). Modelo más reciente que reconoce la importancia del contexto y de la negociación social del significado<sup>176</sup>.

<sup>174</sup> Cf. Yankelevich, Negrete, Aquiles, *La divulgación de la ciencia a través de la narrativas de la ciencia*, p. 13.

<sup>175</sup> *Ibidem*.

<sup>176</sup> *Ibidem*.

Philippe Roqueplo afirma que la comunicación pública de la ciencia (CPC) intenta conectar el saber con la práctica, por lo tanto, esta forma de interacción busca la participación y toma de decisión de diversos actores y entidades. Es una acción que retoma las representaciones, prácticas y hábitos de los ciudadanos para explicarlas mediante conjeturas y razonamientos de las ciencias.

El estudio de la comunicación pública de la ciencia, ámbito en el que se generan “los guantes para tocar a Minerva”, se sustenta en numerosas concepciones sociológicas, las cuales refieren a la comunicación como un acto dinámico, incluso autores como León Olivé y Eliseo Verón, la consideran una pauta para ejercer el derecho a la información en una sociedad democrática. Sin embargo, para comprender parte del proceso de interrelación entre los ciudadanos interesados en las respuestas que ofrece la ciencia, es esencial conocer los mensajes o respuestas que generan para significar parte de la realidad.

Los guantes para tocar a Minerva son muestra de autonomía y de criterio del redactor. Incluyen las críticas, observaciones y argumentos respecto a las investigaciones, novedades e implementaciones de las ciencias, no se orientan a enunciar las declaraciones de autoridad o ideologizadas, ya que las posturas políticas, ideales religiosos y los objetivos económicos de los medios representan información útil para algunos grupos y no para la ciudadanía.

Una psicóloga que fungió durante el 2013 como subdirectora de evaluación del desempeño en la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, comentó sobre la labor de los funcionarios: “realmente el cuidado del medio ambiente y el desarrollo sustentable son temas de moda, no existe un compromiso por el cuidado del medio ambiente, por lo menos no por parte de los sindicatos ni de los administrativos”. A pesar de que el mensaje de esta dependencia es el desarrollo sustentable, el cuidado y la preservación del medio ambiente, sus acciones no coinciden con sus mensajes.

Esta psicóloga se refiere a que el desarrollo sustentable no es una práctica cultural ni una forma de vida adoptada por la ciudadanía, sino una moda, un eslogan que posiciona los propósitos y acciones políticas como indicadores de desarrollo sustentable. Ese es uno de los riesgos de la divulgación y difusión de la ciencia, que se utilice para favorecer a personajes políticos y novedades empresariales.

La CPC depende de las entidades culturales y de los propósitos que éstas cumplen en un país. *Ciencia y Desarrollo* es un medio que depende del CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología). Un organismo público y descentralizado que pertenece al sector educativo, por lo tanto está sujeto a la

normatividad del Congreso de la Unión y las disposiciones gubernamentales. Sus propósitos<sup>177</sup> son contribuir con las decisiones e investigaciones de especialistas afiliados al gobierno federal y a la cultura científica.

Conocer el origen presupuestal de *Ciencia y Desarrollo*, de la cual se publican 6000 ejemplares al mes<sup>178</sup>, define la orientación de los mensajes que esta revista emite a los ciudadanos. De la misma forma, los medios financiados por la UNAM, como *Ciencias* y *¿Cómo ves?*, favorecen la imagen académica. Por lo tanto, en la CPC existen diversos mensajes de ciencia emitidos por entidades con distintos objetivos sociales, políticos e ideológicos. Sin embargo, la divulgación y difusión de la ciencia está avocada a cumplir con una responsabilidad ética, profesional y ciudadana, lo cual se antepone a la venta económica.

Las entidades estatales y académicas posicionan a la cultura científica como un ámbito digno de inversión económica; sin embargo, ese mensaje forma parte de un modelo de comunicación lineal, aquella en la que se emite información sin esperar una respuesta o un tipo de interacción con el receptor. Dicha finalidad es contraria a los propósitos de la CPC, la cual promueve el debate de la ciencia entre los ciudadanos, “para ésto asocia las capacidades críticas y de comprensión de los discursos científicos<sup>179</sup>”.

Las revistas de ciencia portan respuestas, pero sobre todo las preguntas del público<sup>180</sup>. Por ello, los editores de las revistas *Ciencias* y *¿Cómo ves?* reconocen la importancia de capacitar a los comunicólogos; es decir, de agudizar la óptica periodística para comprender, problematizar y dar credibilidad de las ciencias. El objetivo es compartir preguntas o dudas, más que exponer las respuestas como argumentos de autoridad.

---

<sup>177</sup> CONACYT Contribuirá conjuntamente con otras dependencias y entidades de Gobierno Federal, así como el sector productivo a que México tenga una mayor participación en la generación, adquisición y difusión del conocimiento a nivel internacional, y a que la sociedad aumente considerablemente su cultura científica y tecnológica, disfrutando de los beneficios derivados de ésta. [consultado 19 de julio de 2014] URL: <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt>

<sup>178</sup> Cetto, Ana María y Gamboa Alonso, Octavio, *Ciencias, la experiencia de una revista mexicana de cultura científica*, “Las revistas de divulgación científica en México, URL: [http://www.latindex.org/ciri2010/parte\\_02/02\\_07/02\\_07\\_02.html](http://www.latindex.org/ciri2010/parte_02/02_07/02_07_02.html) [consultado: 15 de febrero 2014]

<sup>179</sup> Biro, Susana y Sánchez Vázquez Alejandra, *Ciencia pública*, pp. 13-14.

<sup>180</sup> Aquiles Yankelevich (*La divulgación de las ciencias a través de formas narrativas*) propone que el público está constituido por todas las personas de la sociedad, es un grupo heterogéneo con diferentes intereses, actitudes, necesidades y niveles de conocimiento, para los propósitos de estudio de la comunicación pública de la ciencia, el público se puede dividir en investigadores, mediadores, tomadores de decisión, público interesado y público atraído.

### 3.6. Elementos de análisis

Este trabajo contiene el análisis de ocho reportajes de divulgación y difusión (dos por cada revista), los cuales fueron publicados durante el 2013 en las revistas *Ciencia y Desarrollo*, *¿Cómo ves?*, *Ciencia* de la Academia Mexicana de las Ciencias y *Ciencias* de la Facultad de Ciencias de la UNAM. Elegí dos reportajes por revista por la periodicidad, los géneros discursivos y los contenidos del medio. Identifiqué las temáticas que entrelazaban el contenido científico con hechos recientes y culturales.

Acervo de análisis de Guantes para tocar a Minerva

<b>Título</b>	<b>Revista</b>	<b>Mes</b>
Un científico maldito Charles Cros	<i>Ciencias</i>	Marzo-septiembre 2013
El sistema hídrico de la ciudad de México	<i>Ciencias</i>	Julio 2012- febrero 2013
La muerte cabalga en... un perro	<i>Ciencia y Desarrollo</i>	Septiembre-octubre 2013
Neourbanismo ¿Adaptable a la zona metropolitana del Valle de México”	<i>Ciencia y Desarrollo</i>	Septiembre-octubre 2013
Axolotl, letra por letra	<i>Ciencia</i>	Abril- Julio 2013
Las ciencias sociales y las humanidades en la reunión de <i>Ciencia y Humanismo</i>	<i>Ciencia</i>	Enero- marzo 2013
El hippie de la selva	<i>¿Cómo ves?</i>	Junio 2013
La odisea de un robot curioso	<i>¿Cómo ves?</i>	Septiembre 2013

A partir de la descripción de las características del reportaje, analizaré los textos antes referidos. Describo la estructura, la función, las técnicas de investigación, los tipos de datos (*background*, contexto, valoración, testimonios y argumentos), las dimensiones (hecho, proceso, situación, alcance, causas, contracorriente, impacto y futuro), los elementos formales (las técnicas discursivas, la estructura y recursos literarios) y las funciones de estos textos.

Dicha descripción se propone identificar elementos fundamentales del género de reportaje. Muestro una interpretación acerca del conocimiento científico de acuerdo con pautas periodísticas, incluí una comparación entre los reportajes de las revistas, cuyo objetivo es mostrar que el autor puede inferir en otras modalidades de la CPC aunque su medio tenga otro perfil u objetivo.

La inteligibilidad de un reportaje, radica en la coherencia entre su función y estructura. Por ello, es esencial relacionar los objetivos de las revistas con las funciones de sus reportajes, vistos como partículas que constituyen una macroestructura, cuya finalidad se cumple por la suma de todos sus elementos. Teun A. Van Dijk afirma que la información periodística es una forma de proyectar modelos sociales, políticos, culturales y económicos de los acontecimientos, así como el conocimiento omnipresente y las estructuras conductuales que convierten en inteligibles a estos modelos<sup>181</sup>.

El acervo seleccionado son ocho textos dirigidos a estudiantes, científicos y lectores interesados en las ciencias, según las editoriales de cada revista, son lecturas que forman parte de los propósitos de la divulgación y la comunicación pública de la ciencia. Algunas publicaciones como la *Ciencias*, son consideradas referentes didácticos (no sólo de las ciencias formales o naturales, sino sociales).

#### a) Técnicas de investigación

El periodista tiene claro que las técnicas de información son indispensables para delinear el enfoque y la calidad de su texto. El dominio de las técnicas de investigación requiere prever el tiempo, la disposición de las fuentes y documentos, la comprensión de datos cualitativos y cuantitativos, así como los recursos económicos que permitirán dar mayor profundidad a la investigación.

No es suficiente obtener datos cualitativos y cuantitativos. Los datos cuantitativos suelen ser criticados por su parcialidad, por las aproximaciones y sesgos en datos generales. Los datos cualitativos son más específicos; sin embargo, surgen como apreciaciones del investigador. Por lo anterior, cualquier técnica empleada requiere que el investigador ordene<sup>182</sup>, analice<sup>183</sup> y contraste la información de encuestas, estadísticas, sondeos, sociogramas<sup>184</sup>, del tipo de técnicas sociométricas<sup>185</sup>, de las declaraciones de especialistas, documentos históricos, acontecimientos y leyes.

---

<sup>181</sup> Cf. Teun A. Van Dijk, *La noticia como discurso, comprensión, estructura y producción de información*, p. 259.

<sup>182</sup> Después de leer y analizar la información se compara si se cubrieron los aspectos a tratar en el esquema de investigación. Si el tema tiene puntos sin desarrollo se procede a profundizar más; interrogando personas, con relación directa en el hecho que se investiga. Lo que ya se eligió de material se ordena de acuerdo a nuestro esquema separando capítulos, subcapítulos y acápite.

<sup>183</sup> En este se tiene presentes las hipótesis, porque el análisis gira en torno a ellas y es importante que recopilemos datos descriptivos del tema. Incluso, el periodista puede reinterpretar los datos y ofrecer sinópticos, mapas conceptuales, reseñas o ensayos. (Baena, Paz, Guillermina, *Instrumentos de Investigación*, p. 37).

<sup>184</sup> Es una situación experimental estandarizada que sirve de estímulo a un comportamiento. El sociograma ofrece una visión rápida y de conjunto de las relaciones y de la posición que ocupa cada individuo dentro de un grupo.

<sup>185</sup> Son las herramientas utilizadas para medir al ser social y parten del principio de que el hombre tiene un rol o un papel que desempeñar.

Fernández Sampieri reconoce cuatro métodos de contrastación: observación, experimentación, documentación, muestreo y entrevista. Dichos métodos se valen del análisis, el cual permite hacer inferencias sobre la veracidad de las declaraciones e hipótesis. La comprensión y cuestionamiento permiten la selección de datos relevantes o distintivos del reportaje.

b) Tipos de datos

El background

Son los antecedentes, ubicaciones, cronologías y observaciones relacionadas directamente con el hecho. Concha Fagoaga afirma que es una manipulación informativa que describe (muestra datos numéricos y cualidades) y explica la relación entre la información básica o bien, de largo alcance del hecho (causas y antecedentes). Es la materia prima para el análisis de la información.

La contextualización

La contextualización son datos que explican el porqué de una realidad, fenómeno, situación o bien los antecedentes de algo. Esta información permite reconocer las relaciones entre el tema del reportaje y los hechos precedentes.

La valoración

Es producto del análisis de datos cuantitativos y cualitativos, realizado por científicos, autoridades o personas implicadas en los hechos. “La valoración se utiliza para describir el significado de un acontecimiento<sup>186</sup>”. Está en función de significar y prever consecuencias, conjeturas y perspectivas personales, por ello permite conocer posturas, ideas y causas de las situaciones. Como Ulibarri afirma, es un acto analítico y razonable que distingue a los textos periodísticos de los informativos.

Los testimonios, opiniones especializadas o argumentos

Se trata de las afirmaciones, observaciones, conjeturas, incluso juicios que los participantes y afectados por el hecho u acontecimiento expresan. La argumentación no es la función del reportaje; sin embargo es inherente a las valoraciones, por ello puede presentarse como un elemento para convencer sobre el significado de los hechos o situaciones, y no posicionar la perspectiva del autor (como en los géneros de opinión), sino que ofrece diversas perspectivas y significaciones de los hechos.

---

<sup>186</sup> Cf. Fagoaga, Concha, *Periodismo interpretativo: El análisis de la noticia*, p. 27.

### c) Dimensiones

#### Hecho

Es un tiempo-espacio en el cual pueden involucrarse diversos actores sociales. Se trata de un conjunto de situaciones individuales que conforman acontecimientos, de los cuales es posible identificar su pasado, presente y futuro<sup>187</sup>.

#### Proceso

El proceso es resultado de los cambios en el tiempo, causados por una serie de acciones o pequeñas alteraciones que se explican en conjunto y por la interacción que se establece entre ellas<sup>188</sup>. La tendencia también se refiere a cambios, sin embargo, se orientan a un fin determinado.

#### Situación

Las situaciones no son únicamente las noticias sino situaciones actuales y permanentes, “es algo dado, forma parte del reino de lo establecido, de lo que es”<sup>189</sup>. Las situaciones establecidas o permanentes son un vínculo entre las experiencias de la sociedad y las explicaciones o razonamiento respecto a las mismas.

#### Alcance

El alcance del reportaje se puede conocer a través de un esquema que muestre las múltiples consecuencias de un hecho<sup>190</sup>. El diagrama causa y efecto de Blundell es una técnica para analizar los múltiples escenarios derivados de una situación a corto, mediano y largo plazo. Este tipo de técnicas favorecen el dominio e identificación de los elementos del contexto (como cifras o proyecciones), está controlado por las apreciaciones del autor y se vuelve extenso si se incluyen las perspectivas de otros actores.

#### Causas

Se trata de una relación deductiva y lógica. Cada conjetura expuesta en el reportaje está comprobada, corresponde con diversas consecuencias y es resultado de las condiciones iniciales de la situación o el hecho. Carlos Quintero habla de causas económicas, sociales, político-legales y psicológicas.

---

<sup>187</sup> Ulibarri (*Idea y vida del reportaje*) se refiere al examen de pasado, presente y futuro (PPF) del hecho, pueden plantearse las siguientes preguntas: ¿qué ocurrió?, ¿cuáles son los antecedentes?, ¿qué significa?, ¿se vincula con algo más?, ¿qué posibilidades de desarrollo tiene?, ¿en quienes repercutirá?, ¿con qué otros factores podrá relacionarse?

<sup>188</sup> *Ibid.* p. 66.

<sup>189</sup> *Ibid.* p. 68.

<sup>190</sup> Cf. Benavides, Ledesma, José Luis y Quintero, Carlos, *Escribir en prensa, redacción informativa e interpretativa*, p. 212

### Contracorriente

Se trata de los efectos contrarios al fenómeno. Pueden ser declaraciones, actos o surgimiento de nuevas organizaciones de queja o protesta respecto a los hechos o situaciones.

### Impacto

El impacto es el resultado de las causas iniciales de la situación o acontecimiento. Quintero se refiere a las consecuencias del fenómeno, o bien, a quiénes afecta o beneficia la situación.

### Futuro

El futuro es el planteamiento de conjeturas para modelar los resultados o escenarios que podrían existir a partir de fenómenos, hechos o situaciones determinadas. La proyección en un reportaje representa parte de las consideraciones del autor, quien puede enriquecerla a través de opiniones informales, experiencias o de un análisis prospectivo.

#### d) Categorías de la estilística

“El discurso lingüístico es el lenguaje puesto en acción, el proceso significativo que se manifiesta mediante las unidades, relaciones y operaciones en que interviene la materia lingüística que conforma el eje sintagmático de la lengua”.<sup>191</sup> Los textos pueden cumplir con diferentes funciones de la comunicación (emotiva, conativa, poética, referencial, fáctica y metalingüística), por medio de conjuntos de oraciones que obedecen convenciones léxicas, gramaticales, sintácticas y semánticas. Los elementos discursivos posibilitan la realización lingüística de los géneros literarios y periodísticos. Algunas formas discursivas son la narración, descripción, exposición, argumentación y diálogo.

### Narración

La narración refiere las situaciones o acontecimientos realizados en determinado lugar, circunstancias, ambientes y emociones. “Para el retórico, la narración es una de las partes del relato de los hechos y esclarecimiento del asunto”<sup>192</sup>. Juan Nadal comprende que el discurso narrativo se utiliza para enunciar acciones, sin embargo; éstas son interpretadas por un narrador, cuya distancia (grado de implicación en su discurso) y perspectiva (percepción de la información narrativa) configuran el relato. La narrativa “es una

---

<sup>191</sup> Cf. Beristáin, Helena, *Diccionario de retórica y poética*, pp. 156.155.

<sup>192</sup> Cf. Alonson, Martín, *Ciencia del lenguaje y arte del estilo, teoría y sinopsis*, p. 407.

secuencia doblemente temporal; es decir, es el tiempo de lo dicho y el tiempo de la narración (el tiempo del significado y del significante)”<sup>193</sup>.

### Descripción

La descripción es un modelo para reconstruir acciones, objetos, personajes, personalidades, ambientes, situaciones y cualquier otro elemento que forma parte de la realidad de un tiempo y espacio específico. Según Martín Alonso, se trata de la representación de las cosas a través de calificativos. No obstante, la descripción no es la mera “copia” o plagio de las situaciones, ésta requiere técnicas expresivas porque evoca *las cosas*<sup>194</sup>, por medio de figuras del pensamiento.

### Exposición

La exposición es relatar las palabras y acciones a partir de los antecedentes y cualquier dato necesario para la comprensión del desarrollo de las situaciones o acontecimientos. La exposición fotográfica es un cálculo, respecto a la cantidad de luz que el fotógrafo permite que entre por la lente de su cámara, para dar forma imagen. A partir de dicha técnica, comprendo que la exposición es una selección, de entre todo el universo de discurso (luz) existente y lo que se muestra (la captura), su función es explicar y definir la realidad, a través del estilo indirecto, directo o de citas.

### Diálogo

El diálogo son las ideas, expresiones, perspectivas e impresiones intercambiadas entre dos o más personas. “Se puede demostrar que el diálogo es una forma de expresión del razonamiento y de autoconocimiento, que tiene transiciones, que puede ser confrontación pero también convivencia”<sup>195</sup>. La historia griega permite afirmar que el diálogo es una forma de interacción y de cuestionamiento filosófico, el cual puede dar un giro significativo a cualquier género literario o periodístico.

### Argumentación

Las técnicas discursivas hacen posible la argumentación. Por lo tanto, un argumento no es un razonamiento deductivo que se desarrolla exclusivamente en un campo lógico, “éste necesita de una interrelación entre el

---

<sup>193</sup>Cf. Metz, Christian, *Film language: A semiotics of the Cinema*, p. 70-71, consultado en línea URL: <http://academic.uprm.edu/mleonard/theorydocs/readings/Metz%20on%20film%20language.pdf> [consultado el 28 de mayo 2014].

<sup>194</sup> Con las cursivas me refiero a lo existente, en el caso de temas científicos, lo que existe en físico y es visible, así como los pensamientos intangibles En el terreno del lenguaje la descripción de lugares se nombra topografía, las cronologías son formas para describir épocas, dar cuenta de las cualidades físicas de un persona es prosografía, ceñirse a las cualidades morales de la misma es una etopeya y la prosografía y la etopeya conforman el retrato.

<sup>195</sup> Cf. Alonson, Martín, *op. cit.* p. 413.

que emite el argumento y el interlocutor, se construye a partir de influencias lógicas, secuenciales y coherentes que amplifican y permiten valorar una argumentación<sup>196</sup>. La argumentación es una técnica discursiva para comunicar un razonamiento o reflexión de forma lógica, secuencial y coherente, está abierta a las interrogantes y que se encuentra en la lengua natural.

e) Recursos literarios

No haré un análisis y descripción exhaustiva de los elementos literarios del reportaje de ciencia, porque no es el objetivo de esta investigación. Sin embargo, de forma general, me refiero a algunos elementos del relato literario, únicamente para dar cuenta de ellos y nombrarlos formalmente a lo largo de este análisis.

Las figuras retóricas modifican el discurso, actuando dentro de los niveles de relato. Éstas pueden ser de repetición, omisión, transformación, posición y pensamiento. Algunas de las más conocidas son:

- ✓ La metáfora es la translación del sentido recto al figurado.<sup>197</sup>
- ✓ Las anacrónias son el orden en el que los eventos o secciones temporales están dispuestos en el discurso narrativo, respecto con el orden de sucesión de los hechos de la historia<sup>198</sup>. De ellos derivan la analepsis y la prolepsis.
- ✓ La analepsis es una secuencia narrativa secundaria subordinada con anterioridad al primer fragmento narrativo.<sup>199</sup>
- ✓ La prolepsis es un tiempo narrativo que se presenta con mayor frecuencia que la analepsis, es un fragmento que interrumpe la secuencia lineal del relato para referir un tiempo futuro de la historia.<sup>200</sup>

f) Funciones

Rojas Avendaño afirma que el reportaje requiere de técnicas que definirán su tipo y función. Algunas funciones son: exponer, describir, narrar y relatar una anécdota o acontecimiento histórico. El reportaje expone una tesis sobre un problema de interés general; reportaje descriptivo, es resultado de la investigación y observación personal de reportero; reportaje narrativo, relata peripecias, accidentes, palabras y opiniones con la finalidad de que el lector se transporte, a través su propia impresión, al lugar de los hechos; y el reportaje retrospectivo o anecdótico, en el que mediante investigación y encuestas se logra reconstruir un hecho histórico. Es decir, los guantes para tocar a Minerva reúnen cada una de las técnicas que Avendaño

---

<sup>196</sup> Cf. Campos, Plaza, Nicolás y Ortega Arjonilla Emilio, *Panorama de lingüística y traductología*, pp. 151-153.

<sup>197</sup> Cf. *Gramática del español contemporáneo*, Madrid, 1968, p. 243.

<sup>198</sup> Cf. Genette, Gerard, *Narrativa discourse an essay in method*, p. 35.

<sup>199</sup> *Ibid.* p. 48

<sup>200</sup> *Ibid.* p. 67.

menciona, pero existe una composición (un orden y predominio de las técnicas discursivas) que define el objetivo del reportaje.

g) Estructuras del reportaje

Begoña Echavarría retoma las estructuras del reportaje propuestas por Alex Grijelmo y por Ulibarri:

- La estructura cronológica: En esta estructura el reportaje desglosa en orden de aparición los hechos, situaciones y circunstancias. La narración cronológica lineal presenta de forma sucesiva los hechos. La estructura cronológica múltiple juega con el tiempo en el que se presentaron los hechos e incluye conceptos y reflexiones.
- La estructura pregunta respuesta: El reportaje responde las preguntas que el público puede hacerse respecto a un tema.
- El reportaje perfil: Este tipo de reportaje no es preciso conversar con el protagonista, el perfil se puede realizar a partir de las opiniones y valoraciones de otros.
- La estructura de bloques temáticos: Consiste en desarrollar y relaciones cada una de las partes que componen una situación.
- La estructura de contrapunto o dialéctica: A partir de temas, versiones y opiniones los periodistas seleccionan lo más representativo, para obtener un mejor conocimiento de la realidad a través de la exposición de contradicciones.
- La estructura por escenas o casos: “El cine influye en el periodismo. La cámara cambios de escena con facilidad: pasa de un ambiente a otro, presenta casos independientes pero relacionados temáticamente entre sí y hay un juego con los planos, los adelantos y las retrospectivas<sup>201</sup>”.
- La estructura coloquial: Se trata de reportajes cuya estructura es libre y personal, en el cual no hay orden. Las circunstancias, experiencias e incidencias de los hechos imponen la secuencia para presentar los hechos.
- 

El Anexo I. “Esquema de los guantes para tocar a Minerva” presenta la relación entre los elementos propuestos en esta investigación. En este sentido es necesario aclarar que la labor periodística contribuye a la creación de formas discursivas en la comunicación pública de la ciencia; sin embargo, dicha labor no depende la comprensión de la lengua especializada, la cual está condicionada a la formación científica y la competencia intelectual de cada redactor. El lenguaje periodístico ofrece implicaciones textuales que integran el significado y los referentes de las ciencias, esta integración es un paso previo para la reflexión y comprensión de la ciencia. Pero si los

---

<sup>201</sup> Cf. Llobart, Echavarría, Begoña, *El reportaje periodístico, una radiografía de la realidad*, p. 169.

referentes científicos son ajenos al redactor no existe argumento ni contenido para la comunicación pública de la ciencia.

#### 4. Panorama de los objetivos de las revistas de ciencia en México

Las características del reportaje de ciencia están relacionadas con las modalidades de la comunicación pública de la ciencia (CPC), la política editorial de las revistas y los modelos de comunicación pública de la ciencia. Todas las publicaciones estimulan el acercamiento y conciencia pública de la ciencia, las distinguen sus formas de intercambiar significados y la exposición de las condiciones culturales en México.

*Ciencia y Desarrollo* del Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología y *Ciencia* de la Academia Mexicana de las Ciencias se proponen divulgar; sin embargo, en sus discursos predominan datos, evidencias corroborativas, y conclusiones especializadas. Lo anterior indica que se orientan al modelo racional, el cual considera al artículo científico (discurso científico que propone hipótesis, evidencias y conclusiones sistemáticamente inferidas), como la única forma de comunicación razonable entre los miembros de una disciplina.

*Ciencias* y *¿Cómo ves?* se ubican el modelo contextual, el cual fue propuesto por T.W. Burns, D.J. Oconnor y S.M. Stocklmayer en “Science Communication: A contemporary definition” (2003). Dicho modelo propone a la narrativa y la contextualización de la ciencia como una forma de “escalar” o ascender a la montaña del conocimiento científico. La metáfora de la montaña de Burns, Oconnor y Stocklmayer confiere un papel importante al conocimiento previo del individuo, ya que la comunicación de la ciencia tiene, sobre todo, el objetivo de aumentar la conciencia acerca de la ciencia<sup>202</sup>, la comprensión, el dominio, la adquisición de una cultura científica<sup>203</sup> y la disminución del “analfabetismo científico”<sup>204</sup>.

*¿Cómo ves?* es una revista de divulgación. Como se muestra en la siguiente sección, en ella predominan elementos periodísticos para explicar y exponer hechos, situaciones y objetos de las ciencias. Los reportajes

---

<sup>202</sup> La conciencia sobre la ciencia es generada según el modelo AEIOU de T.W. Burns: Los medios de comunicación, las actividades culturales y el diálogo entre los ciudadanos debe generar los siguientes razonamientos: awareness (conciencia), enjoyment (disfrute), interest (interés), opinions (opinión) y understanding (compresión).

<sup>203</sup> La cultura científica es el ámbito constituido por la sociedad que aprecia la ciencia y la búsqueda de la alfabetización científica.

<sup>204</sup> La alfabetización científica es una situación ideal, en la cual los miembros de una comunidad académica son conscientes, se interesan y se involucran en la ciencia, para entender y formarse una opinión.

analizados siempre refieren al contexto, las causas y consecuencias de las acciones. Además, emplea lenguaje natural y varias formas discursivas. Por lo tanto, la ubico en la modalidad de divulgación.

*Ciencia y Desarrollo* es una revista de divulgación; sin embargo, sus reportajes muestran rasgos del modelo racional. El lenguaje es natural, pero son escasas las relaciones con el contexto o situaciones comunes. Por ello, su modalidad está entre la difusión y la divulgación.

La revista *Ciencias* es de difusión científica, dirigida al ámbito académico. Su estructura discursiva adopta por completo las características del modelo racional; sin embargo, los reportajes analizados reúnen características periodísticas, emplean lenguaje natural, contienen narraciones y testimonios acerca de los hechos y situaciones de las ciencias. A razón de esto, su modalidad es la difusión y la divulgación.

La revista *Ciencia* es de difusión, abunda sobre el tema científico y no lo dimensiona en un plano social, histórico o político, sino que profundiza en el hecho o acontecimiento de ciencia a través de más información. Esta última publicación es de difusión pero sus reportajes se acercan a la diseminación por el exceso de datos.

## ESQUEMA 4. Objetivos de las revistas de ciencia

¿Cómo ves? **Divulga** de forma amena y atractiva, específicamente a estudiantes de bachillerato. A su vez, busca servir como una herramienta de **difusión** escolar.

*Ciencia y desarrollo* afirma que su función es **divulgar** y comunicar el conocimiento (**difusión**). Especifica que su prioridad es explicar la ciencia con precisión y claridad al público no especializado.

*Ciencias* **Difunde** el conocimiento objetivo mediante técnicas periodísticas como la contextualización, valoración y la crítica. **Difunde y divulga**.

*Ciencia* **Difunde** con exactitud y precisión las investigaciones y la importancia del quehacer científico.

### DIVULGACIÓN

#### Ámbito público

Es la explicación del conocimiento objetivo a través del lenguaje periodístico y de las técnicas literarias. Alude a referentes compartidos entre los ciudadanos.

### DIFUSIÓN

#### Ámbito académico

Es la reproducción de las investigaciones del conocimiento objetivo. Los emisores son académicos y alumnos, quienes conocen los temas y los explican a través de la lengua natural.

### DISEMINACIÓN

#### Ámbito científico

Es un diálogo acerca del conocimiento objetivo, explicado a través de las lenguas especializadas compartidas entre un grupo de investigadores.

## 5. Análisis e interpretación de resultados<sup>205</sup>

El punto “3.6 Elementos de análisis” presentó la selección del acervo de análisis, la cual está relacionada con el tiempo que han circulado estas publicaciones, todas tienen más de diez años y continúan publicándose; *¿Cómo ves?* (1998), *Revista de Ciencias* (1982), *Ciencia* (2001) y *Ciencia y Desarrollo* (1975). Además, el diseño, visión, misión y objetivos se han adaptado a los cambios del contexto en México. Aunque los objetivos de cada revista son distintos, todas hacen conciencia sobre la ciencia en México.

El reportaje “El hippie de la selva” explica y recrea una situación, hecho u objeto de conocimiento general, a partir de la significación del conocimiento objetivo. No obstante, otras publicaciones (de menor tiraje) como *Ciencias* “Un científico maldito Charles Cros” y *Ciencia* “Axolotl, letra por letra”, desarrollan conjuntamente la información periodística, las técnicas de la estilística y el argumento científico. La cantidad de información especializada es mesurada; es decir, no fragmenta la profundización en el conocimiento objetivo, sino que retoma o “atraviesa” los otros. Este tipo de reportajes emplean el lenguaje natural. Además, los redactores gozan de libertad estilística, usan figuras retóricas para explicar y significar el conocimiento objetivo. La técnica narrativa y las citas predominan para recrear historias, escenarios y situaciones.

Todas las publicaciones significan el conocimiento, pero sus principios organizativos definen sus perspectivas. Por ejemplo, recursos como la imagería; es decir, “la imagen visual que construimos a partir de la descripción de un autor, o partir de las emociones evocadas por la historia<sup>206</sup>”, refuerzan los conceptos y la exposición del contenido objetivo. Un reportaje de ciencia puede enfocarse en la información de uso práctico y cotidiano que el ciudadano comprende en su contexto. O bien, aquellos reportajes que se proponen familiarizar al ciudadano con una amplia gama de conocimientos de la ciencia, abarcando una gran cantidad de fenómenos de la naturaleza. Es posible que *Quo* y *National Geographic* generen curiosidad por las ciencias. Otras como *¿Cómo ves?* y *Ciencias* fomentan el interés y la comprensión pública de la ciencia. *Ciencia* y *Ciencia y Desarrollo* se orientan por la comprensión científica, o bien, la alfabetización científica.

“La odisea de un robot curioso” y “La muerta cabalga en un perro” son discursos expositivos que fragmentan los hechos y el contenido científico; es decir, explican por secciones o temáticas. Utilizan figuras retóricas para referir a los objetos y fenómenos científicos, no para dimensionarlos; la función es ampliar el grado de profundidad en el conocimiento objetivo, sin pasar por los otros niveles de conocimiento.

---

<sup>205</sup> Nota: Los textos completos de este análisis se encuentran en los Anexos, Apartados I, II, III y IV.

<sup>206</sup> Cf. Yankelevich Aquiles, *Las formas narrativas de la divulgación científica*, p. 15.

“Las ciencias sociales y las humanidades en la reunión de ciencia y humanismo”, “El sistema hídrico de la ciudad de México” y “Neourbanismo, adaptable a la zona metropolitana del Valle de México” ofrecen un argumento implícito acerca del tema. Predomina la técnica expositiva y descriptiva (formal), es común que el cierre del reportaje presente cuestionamientos o una compilación de puntos acerca del tema. En este tipo de reportajes la explicación causal es medular, porque muestra una relación entre los datos especializados y los hechos y situaciones. Sin embargo, son textos orientados a refirmar un argumento implícito. Toda la investigación documental (debidamente confrontada) sirve como un gran soporte para responder la pregunta o bien, orientar el comentario final del autor.

Son discursos que no emplean tantas figuras estilísticas, sino significados o datos contextuales, elementos distintivos del periodismo. Afirmo que estos textos poseen propiedades periodísticas, en mayor medida, que el resto de los reportajes, porque abordan situaciones, hechos y fenómenos de interés público, de acuerdo con una investigación documental, constituida por información del conocimiento objetivo. No sólo denotan el conocimiento objetivo, sino que ofrecen un enfoque del autor, por lo cual incluí entrevistas con Angela Posada Swafford autora de “El Hippie de la selva” y “La odisea de un robot curioso”, con Rodolfo de la Fuente redactor de “La muerte cabalga en... un perro” finalmente con Jorge Alberto Montejano Escamilla colaborador de “Neourbanismo, adaptable a la zona metropolitana del Valle de México”. Los autores de la revista *Ciencias* de la Facultad de Ciencias y *Ciencia* de la AMC no respondieron ningún correo.

### 5.1 Resultados e interpretación de *Ciencias*

Dos jóvenes que vestían pantalón de mezclilla y tenis conversaban en el jardín cercano al edificio Amoxcalli en la Facultad de Ciencias de la UNAM. Mientras ambos bebían del mismo vaso de unicel y se veían con incredulidad: “¡Estás loco!, cómo va a ser un coloide, el aguacate es un sólido no newtoniano”, -le decía Néstor a Carlos- “¿Sólido de Newton?; Néstor, no seas imbécil, el aguacate no tiene nada de líquido ni viscoso”. Esta anécdota se propone sugerir que algunos miembros de la comunidad académica y estudiantil, hacen de la ciencia una forma de vida, incluso de socialización.

Esta primera anécdota, las conferencias, las mesas redondas, los debates, las ofrendas y los juegos que la Facultad de Ciencias organiza cada año, permiten afirmar que los alumnos y profesores están orgullosos de su labor, del esmero por fomentar la cultura científica, la identidad universitaria y la responsabilidad social. *Ciencias* es resultado y muestra de las etapas de crecimiento de esta Facultad. Es una revista que ha

evolucionado como medio y sobre todo como equipo de trabajo. Ha demostrado que sus principios o sus razones fundadoras<sup>207</sup> continúan vigentes, a través de sus colaboradores y de la comunidad universitaria, quienes han adoptado estos medios como referentes críticos del trabajo científico en México.

*Ciencias* (1982) es un medio auténtico y tenaz. Desde su creación, a pesar de los problemas financieros, de distribución y la falta de profesionales en divulgación de la ciencia, abordó de forma crítica y sensible (debidamente documentado, contextualizado y con responsabilidad ética) temas como la crisis alimentaria, el agua en México, los terremotos, el deterioro ambiental, el cambio climático, la crisis energética, entre otros. Treinta y dos años después, esta revista ha publicado ciento diez números y cuarenta de éstos se han agotado.

Los reportajes de *Ciencias* son más extensos en comparación con las otras revistas, pueden abarcar de cinco a siete cuartillas (incluidas infografía, ilustraciones y fotografía) o más. En estos textos predomina la técnica argumentativa y expositiva; es decir, el *background* desglosa la información objetiva. Las valoraciones tienden a ser de otros investigadores; sin embargo, el autor puede ofrecer un argumento implícito o indirecto al final del texto, el cual no desarrolla, pero si expresa.

La exposición del hecho o situación (elementos periodísticos) contextualiza la información y pueden emplear dos formas: de forma paralela a la información especializada (en el mismo párrafo el autor expone información científica y la dimensiona; es decir, la valora, la proyecta o la ejemplifica con hechos o situaciones). La otra es fragmentada, el reportaje expone valoraciones, hechos, situaciones y significados pero el conocimiento objetivo no es entrelazado con los elementos periodísticos, sino que es referido en distintos párrafos como un “toque”, debido a la naturaleza de los temas.

Los reportajes de *Ciencias* presentan más elementos narrativos para la explicación de un tema científico. Se valen de figuras como la analogía, metáfora, prolepsis, analepsis, descripción topográfica, citas literarias (intertextualidad) etcétera. Por ello, permite que los autores muestren su estilo, e incluso narren algunas proposiciones del conocimiento objetivo o bien, del hecho o situación.

---

<sup>207</sup> En la editorial del primer número de *Ciencias* (julio-agosto de 1982) la publicación precisa, lo necesario que resulta para la comunidad científica tomar consciencia y para sí misma y de la difusión del conocimiento científico, sus limitaciones y su lugar en la estructura social. “Cuando [ésto ocurra] habremos dado un gran paso en la creación de la nueva cultura científica”. Editorial, *Ciencias*, 2:1, julio-agosto de 1982, UNAM, México.

“Un científico maldito Charles Cros”, Raúl Daniel Sánchez Fierro, *Ciencias*, marzo-septiembre 2013, No. 109-110.

[Véase texto completo en Anexo II.]

ELEMENTOS DE ANÁLISIS	RESULTADOS E INTERPRETACIÓN
Técnicas de investigación	Revisión de obras, notas biográficas, revistas, estudios científicos y consulta de fuentes digitales.
Tipos de datos	<p><u>1. Background</u> El reportaje presenta el nombre de los padres, la fecha y el lugar de nacimiento de Charles Cros: “[...] Fabrezan, ubicada en Aude, Francia. En ese lugar, donde el río Obieu empieza su camino entre las montañas, nace el 1° de octubre de 1842 el hijo menor de Simon-Charles-Henri Cros y Joséphine Thore. El 3 de octubre de 1842 lo bautizaron con el nombre de Hortensius-Émile-Charles Cros”. Además se especifican las condiciones de su muerte, sus estudios, su primer trabajo (repetidor en la <i>Institution des sourdsmuets</i> de Charles Cros) y las situaciones que vivió como científico, amigo, hijo y hermano.</p> <p><u>2. Contexto</u> El reportaje expone la época (siglo XIX) y el lugar (Francia) en el que vivió el creador de la fotografía a color y del paleófono. A partir de la situación familiar de Charles Cros (la familia del Cros se muda varias veces) el autor expone el contexto de la época y la vida literaria de la época (“los poetas malditos”): “En la capital francesa su padre consigue trabajo [...], en un tiempo en el que Francia era un gobierno imperial, lo hace ser excluido de las universidades”.</p> <p><u>3. Valoraciones</u> El texto expone lo que Max Weber pensaba de los “poetas malditos”: “[...] dicen lo que piensan y hacen aquello en lo que creen sin detenerse a medir las consecuencias, porque para ellos la autenticidad y la verdad deben prevalecer siempre y están por encima de consideraciones de actualidad o circunstancias [...]” El autor cita a Charles Cros para presentar sus consideraciones acerca del <i>Estudio sobre los medios de comunicación con los planetas</i>. El cual no fue considerado importante en aquella época. El poeta Alphonse Allais, amigo de Cros, se refirió a la injusta y penosa situación de su amigo: “Charles Cros era un ser milagrosamente dotado desde todos los puntos de vista; poeta extrañamente personal y encantador, verdaderamente desconcertante, genial científico, además de un amigo fehaciente y bondadoso [...] tenía las ideas científicas más inteligentes; inventó el fonógrafo, la fotografía a colores y el fonógrafo”.</p> <p><u>4. Argumentos</u> Un fragmento del texto explica la diferencia entre las teorías de la alquimia y la química. La química permitió comprender y explicar un fenómeno y su reacción. La alquimia no respondía no explicaba las reacciones químicas, sino fenómenos místicos.</p>
	<p><u>5. Hechos</u> La epidemia de cólera en París a mediados del mes de octubre de 1865 y la ayuda que Charles brindó a su hermano a frenar la enfermedad. Charles Cros publica sus versos y poemas en las revistas de poesía más importantes de su época durante la época de convergencia intelectual en París.</p>

<p>Dimensiones</p>	<p>El 11 de marzo de 1878 Edison presenta ante la <i>Académie des Sciences</i> el fonógrafo, una máquina parlante, la cual Charles Cros ya había pensado y diseñado; sin embargo no tenía los recursos para producirla. La muerte de Charles Cros el 4 de julio de 1899.</p> <p><u>6. Proceso</u> Charles Cros propuso el estudio de la vida en otros planetas; sin embargo, en el siglo XIX aún no se contaba con las técnicas y conocimientos necesarios para realizar tal labor. De esta forma, Cros propuso crear una lámpara para la cual no obtuvo apoyo. Posteriormente en el siglo XXI la NASA realizó el proyecto Phoenix con el propósito de estudiar la composición del suelo en Marte. La sonda que lanzaron en agosto de 2007 encontró indicios de vida microbiana.</p> <p><u>7. Situación</u> Los hermanos de Cros tuvieron diferentes logros en sus vidas, mientras fracasaba la publicación de sus poemas, de su libro de biografías eclesiásticas, de la revista de poesía, la aceptación (reconocimiento) de sus inventos y sus relaciones amorosas (su última pareja enloqueció). Después de que Edison mostró el fonógrafo como el primer aparato que reprodujo la voz humana, Charles Cros decayó y terminó como un vagabundo que trabajaba en <i>Le Chat Noir</i>, a quien se le pagaba con licor de ajeno por desplumar pollos, por limpiar letrinas y apilar carbón.</p> <p><u>8. Significado</u> La cultura científica francesa, reconoció a Charles Cros como el inventor del paleófono (fonógrafo) y en 1947 se le honró con la fundación de la Academie Charles Cros, instituto que otorga premios a lo mejor de la música francesa. El autor concluye con una opinión acerca de la vida de este autor y cierra el reportaje perfil con el título del mismo: “[...] hombre de convicción artística y científica lo colocan en la historia junto con los grandes poetas franceses del siglo XIX, como un científico maldito”.</p> <p><u>9. Causas y consecuencias</u> Causa: La hipótesis de Charles Cros sobre la obtención del color en una fotografía mediante tres elementos representativos. Consecuencia: Dicha hipótesis causó que Cros obtuviera tres pruebas fotográficas, dando a cada una la intensidad de uno de los tres colores elementales (amarillo, el rojo y el azul), de tal forma, Charles Cros produjo una fotografía a color. Causa: “Cros hospeda a Rimbaud en una casa que compartía con otro artista. “[...] Durante quince días, él esconde al amante de Verlaine. Un año después, ésta y Rimbaud huyen. Enfadado por ser amigo del cuñado de Verlaine, Cros rompe relaciones con ambos poetas”. Consecuencia: Este evento trágico (esconder al amante de Verlaine) vaticinaría una serie de fracasos. La revista de Cros, <i>Revue du Monde Nouveau</i> (1874) no triunfó, sólo tuvo tres números publicados en los meses de febrero, abril y mayo, por ello Cros empezó a tener problemas económicos. Causa: Edison presentó el fonógrafo como “la primera caja parlante”, aparato que Cros ya había sugerido pero que no pudo implementar por falta de recursos económicos. Consecuencia: Resultó un golpe al ánimo y cordura de Charles Cros, quien decidió refugiarse en el ajeno: “Como mecido en una hamaca/ El pensamiento oscila y se arremolina/ En esta hora en la que todo estómago/ En una oleada de ajeno se ahoga”.</p> <p><u>10. Futuro</u></p>
<p>Dimensiones</p>	<p><u>10. Futuro</u></p>

	<p>Uno de los hermanos de Charles Cros, el doctor Antoine Cros, sería el rey de Araucanía y la Patagonía. Y el segundo hermano, Henry Cros: “sería uno de los escultores que influenciaría las artes plásticas de principios de siglo XX”.</p> <p>Uno de los hijos de Cros, Guy-Charles Cros “recopilaría los poemas inéditos de su padre [...] en <i>Le collier de griffes</i> (El collar de garras)”.</p>
<p><b>Elementos formales</b></p>	<p><u>II. Estructura</u> La estructura de este reportaje es por escenas o casos. En la introducción se recrea un ambiente y una situación, en el cuerpo se hacen descripciones y valoraciones de diferentes etapas de la vida de Cros, no tienen un orden cronológico pero constituyen una estructura global para perfilar al personaje principal.</p> <p><u>12. Técnicas discursivas</u> Narración El texto narra las situaciones, circunstancias y emociones de un científico. Muestra el lugar y el tiempo (Francia, siglo XIX) en el que se desarrolló la historia de este personaje: “El aroma a café impregna el ambiente, al bullicio del lugar se debe a las nuevas corrientes artísticas y al reciente invento de Edison: el fonógrafo; se sirven ensaladas de pollo al hambriento comensal que viene a disfrutar un rato en <i>Le chat noir</i> (El gato negro), uno de los lugares favoritos de los intelectuales franceses de finales del siglo XIX”.</p> <p><u>13. Descripción</u> Este reportaje reconstruye la atmósfera, algunos lugares y personajes. Por ejemplo el lugar en el que pasó sus últimos días el científico Charles Cros o bien, en donde nació: “El Sol caliente la corriente del río Orbieu; sus aguas calidas empiezan a ser pobladas por niños que salpican las tierras de la localidad de Fabrezan, ubicada en Aude, Francia. En ese lugar, donde el río Obieu empieza su camino entre las montañas [...]”.</p> <p>Exposición: “Charles Cros un científico maldito” presenta algunos fragmentos poéticos y reflexivos de Charles Cros, también se desglosan algunos argumentos y conjeturas del científico. Por ejemplo, su hipótesis sobre el color: “los colores de las esencias que, por la misma figura, tienen tres dimensiones, y por consecuencia exigen tres variables [...]”.</p> <p>Algunas propuestas para conocer más sobre Marte y Venus: “una potente lámpara eléctrica colocada en el foco de un reflector parabólico donde el eje principal está dirigido hacia el astro”.</p> <p><u>14. Recursos literarios</u> Es recurrente el uso de figuras retóricas como la topografía del lugar de nacimiento y muerte del personaje. El autor plantea preguntas que responde por sí mismo (subyección), por ejemplo; “[...] ¿cómo no pensar en Charles como alguien de un medio familiar tan insólito y desmesurado?”</p> <p>Este “guante” recurre a la recreación de ambientes y situaciones y una metáfora: “Charles Cros leyó sobre lee ávidamente sobre física, química, matemáticas y literatura; afuera la luz del día empieza a confundirse con las de la noche, una tarde-noche que empieza a fraguar un tiempo de licores y de conversaciones”.</p>
<p><b>Comentarios</b></p>	<p>“Charles Cros un científico maldito” es un guante que se enfoca en la vida de un personaje real, perfila su carácter y las situaciones del protagonista. Presenta diversas recreaciones, por lo tanto, predomina la narración, las descripciones y algunas figuras literarias.</p> <p>Este texto no significa a un hecho o acontecimiento, aunque menciona algunos sucesos no profundiza en ellos, tampoco los cuestiona o los intenta resolver. Este tipo de reportajes aluden a aspectos simbólicos (el prestigio y el reconocimiento económico para los científicos)</p>

	y del contenido de las ciencias (el desuso de las explicaciones de la alquimia y el desarrollo de la química), así como las experiencias humanas (vivencias amorosas, vicios y amistades). La explicación y reflexión de términos especializados no es el objetivo de este tipo de textos, sino que funcionan como un marco para comprender situaciones, vivencias y características del desarrollo científico.
--	---

<p>“El sistema hídrico de la ciudad de México”, Autores: Urbano Delfin Montañana y Natalia Gálvez Farías,  <i>Revista Ciencias</i>, No. 107-108.  [Véase Texto completo en Anexo II.]</p>	
<b>ELEMENTOS DE ANÁLISIS</b>	<b>RESULTADOS E INTERPRETACIÓN</b>
<b>Técnicas de investigación</b>	Referencias bibliográficas de fisiografía, hidrología, urbanismo, historia precolombina, biología, geología y un informe oficial de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del 2008.
<b>Tipos de datos</b>	<p>1. <u>Background</u>  El reportaje explica los antecedentes históricos, urbanos, geográficos e hidrológicos de la cuenca en la que se construyó la ciudad de México. A partir del octavo párrafo hasta la sección de “Hidrología”, el autor enfoca la información en las causas y los efectos de la urbanización mexicana poco planeada y a corto plazo.</p> <p>2. <u>Contexto</u>  En la sección “Los primeros asentamientos humanos” el reportaje relaciona diversos antecedentes, procesos y situaciones. Los antecedentes son las circunstancias (hidrológicas y económicas) de las antiguas civilizaciones para la construcción de islas artificiales, canales, calles, acueductos y magníficos templos, conectando así diferentes lagos. Además, la construcción de diques para evitar inundaciones en el Valle de México ya que el afluente pluvial provenía de todos los ríos del sur y del poniente.</p> <p>3. <u>Valoraciones</u>  Las propuestas teóricas y la toma de decisión para la construcción urbana tiene su origen en el quehacer interdisciplinario, el cual ha logrado generar soluciones plausibles a los problemas actuales en el entorno urbano como el diseño y desarrollo regenerativos.</p> <p>4. <u>Argumentos</u>  El cierre del reportaje expone la postura del autor quien afirma que el agua es desperdiciada, ya que en pleno siglo XXI se siguen replicando patrones degenerativos (la combinación de agua limpia con aguas negras, no hay infiltración de agua en el subsuelo por la urbanización y el bombeo de agua de otras cuencas) de hace más de tres siglos.</p>
<b>Dimensiones</b>	<p>5. <u>Hecho</u>  El texto muestra algunos hechos históricos, como el dique construido en el período de Nezahualcóyotl, el cual serviría para evitar las inundaciones en Tenochtitlán. Durante la Conquista y la Colonia ocurrieron dos inundaciones una en 1586 y otra en 1604 respectivamente, las cuales se originaron por los cambios que los españoles realizaron en los diques y canales de Tenochtitlán. La primera obra hidráulica de mayor escala en la</p>

	<p>Nueva España fue el túnel de Huehuetoca construido en 1607. El hecho más reciente (1952) fue la inauguración del Viaducto Miguel Alemán sobre el río La Piedad.</p> <p>6. <u>Situación</u> La humanidad se encuentra en una difícil situación socioambiental y ha desarrollado distintas tecnologías para modificar el entorno. En la actualidad, disciplinas como la arquitectura, las ingenierías, el diseño industrial, la economía y demás áreas del conocimiento están atravesando un momento de análisis de los fundamentos teóricos que las sostienen. Ante la dificultad para resolver la situación ambiental, las conversaciones científicas tienen una nueva forma de colaboración: el trabajo transdisciplinario.</p> <p>7. <u>Tendencia</u> A partir del uso de canales como drenaje, la tendencia en todo el país a entubar ríos, reemplazándolos por avenidas, se acrecentó. Además, la cuenca de Anáhuac es un territorio que tiende a concentrar gran parte de la precipitación hídrica.</p> <p>8. <u>Significado</u> El cambio de referentes que un grupo social promovió e impuso en el territorio mexicana, repercutió en los paradigmas de construcción en la ciudad, así como en el sistema hidráulico. Los españoles tomaron como referente otra ciudad con canales, pero impusieron sistemas de drenaje y entubado, los cuales no fueron suficientes para evitar las inundaciones. Estos cambios: “significaron un cambio cultural impuesto por la conquista que convirtió los canales de la ciudad en desagües de aguas negras –situación que prevalece hasta la fecha- cuya insalubridad, representa un riesgo para la ciudad”.</p> <p>9. <u>Contracorriente</u> En el apartado “El desecamiento de la cuenca”, el texto contrapone dos decisiones gubernamentales: “El régimen cardenista impide dichos cambios (esconder y mantener canales como drenaje) al paisaje natural de México, pero los modelos presidenciales sucesores lo permitieron, lo cual originó que en 1952 se inaugurara, sobre el río La Piedad, el Viaducto Miguel Alemán.</p> <p>10. <u>Causas y consecuencias</u> Causa: Debido a su privilegiada ubicación y sus abundantes recursos hídricos, la zona del valle de México lleva siglos ocupada por asentamientos humanos. Consecuencia: En el siglo XVI, en la cuenca de México ya había un millón de habitantes. Esto explica parte de la concentración urbana en un solo punto de la Cuidad.</p> <p>Causa: “... Durante la conquista, ignorando por completo la complejidad del sistema hídrico desarrollado por los mexicas, los españoles edificaron [...] los primeros canales convertidos en calles para así poder lograr más ventaja en la repartición de tierras.” Consecuencia: Una gran inundación en 1586 hace que los canales y ríos se desborden. Otra gran inundación (1604) obliga a los españoles a reforzar el sistema de diques creado por Nezahualcoyotl. Causa: El túnel de Huehuetoca, la primera obra hidráulica, fue construido para desaguar y tratar de prevenir inundaciones, sin embargo es la causa de que la ciudad se inunde entre 1629 y 1634. Consecuencia: Después de la independencia ante el descontrol hidrológico y las constantes inundaciones, se adoptó la ideología europea de entubar y tapar canales y ríos.</p>
Dimensiones	<p>11. <u>Proceso</u></p>

<p><b>Dimensiones</b></p>	<p>En la cuenca de Anáhuac se conformó una gran variedad de ambientes, por ello la diversidad biológica d fauna y flora permitía la sobrevivencia de los habitantes. Además, las chinampas de Xochimilco y de Chacol sustentaban buena parte de la alimentación de esa zona. “Las chinampas son diseñadas como parcelas de tierra artificialmente construidas en los lagos bajos, sostenidas primeramente por varas y troncos de madera y por las raíces que estos últimos generaban”.</p> <p>12. <u>Futuro</u> En el quinto párrafo se proyecta que en treinta años, 80% de la humanidad habitará en la ciudad y dichas conglomeraciones demandarán sus necesidades a las áreas sin urbanizar, lo cual será un gran problema no sólo para abastecer agua, sino alimentos y servicios de mantenimiento.</p>
<p><b>Elementos formales</b></p>	<p>13. <u>Estructura</u> Es una estructura por bloques temáticos y algunas veces mezcla algunos contrapuntos. A partir de temas diferentes como la hidrología, la biología y la geología el autor relaciona los subtemas con el tema general; es decir, explica a través de bloques específicos el porqué de una la situación hidrológica (inundaciones, desperdicio de agua e insalubridad) que prevalece en la ciudad de México.</p> <p>14. <u>Técnicas discursivas</u> El reportaje expone, algunas veces describe, la situación, los hechos y los conceptos respecto al sistema hídrico en la Ciudad de México. El autor argumenta al principio y al final del texto, su enfoque se orienta a dos temas, la cooperación inter disciplinaria y los resultados o efectos de las decisiones respecto al sistema hídrico en la ciudad.</p> <p>15. <u>Recursos literarios</u> Este reportaje no emplea figuras narrativas y tampoco elementos literarios. En el texto predomina la analepsis, y la prolepsis para dar saltos en la historia.</p>
<p><b>Comentarios</b></p>	<p>La estructura de este reportaje es cronológica y por bloques temáticos. Desglosa las situaciones históricas y las explica por bloques; la hidrografía, la biología y la geología. Este reportaje mezcla explicaciones científicas y hechos históricos. El autor afirma que en la actualidad se desperdicia el agua porque, aunque en las ciencias existe una participación interdisciplinaria, aún no se implementan otras técnicas o estrategias para abastecer de agua a la ciudad.</p> <p>La exposición de contenido predomina en el texto; es decir, los antecedentes, términos, procesos y conceptos que constituyen un panorama histórico de la situación que prevalece en la ciudad. Por ello, este reportaje da el porqué de un hecho o problema. Sin embargo, el autor no incorpora valoraciones que contrasten con su argumento, no da voz a los ciudadanos, no ofrece testimonios, no hace entrevistas y tampoco da cuenta de las impresiones de otros. Es un texto redactado por los especialistas, quienes ofrecen elementos (antecedentes históricos) para significar las ciencias, pero no incorpora un espacio de experiencia o impresiones de los ciudadanos, por lo tanto este “guante” informa y justifica su contenido por los conocimientos especializados de los autores. El texto está expresado en una lengua natural, pero no invita al diálogo ni da lugar a un intercambio de perspectivas.</p>

Comparación entre reportajes

“Un científico maldito Charles Cros”

“El sistema hídrico de la Ciudad de México”

Aunque la función de *Ciencias* es la difusión, la función de este texto es divulgar, porque no profundiza en el conocimiento objetivo. No enseña los fundamentos del color y la hipótesis de Cross: “los colores de las esencias que, por la misma figura, tienen tres dimensiones, y por consecuencia exigen tres variables [...]”.

Raúl Daniel Sánchez Fierro no explica cuáles son las tres variables o las tres dimensiones del color, porque el texto tiene la función de narrar y exponer, de recrear los hechos, situaciones y los significados.

Mezcla en menor medida los elementos del artículo científico. Porque no argumentan una postura o hipótesis. Pero sí se vale de proposiciones científicas para dar certeza al texto.

La técnica discursiva más empleada es la exposición y la descripción. Su función es difundir cómo es el sistema hídrico de México. Sin embargo, el autor argumenta, a través del trabajo documental, su postura respecto al sistema de drenaje y abastecimiento de agua.

Sí hay una profundización en el conocimiento objetivo. A través de la descripción (no como técnica estilística, sino analítica), explica el por qué de una realidad.

A diferencia del otro reportaje, éste fragmenta por temáticas la situación. Los referentes están ligados (coherencia lineal) a los significado, el tiempo, lugar, circunstancias e identidad del agua en México.

## 5.2 Resultados e interpretación de *¿Cómo ves?*

El Museo de las Ciencias *Universum*, con sus pasillos limpios, casi siempre, alrededor de las diez de la mañana. La fuente y la biblioteca forman una escuadra que señala la puerta b, cuyo cuarto piso es la oficina de redacción. La diseñadora Georgina Reyes está frente al monitor sin parpadear y a su lado, algunos bosquejos. En la pequeña oficina de la esquina se encuentra Gloria Valek, la jefa de redacción. El vitral de exhibición de *¿Cómo ves?* es el museo, una de las prioridades culturales y administrativas de los académicos.

Para los jóvenes y docentes *Universum* es motivo de excursiones, visitas y proyectos. La historia de *¿Cómo ves?* se vincula con el Museo de las Ciencias y con la Dirección General de Divulgación de Ciencia (1997). Actualmente cuenta con mil cuatrocientos cincuenta suscriptores y su tiraje es de veinte mil ejemplares. Desde su aparición, la revista ha crecido progresivamente. El tiraje inicial de 10 000 ejemplares aumentó a 20 000, por la demanda del público lector. De acuerdo con el Consejo Nacional de Ciencias y Tecnología es la revista universitaria más vendida en el país y ha logrado posicionarse en el mercado de revistas de difusión científica.

Esta publicación es parte integral de las labores universitarias de divulgación. Está concebida como una herramienta<sup>208</sup> para compartir el conocimiento científico y técnico generado en la UNAM, dirigida a estudiantes de secundaria, preparatoria y lectores interesados en la “alfabetización científica”. La extensión de los reportajes es de 5 a 6 cuartillas. Incluyen ilustraciones, fotografías e infografía. Las secciones fijas son comentarios, noticias, reportajes, historias de la ciencia y la tecnología, entrevistas, columnas, así como, reseñas de libros y películas.

Predominan los reportajes expositivos que profundizan en los objetos de estudio de las ciencias; sin embargo, la técnica discursiva más empleada es la narración. Su objetivo es significar y contextualizar las aplicaciones tecnológicas, los conceptos, los modelos y el desarrollo científico. El argumento científico acerca del Bonobo o del robot *Curiosity*, está acompañado por valoraciones, por contextualización o figuras discursivas. Me refiero a que predomina la explicación periodística ante la información especializada.

---

<sup>208</sup> La Secretaría de Educación Pública editó una antología del primer año de *¿Cómo ves?* con un tiraje inicial de 50 000 ejemplares, dentro de su colección “Biblioteca de actualización del maestro”, para los profesores de enseñanza básica. En 2005 se hizo una reimpresión de 1 000 000 de ejemplares.

En el 2007 *The New Yorker* publicó un reportaje titulado “Swingers<sup>209</sup>”, autoría de Ian Parker. El autor se refirió al primate como un “hippie de la selva”, “un animal de paz”, ofrece valoraciones de expertos y ciudadanos, quienes asocian el comportamiento del bonobo con la promiscuidad, o bien el “control femenino”. Posteriormente en el 2013, *¿Cómo ves?* publicó “El Hippie de la selva”. En el texto, de Ángela Posada Stanford explicó la forma de protección y estudio de este animal, no presentó las perspectivas de los ciudadanos (como Ian Parker), únicamente las de los científicos. “El Hippie de la selva” aporta valoraciones sobre al bonobo como ejemplo de convivencia y pacifismo.

El enfoque en *The New Yorker* mostró al bonobo como un animal polígamo, lleno de amenazas humanas y silvestres. Ofreció las perspectivas y asociaciones de los ciudadanos. En este sentido, cada día habrá nuevos textos de divulgación que logren explicar las valoraciones del conocimiento objetivo gracias a transformaciones lingüísticas, técnicas de interpretación, “variaciones de sensibilidad”<sup>210</sup> y sobre todo, por comprender las necesidades de los lectores.

“El hippie de la selva”, Autora: Ángela Posada-Swafford, <i>¿Cómo ves?</i> , No. 175, junio 2013 [Véase Texto completo en Anexo III.]	
ELEMENTOS DE ANÁLISIS	ANÁLISIS
Técnicas de investigación	Entrevistas con investigadores y participantes del hecho. Consulta de libros, artículos de paleografía, geografía, historia y primatología. Visita de sitios electrónicos
Tipos de datos	<p><u>1. Background</u> El reportaje explica los antecedentes del estudio de primates bonobos en África, describe las circunstancias sociales en las que se desarrolló la investigación, ofrece un perfil de las características físicas y emocionales del bonobo. Además, expone cómo es el hábitad de este primate y algunas situaciones de depredación.</p> <p><u>2. Contexto</u> El contexto que predomina en todo el texto es la guerra civil de comienzos de los años 90 en la República Democrática del Congo, la cual causó el descuido y el lucro con algunas especies de primates. “Pero no fue fácil. Kinshasa estaba tan destruida y era (sigue siendo) tan pobre, que conseguir ayuda (para la preservación del bonobo) fue al principio una misión quijotesca”.</p>

<sup>209</sup> Cf. Parker Ian, “Swingers”, en: *The New Yorker*, Dirección URL: <http://www.newyorker.com/magazine/2007/07/30/swingers-2> [consultado: 6 de septiembre 2014].

<sup>210</sup> Las variaciones de sensibilidad son referidas por George Steiner en *Después de Babel*, las cuales entiendo como los enfoques y convenciones sociales acordadas y comprendidas en un marco cultural e histórico, entre los miembros de una sociedad. Estas variaciones son las que permiten involucrar a los lectores y el redactor con lo que se dice, hace o piensa de las ciencias.

Tipos de datos	<p><u>3. Valoraciones</u></p> <p>Claudine André considera que la educación de los niños es una oportunidad para preservar esta especie de primate. Además, ella describe el carácter del bonobo a partir de una perspectiva antropomorfa: "no hace la guerra sino el amor" [...] "imposible no sucumbir ante semejante combinación" (las hembras toman el mando de la manada).</p> <p>*El antropólogo Kay Prüfer dio a conocer, en junio de 2012, en la revista <i>Nature</i>, que los humanos tienen en común con los bonobos una proteína que los hace más propensos a detectar señales sociales.</p> <p>*El etólogo y primatólogo Frans de Waal considera al bonobo una especie pacífica, que no tiene enemigos y que para resolver sus conflictos utiliza el sexo.</p> <p>*El antropólogo Gottfried Hohmann, del Max Planck, dice que los bonobos no tienen peleas crudas y violentas, como sucede con los chimpancés. Los bonobos no se matan entre ellos, y sus peleas no son frecuentes.</p> <p>*Brian Hare, un antropólogo estadounidense, considera que los bonobos son seres "superiores" a los chimpancés porque son más tolerantes los unos con los otros, "sin tener en cuenta el rango social, la jerarquía ni el sexo".</p> <p><u>4. Argumentos</u></p> <p>La autora denomina al bonobo "el hippie de la selva". Dicho nombre se justifica a lo largo del texto al referir las actitudes de este primate y además, hace una inferencia sobre las circunstancias de la selva africana, donde habita el bonobo en su estado silvestre; "llena de guerrilleros-". A partir de las declaraciones y valoraciones de expertos la autora afirma que la tolerancia es muy importante para la cooperación social no sólo entre las mandas de bonobos o primates, sino entre los mismos hombres.</p>
Dimensiones	<p><u>5. Hecho</u></p> <p>El hecho en el ámbito científico es que el estudio acerca de los bonobos es muy reciente, revela actitudes similares a las de los seres humanos y además, ha permitido crear zonas de preservación y cuidado del bonobo.</p> <p><u>6. Situación</u></p> <p>Expone diversas situaciones. Una es la muerte de Louis Leakey, pionero del estudio de los bonobos, el cual podía quedar inconcluso. Otra situación es el tabú, entre la gente de la República Democrática del Congo, de comer gorilas, chimpancés y bonobos.</p> <p>También se expone el ambiente en el que se encuentra la investigadora, parece que no cuenta con los medios de comunicación suficientes, ya que el reportaje describe las condiciones en las cuales André envió información: "me dice Claudine André una tarde por teléfono [...] es periódicamente interrumpido por cortes en la señal ultramarina").</p> <p><u>7. Tendencia</u></p> <p>El bonobo tiende a arreglar sus conflictos con sexo. Es una especie de "Hola, ¿cómo estás?".</p> <p><u>8. Significado</u></p> <p>Para los investigadores el bonobo es razón de conservación y cuidado, sobre todo por sus actitudes sociales y su carácter pacífico. Para Claudine André los bonobos "son extraordinarios en tantos sentidos" [...] "pero con toda franqueza, creo que faltan cinco minutos para que la medianoche caiga sobre ellos". [...] "Pero yo me enamoré de los bonobos porque ellos te miran profundamente al alma. Tengo cinco hijos y ninguno me mira a los ojos como lo hace un bebé bonobo. Ese pequeñuelo simplemente no puede sobrevivir sin amor. Por eso me dediqué a ellos: por sus ojos".</p>

Dimensiones	<p><u>9. Causas y consecuencias</u>  Causa: Según los estudios de Sakamaki los comportamientos entre bonobos se amplifican durante el cautiverio, simplemente porque tienen más tiempo entre manos.  Consecuencia: Al no estar preocupados por la búsqueda de comida, les sobran horas para entregarse a los juegos del amor.  Causa: A causa de la guerra civil que asoló al Congo, Claudine André convenció a las autoridades de confiscar a los bonobos huérfanos [...]  Consecuencias: Años más tarde, André logró que el gobierno le diera el santuario de Lola Ya.</p> <p><u>10. Proceso</u>  Se desarrolla cómo surgió el santuario Lola Ya. André recibió apoyo del embajador estadounidense, quien le ayudó a conseguir permisos para poner a los bonobos en los jardines de las escuelas abandonadas de la ciudad. Años más tarde André logró que el gobierno le diera el santuario de Lola Ya, una hacienda llena de valles y colinas ondulantes, nada menos que el lugar de recreo del antiguo dictador Mobutu Sese Seko. Y, últimamente, la joya de su corona: un bosque de 20 000 hectáreas para reintroducir a los bonobos rehabilitados en el santuario.</p>
Elementos formales	<p><u>11. Estructura</u>  Es una estructura cronológica, comienza con la muerte del precursor de la investigación del bonobo. Desarrolla los resultados y observaciones que se llevan a cabo durante la investigación, concluye con las valoraciones y testimonios de los participantes, que hasta el momento, continúan protegiendo y estudiando al bonobo.</p> <p><u>12. Técnicas discursivas</u>  El reportaje hace una descripción de las condiciones, personajes y situaciones del hecho de ciencia. Utiliza técnicas como la exposición para mostrar el desarrollo de los hechos.</p> <p><u>13. Recursos literarios</u>  El reportaje hace uso de figuras literarias como: “cabellos de cobre”, “su aterciopelado acento francés”  También emplea una figura o asociación comprendida por condiciones culturales y sociales, se refiere al “hippie de la selva”, este símil perfila (por parte de la autora) a la especie bonobo.</p>
Comentarios	<p>“El hippie de la selva” muestra las valoraciones y experiencia de los participantes implicados en los hechos. Aunque está centrado en los testimonios de los expertos, va más allá de las declaraciones de los científicos, explora sus sensaciones como padres, maestros y ciudadanos. Es un reportaje que relata una historia, ofrece figuras literarias y analogías que regulan las cifras y fechas de los hechos. Acerca a los personajes con las circunstancias por medio de diálogos y comentarios. Este discurso presenta en bloques temáticos, cada subtema desarrolla constituye parte del tema central.</p>

“La odisea de un robot curioso”, Autora: Ángela Posada-Swofford, *¿Cómo ves?*, No. 178, septiembre 2013.  
[Véase texto completo Anexo III.]

ELEMENTOS DE ANÁLISIS	ANÁLISIS
Técnicas de investigación	Consulta de páginas de internet, testimonios de algunos participantes en el proyecto, fotografía, referentes de geología, química y ciencias de la atmósfera.
Tipos de datos	<p>1. <u>Background</u> El reportaje explica en qué consistió la misión de Curiosity. Se trata de un robot que explora Marte. Su construcción tomó más de diez años. Además, los antecedentes de la investigación en Marte (cronología y desarrollo tecnológico). La autora expone las características atmosféricas, químicas, geológicas, radioactivas y físicas de Marte y la Tierra. Ambos planetas tienen aproximadamente 4,500 millones de años.</p> <p>2. <u>Contextualización</u> En las secciones infográficas el reportaje especifica la situación científica de la exploración marciana. Los países desarrollados han enviado numerosos robots e instrumentos de medición al espacio; sin embargo, los fracasos son mayores que los éxitos. Además, conocer las características y limitaciones de Marte, posibilita el desarrollo de los estudios del origen de la vida en la Tierra y el uso de metales pesados como el metano, aluminio, o bien, el carbono, otros vitales como el agua.</p> <p>3. <u>Valoración</u> La NASA afirmó que Marte tiene los elementos químicos y los recursos energéticos para haber albergado vida microbiana. Algunos científicos como Jonh Grotzinger (director de la misión de Curiosity) realizan estudios geológicos para determinar cuáles son las sustancias que predominan en Marte. Paul Mahaffy considera que la variedad de elementos químicos sugiere la existencia de parejas, como sulfatos y sulfuros, que indicarían una posible fuente de energía para los microorganismos. Sanjeev Gupta afirma que algunas expectativas científicas como los lagos enormes de agua que aún no han sido comprobados. Si bien, los científicos cuentan con las evidencias de que existió agua en Marte, aún ni se encuentra este líquido adentro o afuera del planeta.</p>
Dimensiones	<p>4. <u>Hecho</u> La misión Curiosity ya cumplió con su objetivo principal: hallar ambientes habitables, es decir, aptos para la vida microbiana. Además, logró obtener mucha información (que tomará años de estudio) acerca de los componentes del planeta. El robot también permitió afirmar que la vida microbiana sí fue posible en otros planetas.</p> <p>5. <u>Proceso</u> Marte tuvo mares, ríos, lagos, nubes, lluvia, nieve, glaciares, costas y canales pero el dióxido de carbono se sublimó y formó una nueva y delgadísima atmósfera. El agua se solidificó bajo la tierra en forma de permafrost, y en otros lugares se filtró. Ahora sólo se aprecian dos polos cubiertos de hielo de agua y dióxido de carbono. Curiosity requiere ser calibrado y revisado por docenas de científicos. Mover al robot puede tomar días por ello, es un proceso agotador. Aunque las imágenes de satélite ayudan a los científicos, los materiales de las montañas de Marte aún no son por completo conocidos. En medio del cráter Gale está el monte Sharp, las imágenes del satélite Mars Reconnaissance Orbiter ya han mostrado que esa montaña tiene capas de hematita roja cristalina, arcilla y sulfatos. Los tres minerales están fuertemente asociados al agua.</p>

	<p>6. <u>Situación</u> La exploración de <i>Curiosity</i> promete más descubrimientos ya que han arrojado una gran cantidad de datos, se espera que el robot pueda descifrar el momento de transición del antes y el después de la denominada Gran Sequía, esos años en los que el agua se concentró en la superficie o desapareció en los suelos. Aún se desconoce dónde está el agua de ese planeta y los hallazgos de sedimentos que evidencian vida desarrollada.</p> <p>7. <u>Causa y consecuencia</u> Causa: El oxígeno que producían las algas como desecho se combinó con otros elementos especialmente el hierro. Pero cuando se acabaron las superficies oxidables, ese gas ya no tuvo a donde ir y se comenzó a acumular en la atmósfera. Consecuencia: Este cambio radical de una atmósfera inerte a una oxidante causó una crisis ecológica llamada la “catástrofe del oxígeno”. Causa: El robot no cuenta con instrumentos que puedan detectar antiguos microfósiles ni señales de metabolismo. Consecuencia: Eso ha sido fuente de controversia entre la comunidad científica que estudia Marte. “La razón es que durante los últimos cinco años las posibilidades de hallar vida existente en Marte han ido bajando”, afirmó Sanjeev Gupta. Causa: La época denominada la gran sequía terminó con el agua de Marte. Consecuencia: “El agua desapareció bajo la superficie, o se concentró en los polos, o escapó al espacio, sellando el destino del planeta hermano”. Entre más se estudia la atmósfera, más controversia hay en algunos círculos de la ciencia planetaria. Para algunos, estaba compuesta de nitrógeno, dióxido de carbono, sin oxígeno libre. Pero otros expertos han presentado evidencia de una atmósfera rica en oxígeno.</p> <p>8. <u>Futuro</u> El <i>Curiosity</i> tendrá que explorar la elevación del monte Sharp, la variedad de elementos químicos que surgieron la existencia para la vida, y además acercar a los investigadores al conocimiento de sedimentos y fósiles. Conocer más sobre Marte posibilitará conocer cómo se originó la vida.</p>
Elementos formales	<p>9. <u>Estructura</u> Es una estructura cronológica, comienza con la descripción de las circunstancias de la Tierra y Marte, continua con la exposición de <i>Curiosity</i> y concluye con las expectativas y cuestionamientos que aún se tienen respecto a la expedición y la composición de Marte.</p> <p>10. <u>Técnicas discursivas</u> El reportaje hace una descripción de las condiciones y situaciones del hecho de ciencia. Utiliza técnicas como la exposición para mostrar el desarrollo de la expedición a Marte así como las valoraciones de los participantes, quienes contraponen sus conjeturas.</p> <p>11. <u>Recursos literarios</u> El reportaje hace uso de figuras literarias como metáforas, analepsis y analogías: “bañados por la misma luz”, “uno dejó de latir en tanto el otro pulsa con vigor”, “como salido del filme de Star Wars en una escena del desierto de Tatoonine”, “fue como decirle adiós a un amigo cuya vida uno ha seguido desde el día en que nació”, entre otras más.</p>
Comentarios	Este reportaje da cuenta de una misión astronómica (importante para la comunidad científica), incorpora las valoraciones de los científicos. Su función es profundizar en el conocimiento científico y no en la significación de éste en la sociedad. No presenta las observaciones o valoraciones de personas no involucradas en el hecho. Expone de forma clara el desarrollo de estas misiones y emplea un lenguaje natural para la comprensión de temas geológicos y químicos.

Comparación entre reportajes	
“La odisea de un robot curioso”	“El hippie de la selva”
<p>Este reportaje profundiza en los objetos o instrumentos de las ciencias. Por ello, su técnica discursiva combina la exposición y la descripción, para explicar cómo fue la expedición a Marte. Los elementos más comunes son las valoraciones, procesos y alcances.</p> <p>A diferencia del otro reportaje, éste aborda una situación no concluida, que aún permanece vigente; ahí su importancia periodística. No expone el contexto histórico de <i>Curiosity</i>, porque su objetivo es divulgar cómo y para qué sirven los robots utilizados en expediciones, no expone las circunstancias en las que se desarrolla este hecho.</p>	<p>Las formas predominantes son la exposición y la descripción. Su objetivo es significar y contextualizar el hecho. Por ello abundan elementos periodísticos como testimonios, valoraciones y diálogo entre los participantes.</p> <p>El argumento científico es mencionado de forma genérica, se explica con mayor amplitud el hecho y situación. En el cierre del reportaje hay un argumento, que no es desarrollado; sin embargo, perfila el enfoque del discurso. Este texto presenta más figuras retóricas y narración que el otro.</p>

Angela Posada Swafford es corresponsal de la revista *Muy Interesante* publicada en Madrid, actualmente ella vive en Estados Unidos y es autora de siete libros algunos acerca de especies, clima, ADN y astronomía. Angela fue muy accesible y se mostró abierta para futuras preguntas. Ella consideró que su motivación para escribir reportajes de ciencia es “su pasión por poner la ciencia al alcance de la gente, de formas agradables”. Reconoce que “es importante para la sociedad estar al tanto de lo que sucede en la ciencia, porque la ciencia permea todas las actividades de la humanidad”.

La autora de “El hippie de la selva” considera que es una traductora entre los científicos y el público lector. Declaró que le gustó mucho el tema de los bonobos porque “son fascinantes en todo sentido, son una especie de simio que casi no se conoce y que tienen mucho que enseñarnos”. Relató que empezó a estudiarlos a través de Brian Hare, el primatólogo y Vanessa, su esposa.

Angela considera que el tema del reportaje de ciencia no se da como de un día para otro. Afirmó que son como una tesis de grado. “Porque para poder escribir más o menos a fondo, hay que leer mucho y entrevistar a varios expertos. Como decía García Márquez, para escribir una página antes uno tiene que leer cien”.

Acerca de los criterios para escribir “La odisea de un robot curioso” la autora se apega a las pautas del periodismo científico:

Para “La odisea de un robot curioso” no sólo hablé con los expertos del robot *Curiosity*, sino que seguí la vida de ese robot desde años antes. Estuve en el centro espacial el día de su lanzamiento. Y además, tuve

que leer mucho sobre ciencias planetarias, geología, astrobiología, química, física y evolución no sólo del planeta Marte, sino en general. Eso no se aprende de la noche a la mañana. Y requiere intensas horas de lectura, lo cual es algo que me fascina. Además de leer sobre el tema y entrevistar a los científicos, hay que entender como escribir esa ciencia de forma que la gente que no es experta, no sólo entienda, sino que quede seducida con el tema. Entonces debes poder describir cosas, personas, lugares y procesos de forma exacta y a la vez sugestiva. Es como hacer una trenza con lanas de varios colores, sin descuidar ninguna.

Me parece que la autora habla de armonía pero también de un resultado constituido por un trabajo exhaustivo de conocimiento, análisis y acercamiento a los científicos y su lenguaje. Con esta afirmación clarificó que los cinco dedos del guante para tocar a Minerva, son en efecto, pautas vigentes para la redacción de un reportaje de ciencia.

### 5.3 Resultados e interpretación de *Ciencia*

Este ejemplar surgió como herramienta de comunicación entre los miembros de la Academia Mexicana de las Ciencias, una asociación civil fundada en 1959. Es reconocida por las conferencias, las mesas redondas, los debates y las publicaciones que sus fundadores y colaboradores han impartido. Sin embargo, son aún más conocidos los premios anuales (Premio de Investigación de la AMC, Premios Weizmann, Premios en Ciencias Sociales y Humanidades, Premio Jorge Lomnitz, entre otros) otorgados entre sus integrantes y reseñados en algún número de *Ciencia*. El financiamiento de esta asociación civil depende del poder estatal, ya que en 2012, Arturo Menchaca declaró a Canal 22, que el Foro Consultivo Científico y Tecnológico (del cual él forma parte) demandó al estado mexicano por no invertir 1% del Producto Interno Bruto en el sector científico.

La política editorial de esta revista afirma su compromiso con la sociedad científica mexicana, a través de programas de difusión como “La ciencia en tu escuela”, “Computación para niños y jóvenes”, “Verano de la Investigación Científica”, “Domingos en las Ciencias”, “Competencia cotorra de matemáticas”, además el apoyo para la colaboración de México en proyectos como el acelerador de hadrones de la CERN.

El objetivo de *Ciencia* es la difusión del conocimiento. Los géneros que predominan en todas las publicaciones son los artículos científicos. Sin embargo, la política editorial se refiere a textos de divulgación, dirigidos al público general. Los textos se caracterizan por la extensión (6 a 8 cuartillas) y que todos incluyen

ilustraciones, diagramas y fotografías. Predomina el contenido objetivo y las situaciones o hechos son mencionados parcialmente.

José Franco López, expresidente de la AMC, afirma que un reto fundamental es posicionar a la ciencia y la tecnología dentro de la agenda pública nacional, para que la sociedad y los tomadores de decisión conozcan los beneficios que brinda la ciencia. Esta perspectiva reafirma la orientación de la revista. Es un espacio para el reconocimiento del trabajo científico, un discurso entre especialistas que justifican su labor ante la ciudadanía, pero no es su función dar cuenta de las observaciones y razonamientos de la sociedad o los lectores.

“Concebir y generar ideas originales y trascendentales no es tarea fácil, no es suficiente tener buenos conocimientos de alguna disciplina, es necesario tener una amplia y ágil capacidad de asociación de ideas y desenvolverse en un medio en donde dicha actividad sea estimulada<sup>211</sup>”.

José Sarukhán Kermez afirma que el pensamiento científico no es suficiente para trascender, pues la claridad, concisión y coherencia son cualidades indispensables para realización del pensamiento. Los reportajes de *Ciencia* se enfocan en la investigación y el argumento de los redactores. La significación se concentra en el objeto científico, no en una situación o hecho común para la ciudadanía. Por ello, no presenta una contextualización paralela a la información especializada, sino dos o más explicaciones fragmentadas. Los primeros párrafos abordan el tema científico, el origen, denominación, características, conceptos o datos estadísticos de los objetos o situaciones científicas. La segunda parte incluye relaciones entre el conocimiento objetivo y el contexto; sin embargo, éstas son nulas.

““Axolotl” letra por letra”, Autores: José Luis Aguilar- López, Jennifer López- Sánchez y Constantino Villar-Salazar, <i>Revista Ciencia AMC</i> , Sección: El color de la ciencia, abril-junio 2013. [Véase texto completo Anexo IV.]	
ELEMENTOS DE ANÁLISIS	ANÁLISIS
Técnicas de investigación	Referencias bibliográficas de fisiografía, hidrología, urbanismo, historia precolombina, biología, geología y un informe oficial de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales del 2008.
	1. <u>Background</u> El reportaje define las características de Ajolote. Una salamandra mexicana que se reproduce conservando sus características de larva y regenera sus órganos. Es considerado

<sup>211</sup> José Sarukhán Kermez discurso de entrega de diplomas a los miembros de la Academia Mexicana de las Ciencias 2012, <https://www.youtube.com/watch?v=TIaCAxUp3dk> (consultado: 04 de octubre 2014).

<p>Tipos de datos</p>	<p>un alimento con propiedades medicinales y afrodisiacas desde épocas prehispánicas. Además, este anfibio es preservado en ilustraciones, en la literatura, esculturas, figuras de jade, piedra y otros materiales. El texto cita fragmentos de leyendas y cuentos del Axolote. Algunas citas de Juan José Arreola, José Emilio Pacheco, Octavio Paz, Salvador Elizondo, Julio Cortázar, Roger Bartra, Francisco Javier Clavijero, José Antonio de Alzate y Francisco Hernández.</p> <p>2. <u>Contexto</u> El hábitat del Axolote es dañado por el agua tratada en el sistema de canales, la carpa originaria de China y la mojarra originaria de África. Por ello, en esta época la imagen del Axolote figura en portadas de libros, esculturas, murales y grafitis así como en caricaturas por su conservación como especie mexicana.</p> <p>3. <u>Valoraciones</u> Las citas de poemas y relatos sobre el Axolote. Lo refieren como un perro de agua, monstruo de agua o payaso de agua entre otros, representan un esfuerzo por mantener en la memoria y la conciencia popular del pueblo mexicano el Axolote. En palabras de Roger Bartra: “al escribir su nombre con x (axolotl), como México, se enfatiza su carácter emblemático para la identidad mexicana, y aún más para los habitantes de la Ciudad de México. Y es que este animalito lleva lo mexicano hasta en el nombre científico”. Algunos autores comentan que esta especie se distribuía en varios lagos del valle de México un indicador de la abundancia de esta especie.</p> <p>4. <u>Argumentos</u> El autor apela al lector para entender lo lamentable que sería la extinción del Axolote. “[...] un grito de auxilio reclamando el lugar que les corresponde en esta Tierra, que es tan suya como nuestra [...] Su derecho a perdurar, a seguir sorprendiéndonos, a trascender el tiempo, a inspirar representaciones literarias y pictóricas, y todo lo que puedan seguir provocando en nosotros”. El autor propone a los lectores el cuidado de esta especie para evitar su extinción y agradece la colaboración de otros redactores.</p>
<p>Dimensiones</p>	<p>5. <u>Hecho</u> Actualmente, sólo hay registros de presencia de la especie en cinco sitios aislados en el sistema de canales de Xochimilco, con una extensión de 2.3 kilómetros cuadrados. En México esta especie está protegida por la ley bajo la categoría de “sujeta a protección especial”, según la NOM-059.</p> <p>6. <u>Situación</u> A pesar de que por normatividad el Axolote está protegido, “la situación empeora sustancialmente conforme pasa el tiempo, pues en búsquedas recientes realizadas en 2008 y 2009, como parte de un estudio sobre el área de distribución de la especie, sólo se encontró un ejemplar, lo que deja ver la crítica situación de las poblaciones silvestres”. El Axolote sigue siendo objeto de investigación, sin embargo, en contraste con su papel protagonista en las artes literarias y en la ciencia, tenemos el escenario de un futuro incierto para este animal. Esta especie fue incluida en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza con la categoría de “críticamente amenazada”. Algunas instituciones contribuyen para su preservación en cautiverio.</p>

	<p>7. <u>Significado</u> El Axolote es un anfibio mexicano que significa para los mexicanos un compendio de relatos, de cuentos, ilustraciones y esculturas que han definido etapas históricas en la sociedad mexicana.</p> <p>8. <u>Causas y consecuencias</u> Causa: Entre las varias causas por las que el ajolote está al borde de desaparecer, están la reducción y contaminación de los cuerpos de agua en que habita, la sobreexplotación de la especie (ya que es consumido como alimento y usado como remedio tradicional para diversos males), la introducción de especies de peces exóticas en su hábitat y las enfermedades, como la provocada por el hongo <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i>. Consecuencia: Reducción del hábitat y reproducción de esta especie.</p> <p>9. <u>Proceso</u> Este anfibio ha sido representado a través del tiempo de diversas maneras. En la precolombina con esculturas y figuras de jade, piedra y otros materiales, en la época colonial imágenes de ilustradores científicos. En esta época su imagen figura en portadas de libros, esculturas, murales y grafitis en algunas paredes de la Ciudad de México, e incluso ha sido representado en caricaturas.</p> <p>10. <u>Futuro</u> En 2001 se calculaba que existían tan sólo 2 300 individuos en vida silvestre, se calcula que podría estar extinto en su hábitat natural para 2019.</p>
<p><b>Elementos formales</b></p>	<p>11. <u>Estructura</u> Es una estructura de reportaje por perfil y se refiere de forma cronológica a los estudios acerca de la salamandra Axolote. El reportaje ofrece un compendio de obras referentes al Axolote, con ellas perfila el significado de esta especie en México. En la sección “Futuro incierto”, el autor explica la situación de este anfibio y su futuro.</p> <p>12. <u>Técnicas discursivas</u> El reportaje expone, algunas veces describe, la situación y el hecho respecto al anfibio y su proliferación en México. El autor argumenta implícitamente al final del texto, su enfoque se orienta a preservar a este anfibio, concientizar sobre su importancia y significado en la cultura mexicana.</p> <p>13. <u>Recursos literarios</u> Este reportaje emplea citas con figuras narrativas. En el texto predomina la analepsis, y la prolepsis para dar saltos en la historia.</p>
<p><b>Comentarios</b></p>	<p>Este reportaje presenta intertextualidad para enriquecer el significado entorno al Axolote. El autor mezcla explicaciones científicas con citas literarias y hechos históricos para significar la preservación y el arraigo que este animal implica para la cultura literaria, científica e incluso las costumbres culturales.</p> <p>La explicación científica es breve; es decir, los antecedentes, términos, procesos y conceptos que constituyen un panorama histórico de la apreciación del Axolote. Por ello, este reportaje da el porqué de un hecho o problema. Sin embargo, el autor no incorpora testimonios que contrasten su argumento o bien que lo refuercen. El texto está expresado en una lengua natural e invita al lector a cuidar de esta especie.</p>

<p>“Las ciencias sociales y las humanidades en la reunión Ciencia y humanismo”, Autor: Carlos Martínez Assad, <i>Ciencia</i>, enero a marzo 2013.</p> <p>[Véase texto completo Anexo IV.]</p>	
ELEMENTOS DE ANÁLISIS	ANÁLISIS
Técnicas de investigación	<p>Cita directa e indirecta de las ponencias de los investigadores y participantes de la reunión de Ciencias y Humanidades. Testimonio directo y consulta de temáticas sociales de historia de México y urbanismo.</p>
Tipos de datos	<p><u>1. Background</u> Esta reunión se ha llevado a cabo varias ocasiones por el doctor Arturo Menchaca Rocha (2010-2012).</p> <p><u>2. Contexto</u> En las sociedades actuales existen dificultades como delincuencia, narcoviolencia, crimen y paradigmas de multiculturalidad e interculturalidad (los cuales promueven los derechos culturales a nivel mundial). Razones por las que la investigación, desde una perspectiva crítica, trata de dar soluciones a los problemas de sociedades modernas globalizadas e insertas en el mundo de los cambios tecnológicos.</p> <p><u>3. Valoraciones</u> Jorge Enrique Linares Salgado, Martín Carlos Puchet y Salvador Jara Guerrero coincidieron en la búsqueda de las relaciones entre ciencias y humanismo. Los vínculos de las ciencias y las normas para la investigación en las sociedades modernas y del conocimiento. La ética y la libertad para el desarrollo de la investigación. Los programas de impulso a la investigación que dé prioridad a la investigación sobre innovación y desarrollo.</p> <p>León Olivé consideró a los conocimientos como impulsores del desarrollo económico y social, los cuales deben fundamentarse en la justicia, la pluralidad y el sentido democrático de la generación de conocimiento.</p> <p>Rodolfo Stavenhagen aludió al multiculturalismo, recurrió a asuntos como la reforma agraria, la política indigenista y la educación pública.</p> <p>Gilberto Giménez explicó los nuevos paradigmas de multiculturalidad e interculturalidad en una sociedad que mezcla sus elementos y que a nivel mundial ha reconocido derechos culturales.</p> <p>Esteban Krotz se refirió a los diferentes marcos culturales y civilizatorios que se debaten en toda América Latina y en el mundo.</p> <p>Judith Bokser Liwerant abordó el concepto de las identidades a partir de situaciones históricas y políticas como la huida de los judíos, la migración española a México durante el cardenismo y la creación del Estado de Israel y la partición de Palestina, sobre la cual México insistió en la simpatía que guardaba tanto para los judíos como para los árabes, particularmente libaneses y sirios.</p> <p>Mari Carmen Serra Puche precisó algunas cuestiones de la guerra civil en España y sus consecuencias en México.</p>

<p><b>Tipos de datos</b></p>	<p>El investigador Carlos Illades vinculó el exilio español con el latinoamericano por su impacto en las ciencias, las artes y las humanidades.</p> <p>Roberto Blancarte trató los cambios de pensamiento de la sociedad mexicana, que pese a ser un país fundamentalmente católico vive en la pluralidad y la diversidad religiosa.</p> <p>Jorge Durand afirmó que México ha vivido una encrucijada ya que los flujos migratorios no son eternos y causan cambios en la sociedad.</p> <p>Alicia Ziccardi trató la temática de la pobreza urbana y comparó las dimensiones que alcanza la pobreza en los países de América Latina. De forma semejante Luis Astorga ofreció algunas propuestas para mitigar los efectos de la pobreza.</p> <p>Jacinta Palerm Viqueira, Luisa Paré Ouellet, Emma Zapata y Luis Aboites Aguilar coincidieron en que el diálogo entre las ciencias y el tratamiento de un mismo problema es cada vez más necesario para la estructura de políticas públicas.</p> <p><u>4. Argumentos</u></p> <p>En la parte final del reportaje, el autor expresa (no desarrolla) su sentir o bien, sus razonamientos respecto a la reunión de <i>Ciencia y humanismo</i> organizada por la Academia Mexicana de Ciencia: Acerca de la ponencia de Rodolfo Stavenhagen: “con un enfoque crítico, el autor hizo sentir la necesidad que en el mundo tiene la puesta en práctica de esa diversidad, reconocida ya en varios puntos del planeta, con todos los problemas que encierra y que deben superarse”.</p> <p>Carlos Martínez Assad coincide con las conjeturas planteadas por los investigadores en la reunión de <i>Ciencia y humanismo</i> y menciona que los temas abordados (crisis alimentaria, de la ganadería, el petróleo, el cambio climático o los sismos) son los principales retos que enfrenta el conocimiento científico. El trabajo conjunto, el diálogo, el intercambio, los encuentros, entre disciplinas es la forma para desarrollar y enfrentar las nuevas problemáticas.</p>
<p><b>Dimensiones</b></p>	<p><u>5. Hecho</u></p> <p>La reunión general <i>Ciencia y humanismo</i> que tuvo lugar entre el 18 y 20 de enero de 2012.</p> <p><u>6. Situación</u></p> <p>La sociedad nacional vive en la pluralidad y la diversidad, en un proceso de multiculturalidad e interculturalidad que actualmente ha generado nuevas formas de convivencia y de comunicación entre los portadores de diferentes culturas. La modernización de las sociedades requiere la participación conjunta de las disciplinas de las ciencias sociales, formales y naturales.</p> <p><u>7. Tendencia</u></p> <p>La mayoría de los ponentes coincidieron en el tratamiento de un mismo problema por una combinación de disciplinas porque es de mucha importancia el cuidado, tratamiento y uso de recursos, así como la atención de problemas de violencia y desigualdad social.</p> <p><u>8. Alcance</u></p> <p>En las áreas de Ciencias Sociales y de Humanidades apenas hubo cabida para una veintena de investigadores en los cuatro simposios disponibles.</p> <p>El programa final incluyó a 130 expositores, de los cuales 96 por ciento fueron mexicanos procedentes prácticamente de todas las regiones del país.</p>

	<p><u>9. Significado</u>  Carlos Assad se refiere al significado que las investigaciones generan en la sociedad. Las respuestas a problemáticas como la violencia y la pobreza, son posibles a través de acciones conjuntas como la investigación multidisciplinaria, la cual es indicador de desarrollo y modernización.</p> <p><u>10. Causas y consecuencias</u>  Causa: Los diferentes marcos culturales y civilizatorios en el mundo han originado la migración de grupos culturales. Por ejemplo, la inmigración de judíos a México en la década de 1940 y el exilio español.  Consecuencia: México ha dado una franca acogida a los perseguidos europeos y ha permanecido “neutral” ante la creación del Estado de Israel y la partición de Palestina. México insistió en la simpatía que guardaba tanto para los judíos como para los libaneses y sirios.  Causa: El exilio español tuvo un gran impacto en las ciencias, las artes y las humanidades. La creación de la revista <i>Cuadernos políticos</i>, que publicó Ediciones Era entre 1974 y 1990.  Consecuencia: Esta revista dio espacio a un grupo de intelectuales exiliados e intelectuales mexicanos, lo que dio como resultado una opción de izquierda heredera del movimiento estudiantil de 1968.  Causa: La migración documentada e indocumentada decreció desde 2007, debido a los diferentes problemas del mundo actual, como las crisis económicas y las políticas migratorias de Estados Unidos.  Consecuencia: Que los migrantes enfrentan situaciones más difíciles, por la competencia y los saberes del mundo globalizado.</p> <p><u>11. Contraposición</u>  El autor da cuenta de las valoraciones y reflexiones de la conferencia <i>Ciencia y Humanismo</i>; sin embargo, también refirió la ausencia de temas como el vínculo de la investigación con los posgrados y la inclusión de los investigadores de las artes en asuntos científicos.</p> <p>La ponencia de Diego Valadés señaló a los países que generan más investigación y que han establecido diferentes normas constitucionales para ejercer la libertad de investigación; sin embargo, países como México no enfatizan interés (en sus normas o constitución) en los asuntos de la ciencia y la tecnología.</p>
<p><b>Elementos formales</b></p>	<p><u>12. Estructura</u>  La estructura es cronológica ya que expone por orden de aparición las intervenciones de los ponentes. Aunque no especifica con subtítulos las temáticas abordadas, sí distingue los temas generales expuesto por los participantes.</p> <p><u>13. Técnicas discursivas</u>  Predomina la exposición porque el autor reproduce antecedentes, observaciones, ejemplos y conclusiones de la conferencia de <i>Ciencia y Humanismo</i>. La descripción y la narración no están presentes a lo largo del texto, el enfoque de este reportaje radica en las acciones de un grupo de especialistas. En la parte final el autor resume las ideas principales de la reunión y argumenta sobre la importancia de la investigación y la sociedad moderna.</p> <p><u>13. Recursos literarios</u>  La analepsis y prolepsis son empleadas con un fin informativo, no recreativo o narrativo.</p>

Comentarios	Es un reportaje que informa sobre un hecho. Ofrece testimonios, valoraciones, observaciones y conclusiones. También explica las situaciones que condicionan a la investigación y el autor da sus impresiones sobre las ponencias. La información que ofrece responde porqué es necesario organizar este tipo de reuniones ya que la investigación es la forma de atender los problemas de las sociedades del conocimiento. Por ello, la comprensión de la historia, los derechos universales, la normatividad de un país y las perspectivas ideológicas de determinadas épocas de la historia son referentes para la investigación multidisciplinaria.
-------------	--

Comparación entre los reportajes	
“Axolotl” letra por letra”	“Las ciencias sociales y las humanidades en la reunión Ciencia y humanismo”
<p>Este reportaje en la primera sección presenta una investigación biológica sobre el ajolote, posteriormente expone una investigación literaria sobre este anfibio. La primera sección perfila a este texto como un ensayo, en el cual el autor ofrece una monografía; sin embargo, la segunda parte está plena de intertextualidad, la cual permite significar la situación de esta especie. En la sección final, los autores exponen la situación y acciones para conservar a esta salamandra.</p> <p>Este texto profundiza en los estudios literarios sobre el ajolote. No explica el contexto ni las circunstancias de su extinción, porque su función es expositiva. Presenta argumentación indirecta en el último párrafo.</p> <p>Abordar el tema a través de la literatura resulta un paso elemental para significar la extinción del ajolote por medio de las diversas figuras discursivas referidas.</p>	<p>La entradilla de este texto expone directamente el hecho. El cuerpo describe y explica a través de citas (directas e indirectas), las circunstancias de desarrollo de la conferencia.</p> <p>El reportaje está plagado de valoraciones que profundizan y amplían el hecho. Su función es exponer y reproducir las conjeturas de los investigadores. Me refiero a que las citas enfocan la situación de las ciencias y humanidades en el entorno actual. Distinto a la estructura “Axolotl” letra por letra”, el cual profundiza en los estudios literarios del anfibio mexicano y no en el entorno o situación social del mismo.</p> <p>La parte final presenta una reflexión del autor, quien no plantea ni propone una hipótesis, sino una serie de razonamientos, derivados de la conferencia, sobre la situación del conocimiento científico en México.</p>

Esta publicación es editada por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología desde 1975. *Ciencia y desarrollo* fundamentó sus objetivos en la Ley para el Fomento de la Investigación Científica y Tecnológica durante el 2000. Es el referente estatal de la comunidad científica en México, busca dar espacio y reconocimiento a los investigadores adscritos al Conacyt, para promover el trabajo científico ante un público amplio y diverso.

Ruy Pérez Tamayo (*Historia de la Ciencia en México*) afirma que el Conacyt fue creado para que el Estado entablara un diálogo con la comunidad científica, que durante el mandato de Gustavo Díaz Ordaz, vivió la confrontación de 1968.

[...] Conacyt reavivó las esperanzas de la comunidad científica de salir del marasmo en que se encontraba, pero el organismo nació con graves defectos que muy pronto lo convirtieron en otra dependencia oficial burocrática, manejada por el presidente en turno como un botín político, entregado casi siempre como premio de consolación al funcionario que no había alcanzado una secretaría de Estado.

Actualmente, la sección editorial considera que la participación, la crítica y el reconocimiento de los científicos son indispensables para el desarrollo nacional. Por ello, este medio se ha adaptado a las necesidades de la ciudadanía y adoptó algunos rasgos del lenguaje periodístico para divulgar investigación científica, tecnológica y humanística en México.

“es necesario hacer mayores esfuerzos para que la comunicación pública de la ciencia, la tecnología y la innovación llegue de mejor forma a un número mayor de personas [...]”<sup>212</sup>.

Muestra de estos esfuerzos son los lineamientos<sup>213</sup> que la publicación ha establecido para cumplir sus objetivos. Los discursos entre las ciencias sociales, naturales, formales, las matemáticas y las humanidades, cuya redacción busca más un estilo narrativo que una descripción formal. La infografía precisa conceptos y

---

<sup>212</sup> Página de Conacyt, Sección Revista *Ciencia y Desarrollo*, Dirección URL: <http://www.conacyt.mx/index.php/comunicacion/publicaciones-conacyt/revista-ciencia-y-desarrollo> (Consultado: 03/06/2014).

<sup>213</sup> Algunas reglas para la publicación de textos en la revista son: Dominio del tema se trata del rigor de la investigación, así como la exposición de argumentos y resultados. Estructuración lógica, coherente y ordenada del texto, conceptos y argumentos. Capacidad para explicar de manera didáctica y accesible los temas. El uso de un lenguaje comprensible para todo público y redacción clara y precisa. Dirección URL: <http://www.conacyt.mx/index.php/comunicacion/publicaciones-conacyt/revista-ciencia-y-desarrollo> (consultado: 12 de septiembre 2014).

resultados, semejante a una ficha técnica, a una línea cronológica o al manual de química orgánica, es el complemento de cualquier artículo, o de algunos reportajes.

<p>“La muerte cabalga en... un perro”, Autor Rodolfo Alejandro de la Fuente Ruiz, <i>Ciencia y Desarrollo</i>, septiembre-octubre 2013. [Véase texto completo Anexo V.]</p>	
ELEMENTOS DE ANÁLISIS	ANÁLISIS
Técnicas de investigación	Revistas especializadas en virus y bacterias, libros sobre enfermedades infecciones y revisión de índice de mortalidad por <i>rickettsiosis</i> .
Tipos de datos	<p>1. <u>Background</u> Los perros, gatos y roedores son el puente principal para propagar enfermedades como <i>la fiebre manchada de las montañas Rocallosas</i>; es decir, microorganismos (<i>rickettsias</i>) que viven en artrópodos, como las garrapatas y ácaros. El reportaje explica el desarrollo de las garrapatas macho y hembra, además cómo transmiten sus bacterias y eses a la sangre de los perros o humanos.</p> <p>2. <u>Contexto</u> En México tres de las cuatro más importantes variedades de <i>rickettsias</i> (ácaros) parasitan a los perros y roedores. Sobresale la <i>Rickettsia rickettsii</i>, la cual se puede encontrar en piojos y pulgas. La muerte a causa de estas bacterias ha cobrado muchas víctimas (283 pacientes infectados) por ejemplo, en Los Santorales de Mexicali que como muchas ciudades fronterizas, “incluye un cinturón de miseria con múltiples deficiencias de servicios urbanos, así como una gran cantidad de perros callejeros y domésticos”.</p>
Dimensiones	<p>3. <u>Hecho</u> En México, específicamente en Mexicali la muerte por piojos, pulgas y ácaros ha cobrado muchas víctimas por muchos años. Los habitantes entraron en pánico y salieron de la zona, llevando consigo sus pertenencias y mascotas. En 2010 murieron 12 personas por esta infección. En el 2011 murieron ocho pacientes y en el 2012 aumentó la infección por <i>rickettsiosis</i> con nueve decesos.</p> <p>4. <u>Situación</u> La población debe tener mucho cuidado, pues igualmente se puede contagiar al entrar en contacto con los tejidos y fluidos de la garrapata y por aspiración de aerosoles contaminados. Esta infección podría confundirse con una faringitis o catarro común. En Mexicali los habitantes entraron en pánico y en Los Santorales las garrapatas y pulgas son consideradas endémicas.</p> <p>5. <u>Significado</u> El reportaje inicia con una asociación: “Estamos acostumbrados a ver múltiples representaciones de la muerte: como una calavera montada en un carruaje por calles nebulosas con una larga guadaña [...], pero no creo que a alguien se le haya ocurrido presentar la imagen de un esqueleto cabalgando sobre un perro [...]”. El texto concluye que estas infecciones continúan su cabalgata por años y que ya son consideradas propias o características de una zona rural en el norte de México.</p>

<p><b>Dimensiones</b></p>	<p>6. <u>Causa y consecuencias</u>  Causa: Las bacterias de la familia <i>Rickettsiaceae</i> son organismos intracelulares que sólo pueden ser vistos con ayuda de un microscopio, cuyo ciclo vital salvaje requiere de infectar perros y ratas.  Consecuencia: Después de, aproximadamente, 21 días, de los huevecillos emergen diminutos seres que suelen encubar en grietas de las paredes o en pisos de tierra, donde se desarrollarán y subirán en un animal o ser humano. La alimentación de estos organismos se basa en succionar la sangre hasta inflamar sus estómagos y evacuar excrementos con miles de rickettsias.  Causa: La infección de pulgas y garrapatas a causa de la poca higiene, los valles descuidados y los deficientes servicios públicos han causado la muerte de muchas personas por años.  Consecuencia: Los pacientes infectados sufren una fiebre mayor a 38 °C, (dolor de cabeza) y malestar general, así como otros síntomas inespecíficos que podrían confundirse con una faringitis o catarro común, hasta que aparecen en la piel ronchas rojas.</p> <p>7. <u>Tendencia</u>  La <i>rickettsiosis</i> tiende a prevalecer en perros y ratas, animales que se encuentran en condiciones antihigiénicas que suelen infectar a los humanos.</p> <p>8. <u>Futuro</u>  El pronóstico, sobre todo en los niños, es grave ya que si estas ronchas se presentan en las palmas de las manos y las plantas de los pies, lo que pronostica una incidencia de muerte, entre 2% y 15%.</p>
<p><b>Elementos formales</b></p>	<p>9. <u>Estructura</u>  La estructura de reportaje es cronológica. La primera parte precisa en el conocimiento científico de la <i>rickettsiosis</i>, continua con los índices de personas infectadas de forma cronológica (2010,2011 y 2012) también explica el desarrollo de este virus desde que nace hasta que invade o infecta a los organismos.</p> <p>10. <u>Técnicas discursivas</u>  El reportaje expone el conocimiento acerca de la <i>rickettsiosis</i>, aunque no profundiza en el conocimiento químico o patológico de la <i>rickettsiosis</i>, relaciona las etapas de desarrollo de estas bacterias y los nombres científicos con múltiples índices de infección, porcentajes de incidencia de muerte y la situación de los lugares infectados por pulgas, liendres y ácaros.</p> <p>11. <u>Recursos literarios</u>  “La muerte cabalga en... un perro” hace una asociación entre la imagen convencional de la muerte y la posibilidad de que ésta se monte en un perro. El primer párrafo trata de poner en común un signo como la muerte y lo relaciona con información médica. Utiliza prolepsis para proyectar los índices de personas infectadas. Aunque no emplea con frecuencia figuras retóricas, el lenguaje es natural: “[...] donde se desarrollarán hasta su madurez, cuando las garrapatas adultas serán atraídas por el calor del cuerpo de su próxima víctima —que puede ser perro, rata o persona (sí, son muy democráticas),[...].”</p>
<p><b>Comentarios</b></p>	<p>“La muerte cabalga en... un perro” explica el ciclo de desarrollo de bacterias comunes o endémicas de Mexicali. La primera parte refiere los nombres científicos y los procesos biológicos, mientras que la segunda parte dimensiona la información abstracta en un plano real, en hechos y situaciones que han ocasionado la falta de información y la insalubridad pública en una zona vulnerable de Baja California. El autor no presentó testimonios, uso asociaciones culturales (como la muerte) y de inferencias al lector para comprender el tema y la situación.</p>

“Neourbanismo ¿Adaptable a la zona metropolitana del Valle de México”, Autor Jorge A. Montejano Escamilla y Pablo López Ramírez, *Revista Ciencia y Desarrollo*, septiembre-octubre 2013. Vol 39, No. 2678. [Véase texto completo Anexo V.]

ELEMENTOS DE ANÁLISIS	ANÁLISIS
Técnicas de investigación	Consulta de índices económicos, de desarrollo urbano, revisión de encuestas, tesis de urbanismo, libros de historia de la ciudad de México y cartografía.
Tipos de datos	<p>1. <u>El background</u> La Encuesta Origen Destino 2007 muestra que a los habitantes de la ciudad recorren trayectorias más cortas para llegar a sus trabajos a diferencia de las personas que viven en la periferia. Determinados estudios proyectan que la concentración de población en el centro de la ciudad ocasionaría más problemas de transporte y medio ambiente. Sin embargo, el neourbanismo actualmente valora y analiza los posibles efectos de la reurbanización de la Ciudad de México.</p> <p>2. <u>Contexto</u> En 1973 los países árabes elevaron los precios del petróleo, como represalia por el apoyo de Occidente a Israel, en la guerra contra Siria y Egipto. Estados Unidos utilizó planteamientos urbanísticos para reducir el uso del automóvil, y por lo tanto, la dependencia de los Estados Unidos del petróleo extranjero.</p> <p>3. <u>Valoración</u> El arquitecto-urbanista Peter Calthorpe propuso que los suburbios se re-desarrollaran, con el objetivo de reducir el uso del automóvil e incrementar el uso del transporte público y las caminatas. Derivado de lo anterior, algunos estudios científicos evalúan la eficacia de los modelos de desarrollo urbano, en términos de la reducción en el uso del automóvil (cantidad de viajes) o de la disminución en la distancia. Dichos estudios coinciden en que existe un efecto de la densificación y la diversificación el uso del suelo. Sin embargo, no hay un acuerdo sobre la magnitud de dicha diversificación.</p>
Dimensiones	<p>4. <u>Hecho</u> Nuestras ciudades han absorbido localidades rurales. Estas localidades se han integrado a la trama urbana y conservan su carácter como centro de comunidad. Este hecho significativo es uno de los parámetros que el centroGeo (geomática) evalúa para construir un marco metodológico que sustente soluciones de geomática, orientadas a entender y atacar el problema de la movilidad en México.</p> <p>5. <u>Situación</u> Actualmente los tiempos de traslado afectan directamente la calidad de vida, la productividad de los habitantes y el medio ambiente, por ello el neourbanismo apunta a mejorar las condiciones de movilidad, mediante la reducción del uso del automóvil y el uso del transporte público. Sin embargo, el concepto de calidad de vida urbana es distinto para todos los habitantes, algunos consideran invertir su tiempo en los traslados con tal de tener casa con jardín, pues es lo que sus ingresos les permiten pagar. Debido a lo anterior es necesario que el neourbanismo, basado en las ciudades las</p>

	<p>estadounidenses, considere que en las zonas periféricas de México predominan las ciudades son de nivel socioeconómico bajo.</p> <p>6. <u>Tendencia</u> El neourbanismo es una de las tendencias de moda en la planeación urbana. Apunta al regreso a la vida de barrio, en la que los habitantes puedan encontrar una variedad de actividades en una distancia que se pueda cubrir caminando.</p> <p>7. <u>Alcance</u> Las ideas del arquitecto-urbanista Peter Calthorpe permitieron el desarrollo de una corriente ecológicamente orientada, denominada Nuevo Urbanismo (<i>New Urbanism</i>). Esta corriente resultó un planteamiento más complejo denominada TOD (por sus siglas en inglés, <i>Transit Oriented Development</i> o desarrollo orientado al transporte público). También surgieron organizaciones no gubernamentales y asociaciones no lucrativas en las principales ciudades de nuestro país que promueven la creación de nuevos espacios para la movilidad no motorizada.</p> <p>8. <u>Causas y consecuencias</u> Causa: La primera gran crisis energética mundial en la que los países del bloque árabe elevaron los precios del petróleo, como represalia por el apoyo de Occidente a Israel, en la guerra contra Siria y Egipto. Consecuencia: Estados Unidos gestó planteamientos teóricos urbanísticos para la reducción del consumo energético. Causa: Al finalizar la Segunda Guerra Mundial, el crecimiento de las ciudades en los Estados Unidos se produjo a partir del modelo de los suburbios, caracterizados por ser zonas alejadas de los centros de las ciudades. Consecuencias: Al ser zonas exclusivamente residenciales, los habitantes se vieron obligados a utilizar el automóvil para la mayoría de sus viajes. Causa: Debido al desarrollo urbano en la ciudad de México, la población está regresando al centro, dando lugar a una estructura mono céntrica. Consecuencia: Lo anterior ocasiona una elevación en el precio del suelo en áreas centrales, que dificulta la construcción de viviendas de interés social cerca de las fuentes de empleo y, por consiguiente, expulsa a la población a zonas más alejadas.</p> <p>9. <u>Contracorriente</u> La Encuesta Origen Destino 2007 muestra que a los habitantes de la ciudad llegan en coche, aproximadamente, en 45 minutos a su trabajo y en una hora en transporte colectivo. Para los habitantes de las periferias, los trayectos pueden tomar más de una hora en coche y dos horas o más, en transporte público. Algunas visiones críticas sostienen que una política generalizada de densificación y mezcla de uso de suelo puede provocar una mayor congestión. Por otro lado, algunos estudios muestran que los desarrollos caminables pueden favorecer a la salud pública.</p>
Dimensiones	<p>10. <u>Impacto</u> La re-urbanización ha asimilado poblaciones pequeñas en la estructura de la ciudad. Los centros de los pueblos originales se conservan por su oferta de diversas actividades, por lo tanto están capturando viajes que, de otro modo, acabarían en los centros comerciales.</p> <p>11. <u>Futuro</u> El problema de orientar el diseño de las ciudades hacia el neourbanismo requiere diseñar los mecanismos de evaluación que también incluyan el aspecto humano. La captura de viajes sugiere que las microestructuras de la ciudad pueden ser utilizadas para fomentar vecindarios similares a las comunidades sugeridas por Calthorpe.</p>

Elementos formales	<p>12. <u>Estructura</u> La estructura de este reportaje es de contrapunto o dialéctica, ya que a partir de situaciones contrastantes, como la problemática de movilidad en la ciudad y en la periferia, define y describe (a partir de estudios de urbanismo) cómo es la reurbanización en la Ciudad de México, con el objetivo de proporcionar un mejor conocimiento acerca de la distribución poblacional y su desarrollo.</p> <p>13. <u>Recursos literarios</u> “Neourbanismo ¿Adaptable a la zona metropolitana del Valle de México” emplea la prolepsis y analepsis para explicar cuál es la importancia del neourbanismo, cuál es la situación de la ciudad de México, cómo se distribuye la población actualmente y qué se espera obtener con estos nuevos paradigmas del urbanismo.</p> <p>14. <u>Técnicas discursivas</u> Este discurso es expositivo. Algunas veces aborda situaciones, características o conceptos respecto al sistema hídrico en la Ciudad de México. El autor argumenta de forma implícita al final del texto, su enfoque muestra perspectivas contrastantes respecto al desarrollo de ciudades caminables.</p>
Comentarios	<p>El autor de este reportaje aclara que su objetivo es explicar el concepto de neourbanismo para conocer con mayor detalle la situación de movilidad en la ciudad de México y en la periferia. Sin embargo, el redactor infiere (no especifica) que es necesario considerar los factores particulares de la periferia y ciudad de México, como que la mayor parte de las zonas periféricas son de nivel socioeconómico bajo. Por lo tanto, este guante concluye con una argumentación implícita, en la que el autor no explica sus conjeturas, sino sólo plantea unas preguntas entorno a la situación y las valoraciones de los estudios de urbanismo.</p>

Comparación entre reportajes	
“La muerte cabalga en... un perro”	“Neourbanismo ¿Adaptable a la zona metropolitana del Valle de México”
<p>Este reportaje expone qué son las pulgas, cuáles son sus características, ciclo de eclosión y sus propiedades morfológicas. La primera sección es semejante a un artículo científico; sin embargo, la analogía sobre la muerte que cabalga en un perro, posibilita las asociaciones culturales y advierte de las consecuencias de esta plaga.</p> <p>No recrea los efectos de las pulgas en localidades mexicanas, sólo los enlista y reproduce las cifras que han causado una epidemia en Mexicali.</p> <p>Predomina la técnica expositiva y la descripción formal. El conocimiento objetivo es detallado, pero la contextualización de la situación es parcial, sólo se menciona en algunas partes.</p>	<p>Su función es expositiva y argumentativa. Aborda la situación actual de la movilidad y la calidad de vida en la Ciudad de México. Distinto del reportaje de “La muerte cabalga en... un perro”, la primera parte explica y contextualiza la situación. La segunda sección describe el concepto de neourbanismo.</p> <p>Ofrece un argumento implícito en forma de cuestionamiento, acerca de la situación (contextualizada y descrita) y las propuestas de la nueva corriente de urbanismo (expuestas a lo largo del reportaje como <i>background</i>).</p> <p>Invita a la reflexión sobre un hecho común y actual para la población. No presenta un hecho concluido, sino en etapa de desarrollo.</p>

Rodolfo de la Fuente consideró que “La muerte cabalga en ... un perro” es un artículo que adquiere relevancia por la mortalidad tan desproporcionada en Mexicali, “es necesario llamar la atención localmente

sobre este problema de salud pública, común en comunidades marginadas, social y económicamente”. El autor considera que el texto difundió la información de forma accesible a las personas que están en riesgo y para las que pueden prevenir esta enfermedad.

Rodolfo de la Fuente expresó que *Ciencia y Desarrollo* cuenta con una edición de primera calidad, de distribución nacional, que es un referente de la difusión científica. El autor cuenta con una amplia experiencia en la publicación de libros. Es autor de la novela *Corazón Mixteco* cuya trama aborda la vida de una mujer jornalera, agrícola y migrante. Afirmó que le gustaría publicar en un periódico de circulación nacional, él está interesado en una columna de opinión sobre la “historia real de México, no la oficial, iniciando con los Mexicas”. A lo largo de su relato el Doctor de la Fuente se enfocó en la importancia de la historia para hacer de un objeto, un hecho o situación algo significativo e importante para el público.

Por otra parte el autor de “Neourbanismo ¿Adaptable a la zona metropolitana del Valle de México” Jorge Alberto Montejano considera que escribir sobre un tema científico o de alguna disciplina, tiene el objetivo de proponer una reflexión para los especialistas en urbanismo, quienes se esfuerzan por mejorar la calidad de vida de los habitantes. Las motivaciones para escribir acerca de neourbanismo se concentran en los principios para alcanzar la sustentabilidad (sostenibilidad) urbana, según las instituciones públicas.

El autor identificó el principio de tener una ciudad más compacta (supone menos gasto energético por menores distancias entre orígenes y destinos); otro es la mayor mezcla de usos del suelo (aumenta la posibilidad de no utilizar el automóvil para cada viaje no laboral) y por último, el policentrismo (una ciudad con polos equilibrados y complementarios podría reducir la necesidad de constantes viajes desde uno hasta otro extremo de la ciudad).

Sin embargo, el Jorge Montejano considera que todos estos principios tienen una limitante (umbral), y si se rebasan (por separado o en conjunto) podrían generar (y generan) efectos contrarios a los deseados inicialmente (mayor densidad puede provocar congestión y mayor contaminación; mezcla de usos de suelo desequilibradas puede provocar efectos de gentrificación; centralidades en desequilibrio puede generar más viajes de los que podría atraer). En este sentido, el autor reafirma que su reportaje tiene la finalidad de plantear varias interrogantes no sólo del concepto, sino de sus alcances en la ciudad de México.

Jorge dice que su objetivo es proporcionar esta información para orientar la pregunta sobre si estos principios urbanos nuevos (neo urbanismo), surgidos en los EEUU bajo otras estructuras territoriales (sprawl), tienen vigencia en una estructura urbana diferente. Consideró que ciertamente, algunos principios pueden beneficiar a nuestras estructuras, sobre todo, a las zonas metropolitanas; pero otros de los principios no están científicamente justificados. En el mismo sentido que Angela Posadas, el autor de “Noeurbanismo” considera que la investigación profunda permite el dominio de los ejes o cuestionamientos fundamentales de los temas que afectan a las grandes poblaciones.

## 6. Rasgos del reportaje en revistas mexicanas de ciencia

Las siguientes características derivan del análisis de los elementos periodísticos y las técnicas discursivas de diez reportajes de divulgación y difusión científica, publicados durante 2013. Esta caracterización corresponde a cinco revistas: *Ciencias*, *Ciencias*, *Ciencia y Desarrollo* y *¿Cómo ves?* Es una muestra del total de publicaciones de investigación científica (ciento veinte) y de divulgación (dieciséis) en México.

El estudio de los reportajes dio cuenta de la relación entre figuras retóricas, técnicas y funciones que entran en discursos sobre hechos y situaciones de la cultura científica. En esta sección expongo determinadas pautas estilísticas, argumentativas y de profundización en el conocimiento objetivo, presentes en todos los reportajes. El apartado de resultados muestra el análisis de cada reportaje. Los anexos contienen los elementos discursivos que integran cada párrafo de los textos analizados.

### 6.1 Uso de figuras retóricas

Martín Alonso afirma que las categorías de la estilística permiten analizar los elementos expresivos de una obra literaria. Aunque este análisis no aborda obras de creación, los reportajes analizados presentan figuras retóricas que expresan (contribuyen a afinar y aclarar el sentido) y recrean, según la perspectiva del autor, vivencias, hechos, significados, objetos y situaciones de las ciencias. Me refiero a la designación de las cosas, no por su nombre científico, sino por otro elegido por el autor. Lo cual, en el campo de la retórica, es conocido como tropos.

La mayoría de los textos de divulgación y difusión emplean lenguaje figurado<sup>214</sup>. De forma espontánea, presentan figuras estilísticas (retóricas) y tropos (lenguaje tropológico y traslaticio). El reportaje de las ciencias reúne figuras descriptivas como la topografía (descripción de un lugar), prosopografía (descripción física de una persona), etopeya (descripción moral y espiritual), la prosopopeya (atribución de cualidades propias de seres animados a seres inanimados o abstractos) y el retrato (descripción moral y física). Abundan las analogías, metáforas y descripciones. En cambio son escasas las sinestesias, aliteraciones y metonimias. Por otra parte, las técnicas discursivas más comunes son la descripción y la exposición (que explico más adelante).

Atrajo mi atención que la metáfora es una figura retórica utilizada en siete de diez reportajes, incluso en otras secciones de las revistas. “La metáfora significa a un concepto, de forma distinta a lo que se expresa lingüísticamente”<sup>215</sup>. Si bien la metáfora es un recurso fundamental para la narrativa literaria, una de las razones de su aparición en textos periodísticos de las ciencias es que funciona como figura de entendimiento. La metáfora ayuda a descifrar, percibir, intuir, imaginar, entender y construir un significado que permite interpretar nuevas experiencias del conocimiento objetivo.

Howard Gardner en *Multiple Intelligences* argumenta que la narrativa es la forma de presentar y comunicar la complejidad<sup>216</sup>. Gardner propone diferentes tipos de razonamientos desarrollados durante el aprendizaje y la experiencia. Situó la narración como un plano de pensamiento, reglamentado “solamente” por la lengua; sin embargo, es compartido en un nivel más allá del personal; un nivel social y cultural. Por ello, la metáfora no es únicamente un elemento estético, sino una figura que invita a poner en común el razonamiento entre los integrantes de una cultura.

Clive Sutton en *Words, Science and Learning* afirma que las formas narrativas son importantes para la cohesión cultural porque son producto de una inteligencia y criterios compartidos, los cuales identifican a los integrantes de una comunidad<sup>217</sup>. Razón por la que Aquiles Yankelevich considera que la analogía y la metáfora son maneras de humanizar el pensamiento científico.

---

<sup>214</sup> Cf. Pelayo H. Fernández (*Estilística, estilo, figuras estilísticas y tropos*) afirma que el lenguaje figurado exterioriza los sentimientos y circunstancias, por medio de inflexiones de la entonación y el reemplazo accidental de significación. Los estudios estilísticos establecen tres divisiones del lenguaje figurado: figuras de dicción, figuras del pensamiento y tropos.

<sup>215</sup> *op. cit.* p. 108.

<sup>216</sup> Cf. Gardner Howard, *Multiple Intelligences*, p. 219.

<sup>217</sup> Cf. Sutton Clive, *Words, Science and Learning*, p. 106.

[...] son figuras estilísticas, una aspiración de asir el objeto percibido desde varias perspectivas simultáneas, y en un acto único de percepción y descripción, de atrapar las diversas maneras y relaciones en que funciona este objeto<sup>218</sup>.

Los elementos de la estilística no sólo expresan, sino que organizan el texto, dirigen el conocimiento y otorgan sentido a los conceptos, objetos, situaciones y significados. El lenguaje describe una realidad conocida, un sentimiento o una relación entre sucesos y elementos, que al ser narrados, forman cadenas de situaciones, realidades o elementos, cuyas conexiones ofrecen determinadas respuestas. En seguida presento algunas variedades y funciones de la metáfora de acuerdo con la propuesta de Andrew Goatly en *The language of metaphors*.

Tabla 3. Usos de la metáfora en los reportajes analizados

Reportajes	Tipo de metáfora y uso
“La muerte cabalga en... un perro” de <i>Ciencia y Desarrollo</i>	<b>Re conceptualización</b> Una metáfora que ayuda a ver un objeto desde diferentes perspectivas y a re conceptualizarlo.
“El hippie de la selva” de <i>¿Cómo ves?</i>	<b>Ideología</b> Se usan para construir la realidad como un medio para mantener o desafiar relaciones de poder en la sociedad.
“Charles Cross el científico maldito” de <i>Ciencias</i> “Axolote, letra por letra” de <i>Ciencia</i> “La odisea de un robot curioso” de <i>¿Cómo ves?</i>	<b>Decoración e hipérbole</b> Se utiliza como una “lupa” para realizar un atributo a un objeto.
“La muerte cabalga en...un perro” de <i>Ciencia y Desarrollo</i> “Neorurbanismo ¿Adaptable a la zona metropolitana del Valle de México?” de <i>Ciencia</i>	<b>Estructura de un texto</b> Como un principio de organización que le otorga al texto una cohesión léxica

<sup>218</sup> Cf. Yankelevich, Negrete, Aquiles, *La divulgación de la ciencia a través de formas narrativas*, p. 67.

## 6.2. Uso de técnicas discursivas

El reportaje de ciencia tiene la función de explicar, puede valerse de técnicas como la descripción y narración. El uso de técnicas como la descripción, genera un mayor acercamiento al conocimiento objetivo, ésta puede predominar como descripción objetiva o como descripción técnica. En “La muerte cabalga en un... perro” la descripción se apega a términos de un manual científico; reproduce y expone de forma exacta los nombres y conceptos de los parásitos.

De otra forma, “Charles Cros un científico maldito” combina descripciones topográficas y prosopopeyas con la reproducción de hipótesis científicas. Por un lado, la descripción<sup>219</sup> exige una mayor concentración y documentación para fijar los datos más relevantes del hecho, situación o personaje. Y por otra parte, la exposición de conjeturas científicas, como la obtención de los colores elementales de la fotografía a color, requiere comprensión, investigación y aprendizaje para expresar, de forma coherente y clara, el contenido objetivo. En este discurso el redactor evocó, mediante metáforas y metonimias, la situación de un científico que no tenía dinero para financiar sus investigaciones y, además, presentó las conjeturas científicas del personaje.

En “El sistema hídrico de la ciudad de México” predomina el uso de los verbos que recrean diferentes planos temporales; una acción que se prolonga en el pasado (la cuenca del Anáhuac que era utilizada como una fuente de abastecimiento) frente al hecho (ahora es un depósito de aguas negras). Otros como “El hippie de la selva” presentan diálogos que potencian la credibilidad y el dinamismo del tema. Este último guante es una narración informativa<sup>220</sup> porque incluye datos y valoraciones de un hecho real, actual y de interés general.

El texto “Las ciencias sociales y las humanidades en la reunión *Ciencia y humanismo*” presenta una descripción objetiva porque su función es exponer el hecho (la reunión multidisciplinaria de ciencias y humanidades). La descripción orquesta términos y conceptos establecidos en determinadas disciplinas como la historia, la filosofía, la ingeniería, entre otras. Por ello, este reportaje no recreó la conferencia, sino que la reprodujo. Una función similar a “La muerte... cabalga en un perro”, la descripción de cómo son las *rickettsias*, muestra tal cual son, según la biología y la patología.

---

<sup>219</sup> La descripción es la pintura animada de los objetos, es el cuadro que hace visible las cosas materiales [...] Entra en juego, en este arte, la imaginación para evocar lo que se ha visto y para crear lo que no existe”. (P. 61 Pelayo.)

<sup>220</sup> Miriam Álvarez (*Tipos de escrito I: Narración y Descripción, Narrar y describir*), especifica que la crónica y el reportaje son narraciones informativas.

Las descripciones del reportaje de ciencia tratan de sensaciones, observaciones, emociones, objetos y vivencias, las cuales pueden enfocarse en un objeto o hecho relacionado con la humanidad (situaciones históricas, hechos o acontecimientos) o bien, un objeto o fenómeno relacionado con otros hechos o fenómenos (situaciones de la naturaleza). Por lo anterior, las formas verbales más utilizadas en los textos descriptivos como “La odisea de un robot curioso”, “La muerte cabalga... en un perro” y “Neourbanismo ¿adaptable a la zona metropolitana de la zona de México?” es el presente y el pretérito imperfecto, porque su función es explicar cómo es un estado o situación que no ha finalizado.

En “La odisea de un robot curioso” y en “Axolotl, letra por letra” predomina el uso de adjetivos y sustantivos porque abordan objetos de la naturaleza y tecnologías. En este tipo de reportajes la descripción sirve para precisar referentes, atributos, categorías y conceptos. Es interesante que “Axolotl letra por letra” describe al ajolote a través de conceptos científicos y expone la situación de este anfibio; sin embargo, la intertextualidad es la forma de significar la importancia de esta salamandra. A diferencia de la mayoría de los reportajes, el autor da un sentido a la preservación del ajolote mediante un argumento constituido por narraciones de la literatura.

### 6.3. Argumentación y argumentos del reportaje de ciencia

El reportaje de ciencia es un género explicativo que se vale de técnicas como la exposición de argumentos científicos; sin embargo, su función no es argumentar una tesis, sino significar un tema de interés público. En este sentido, los textos analizados relacionan razonamientos analíticos y dialógicos, combinan argumentos (válidos o verificables en el ámbito de sus disciplinas) con explicaciones causales, reflexiones, valoraciones y testimonios.

Los géneros de opinión dan cuenta de la “la coherencia tética, es decir, aquella que ha de respetar siempre la tesis principal del texto, así como la coherencia teórica y lógica, que demuestra, a través de pre supuestos y de métodos deductivos, aquello de lo se pretende persuadir<sup>221</sup>”. Por lo tanto, el reportaje de ciencia se distingue de los géneros de opinión porque no sustenta una tesis, pero su hechura o trama, articula pre supuestos y deducciones de carácter tético.

---

<sup>221</sup> Cf. Armañanzas, Emy y Díaz, Noci, *Periodismo y argumentación. Géneros de opinión*, p. 35.

Una de las definiciones que Aristóteles dio a retórica es como el arte de persuadir a una audiencia. Durante el siglo XVII, la palabra argumentación era empleada para nombrar al tratado, la disertación, las notas; es decir, un texto que tuviera el objetivo de esclarecer algo. Posteriormente en el siglo XIX, la argumentación se relacionó con la lógica como el “arte de pensar correctamente”, la retórica con “el arte de hablar bien”, y la dialéctica, con el “arte de dialogar bien<sup>222</sup>”. En este sentido, todos los reportajes analizados presentan argumentos lógicos, comprendidos como un conjunto de proposiciones coherentes, cuyas premisas sustentan una conclusión, válida o no, para los miembros de una disciplina científica. Dichas proposiciones dan cuenta de razonamientos analíticos, a los cuales Chaïm Perelman refiere como entidades portadoras de afirmaciones, negaciones y demostraciones<sup>223</sup>.

El argumento científico (conjunto de proposiciones) es un elemento inherente a la argumentación divulgativa). Este principio considera dos parámetros, el objetivo del autor (quien dimensiona periodísticamente, o bien, profundiza en el conocimiento objetivo) y el objetivo del equipo editorial. La combinación entre el argumento científico y la argumentación genera un discurso característico para cada entidad de difusión y divulgación en México.

El guante para tocar a Minerva, desde la perspectiva retórica de Chaïm Perlman y de Christiane Plantin, interrelaciona un conjunto de enunciados (unidades del lenguaje), que forman unidades discursivas razonables que trascienden la lógica formal, para dirigirse a la razón de los lectores, quienes aceptan o rechazan el argumento del redactor. Es necesario reconocer cuáles son las directrices culturales de cada revista respecto a la ciencia, cómo confrontan y dialogan los miembros del equipo editorial, cuáles son los límites y libertades de los redactores, qué significado y sentido tiene para el científico, la propia ciudadanía.

Perelman afirma que la argumentación invita a la acción comunicativa, porque sus objetivos son convencer y adherir al auditorio, lo que implica que el expositor y el auditorio confronten, contrasten, compartan y formulen opiniones e ideas: “[...] en la argumentación, lo importante no están en saber lo que el mismo orador considera verdadero o convincente, sino en cuál es la opinión de aquellos a quienes va dirigida la argumentación [...]”<sup>224</sup>. Si bien los medios de comunicación pública de la ciencia se proponen dar voz a los ciudadanos, los reportajes analizados no presentan opiniones o valoraciones de personas no expertas o

---

<sup>222</sup> Cf. Plantin, Christian, *La argumentación: historia, teorías y perspectivas*, p. 20.

<sup>223</sup> Las demostraciones desde la lógica formal son definidas como proposiciones comprobadas, aceptadas y justificadas por principios y axiomas.

<sup>224</sup> Cf. Perelman, Chaïm, *El imperio retórico*, p.61.

involucradas en las ciencias. Por lo tanto, las ideas que el redactor considera verdaderas o aceptables, tienen mayor importancia en el texto.

¿La ausencia de opiniones, observaciones o ideas de los ciudadanos posibilita la adhesión del auditorio? Aunque las reacciones de los lectores no son el objetivo de esta investigación, es necesario considerar esta característica, ya que los guantes se proponen convencer sobre la utilidad de los procesos de investigación y las causas y consecuencias de la cultura científica en México. *¿Cómo ves?* ha tratado de explicar a todos sus colaboradores esta tendencia, razón por la que implementó una sección de comentarios de los lectores, no obstante, ninguna otra revista presenta una sección semejante.

La ausencia de opiniones u observaciones de los ciudadanos no expertos posiblemente resta legitimidad al argumento de los reportajes. Los lectores que contrastan las afirmaciones de los redactores, son quienes permiten un diálogo razonado. De acuerdo con los objetivos de cada revista, el diálogo es entre estudiantes y académicos y también fuera de las aulas. Por lo anterior, el reportaje de las ciencias busca la adhesión<sup>225</sup> y no la imposición. La adhesión mediante argumentos razonables y fundados en premisas aceptadas. Se trata de que el público se convenza (a través de sus propios razonamientos) de las razones por las que ciencias son necesarias para el desarrollo.

Por otra parte, la dialéctica comprende a la argumentación como la búsqueda de un consenso entre los redactores y los lectores. Christian Plantin afirma que la argumentación dialéctica utiliza el razonamiento deductivo; es decir, premisas (proposiciones) que no son absolutamente verdaderas, sino simples ideas admitidas (*endoxa*)<sup>226</sup>, las cuales sustentan una conclusión. El reportaje de las ciencias presenta un conjunto de situaciones, hechos y experiencias (*endoxa*) compartidas periódicamente, que según el modelo de Bruce Lewenstein, invitan al diálogo razonado entre científicos y ciudadanos, el inicio de una discusión cuyo propósito es convencer o persuadir, promover la adhesión o el cambio de perspectiva del auditorio, es una pauta para la acción (confrontación y deliberación).

Durante el siglo XX Stephen Toulmin y Perelman aportaron fundamentos sobre las técnicas de persuasión (elementos pragmáticos de una discusión crítica, intensiones y contexto) de las audiencias. La nueva retórica

---

<sup>225</sup> Oswald Ducrot se refirió antes que a la adhesión, a la influencia. El discurso, además de dar cuenta de un estado del mundo, supone un sujeto que quiere hacer algo con su discurso: influir, buscar un consenso, determinar una conducta a realizar.

<sup>226</sup> Chaïm Perelman en *El imperio retórico*, se refiere al razonamiento dialéctico, un conjunto de proposiciones que convencen y persuaden, no son verdaderas sino aceptadas o rechazadas.

mostró que la lógica no es suficiente para explicar y llegar a una conclusión. Por ello Perelman planteó el término de auditorio universal; los receptores activos, autónomos y dispuestos a comprender y escuchar.

La retórica se propone cambiar o influir en las tesis del oponente y del auditorio, invita a elegir, acordar e interpretar datos. Los textos analizados asocian, de forma sucesiva y coexistente, el argumento científico a las situaciones y los hechos. Una muestra de ello es *la explicación causal*<sup>227</sup>, que en el campo de la filosofía representa un tipo de racionalidad<sup>228</sup>.

En la tradición occidental, con su herencia griega, la creación y la comunicación del conocimiento verídico se ha asociado al discurso lógico y formal. La racionalidad ha sido identificada como un tipo de discurso que, de modo sistemático, propone hipótesis, reporta evidencias e infiere conclusiones<sup>229</sup>.

El guante está constituido por explicaciones causales, deductivas y cuestionamientos. En conjunto representan una interpretación e inferencia de los efectos, implicaciones, resultados o alcances consecuentes en situaciones, hechos y objetos. Los reportajes proporcionan explicaciones deductivas o inductivas. Algunas son explícitas en mapas y modelos, otras expuestas en ilustraciones o fotografía, pero todas documentan hechos.

En *El conocimiento objetivo*, Karl Popper señala que la función argumentativa ha estado unida a una actitud crítica y racional, puesto que esta actitud conduce la evolución de la ciencia: “la función argumentativa del lenguaje ha creado lo que es, quizá, el instrumento más poderoso para la adaptación biológica que “ha emergido” en el curso de la evolución orgánica<sup>230</sup>”.

Existen diversas estructuras de argumentación<sup>231</sup>; sin embargo, es común encontrar argumentación indirecta casi en el cierre de determinados reportajes. Ésta consiste en que el redactor refiere o cuestiona una

---

<sup>227</sup> La explicación causal supone una relación objetiva y de correlación entre los componentes de un problema o fenómeno. Por lo tanto, “no se limita a las matemáticas ni a las ciencias naturales; se produce en muchas disciplinas sociales”. Cf. Foley, Joseph A., *Language, education and discourse: functional approaches*, p. 27

<sup>228</sup> Karl Popper también la llama explicativa o lógica y permite presentar problemas, comparar argumentaciones o explicaciones en conexión con problemas definidos.

<sup>229</sup> Cf. Yankelevich Aquiles, *Las formas narrativas de la divulgación de la ciencia*, p. 50.

<sup>230</sup> Cf. Popper, Karl, “Sobre nubes y relojes. Un enfoque al problema de la racionalidad y la libertad del hombre”, en *Conocimiento objetivo*. Distinguió cuatro funciones del lenguaje: la función expresiva o sintomática (la emisión de signos lingüísticos que transmiten un estado, un pensamiento o una emoción). En segundo lugar, la función estimulativa o señalizadora, la función descriptiva y la función argumentativa.

<sup>231</sup> Cf. Peg Tittle (*La explicación científica*) afirma que existen argumentos convergentes; el los cuales uno o múltiples premisas conducen o se dirigen a la conclusión, en el caso de múltiples premisas, éstas pueden ser independientes de unas y otras o

circunstancia, hecho o situación, pero no lo juzga, sino que lo pone en perspectiva, a través de la investigación y los documentos que fundamentan el reportaje. Por ejemplo, “Axolotl, letra por letra” no delibera si la extinción de esa especie es favorable o no, únicamente expone datos, dimensiones, perspectivas, circunstancias y testimonios, de forma coexistente con la poética que se construye en torno de este anfibio.

Generalmente los reportajes inician con experiencias o anécdotas conocidas por el auditorio. Desde la perspectiva de Perelman, son objetos de acuerdo de lo real (hechos, verdades y presunciones) o lo preferible (los valores, jerarquías y lugares comunes), a partir de los cuales el público verifica, valora<sup>232</sup> y razona la información periodística de las ciencias. Por ejemplo, “El sistema hídrico”, “La muerte cabalga en... un perro” y “La odisea de un robot curioso” exponen observaciones, describen parte de un método, ofrecen resultados, especifican conceptos, mencionan modelos, causas y consecuencias. Se trata de situaciones compartidas como las enfermedades, el abastecimiento de agua, el uso de la tierra etcétera. El origen de estos objetos son los elementos genéricos que “condicionan el recto entendimiento del receptor y la disposición de éste”<sup>233</sup>. Son elementos contextuales indispensables para la redacción periodística.

“La odisea de un robot curioso”, “La muerte cabalga en un perro”, “Neourbanismo ¿Adaptable a la ciudad de México?” y “El sistema hídrico de la ciudad de México” no omiten proposiciones especializadas, y por lo tanto, la cantidad de datos numéricos, nominativos y conceptuales predominan en relación con los hechos, situaciones contexto u objetos a significar. Otro caso es “Las ciencias sociales y las humanidades en la reunión de *Ciencia y Humanismo*”, una compilación de valoraciones, las cuales cuestionan y ponen en perspectiva posibles escenarios de estudio multidisciplinario.

---

dependiente de las mismas. También existen argumentos divergentes, en los cuales una premisa única se diverge en dos o más conclusiones. Y por último, los argumentos multiestructurados compuestos de subargumentos que extienden el argumento y puede incorporar muchas estructuras precedentes, la conclusión para este argumento se encuentra o llega en la premisa del otro.

<sup>232</sup> Los valores (del auditorio) juegan un papel importante ya que permiten establecer valores abstractos (belleza, justicia, útil) y concretos (es de un ser, objeto, grupo considerado por su unicidad). Estos son jerarquizados

<sup>233</sup> Cf. Plantin, Christian, *La argumentación: historia, teorías y perspectivas* p. 35.

#### 6.4. Niveles de profundidad del conocimiento objetivo

El reportaje de ciencia se vale de distintos grados o niveles de profundidad en el conocimiento objetivo. A partir de dicho nivel, el redactor constituye una interpretación del conocimiento. Cecilio Nieto Canovas en *Conjeturas sobre el conocimiento: una teoría actual*, propone ocho niveles<sup>234</sup>. La combinación de estos niveles densifica la cantidad de información científica del reportaje. Respecto del acervo analizado, el primer nivel corresponde con el espacio-tiempo, en el cual el lector y el redactor comparten elementos culturales. El segundo nivel corresponde con lo cotidiano, en donde los ciudadanos ponen en común vivencias y procesos subjetivos del sentido común<sup>235</sup>. Se trata de concepciones *a priori* del entendimiento. Entre estos dos niveles, el conocimiento científico es significado en supraestructuras,<sup>236</sup> tal es el caso de “Axótl, letra por letra” y “Las ciencias sociales y las humanidades en la reunión *Ciencia y humanismo*”.

“La odisea de un robot curioso” y “El sistema hídrico de la ciudad de México” tratan sobre la utilidad de las técnicas en un nivel empírico y práctico, éstos corresponden con los niveles tres y cuatro; de la industria y organización de lo cotidiano, así como la contemplación e interpretación de lo cotidiano. El conocimiento, en estos dos niveles, es generado por los intereses y valores de un grupo.

[...] son regulaciones y reglamentaciones, más o menos rígidas o más o menos flexibles, de los procedimientos de nuestra convivencia, [...] aquí se establece un movimiento de *feed back*: por una parte, esas reglamentaciones y regulaciones responden a una exigencia de muestra mente; las buscamos tanto donde las hay como donde no las hay<sup>237</sup>.

Distinto del conocimiento empírico, acordado por un grupo, el conocimiento objetivo en las ciencias de la naturaleza, sociales y formales, así como sus aplicaciones tecnológicas y metodológicas, corresponden al conocimiento teórico técnico e instrumental (niveles 5 y 6). Por otra parte, la producción científica y sus resultados (leyes, normas, inventos, etcétera) son los temas de la divulgación y difusión, cuyos contenidos se

---

<sup>234</sup> Cecilio Nieto explica ocho niveles: 1) Espacio-temporal (geográfico-histórico), 2) De lo cotidiano, 3) De la industria y organización de lo cotidiano (costumbres, fiestas o restauración), 4) De la contemplación e interpretación de lo cotidiano: arte, música y literatura, 5) De las ciencias de la naturaleza y sus aplicaciones tecnológicas, 6) De las ciencias sociales (o humanas) en general (nivel abstracto e interpretativo), 7) De la producción artística, literaria, musical, moral (nivel creativo), 8) Nivel filosófico (o de profunda reflexión, organización y sistematización). Nieto, Cecilio, *Conjeturas sobre el conocimiento. Una teoría actual*, 144-164 pp.

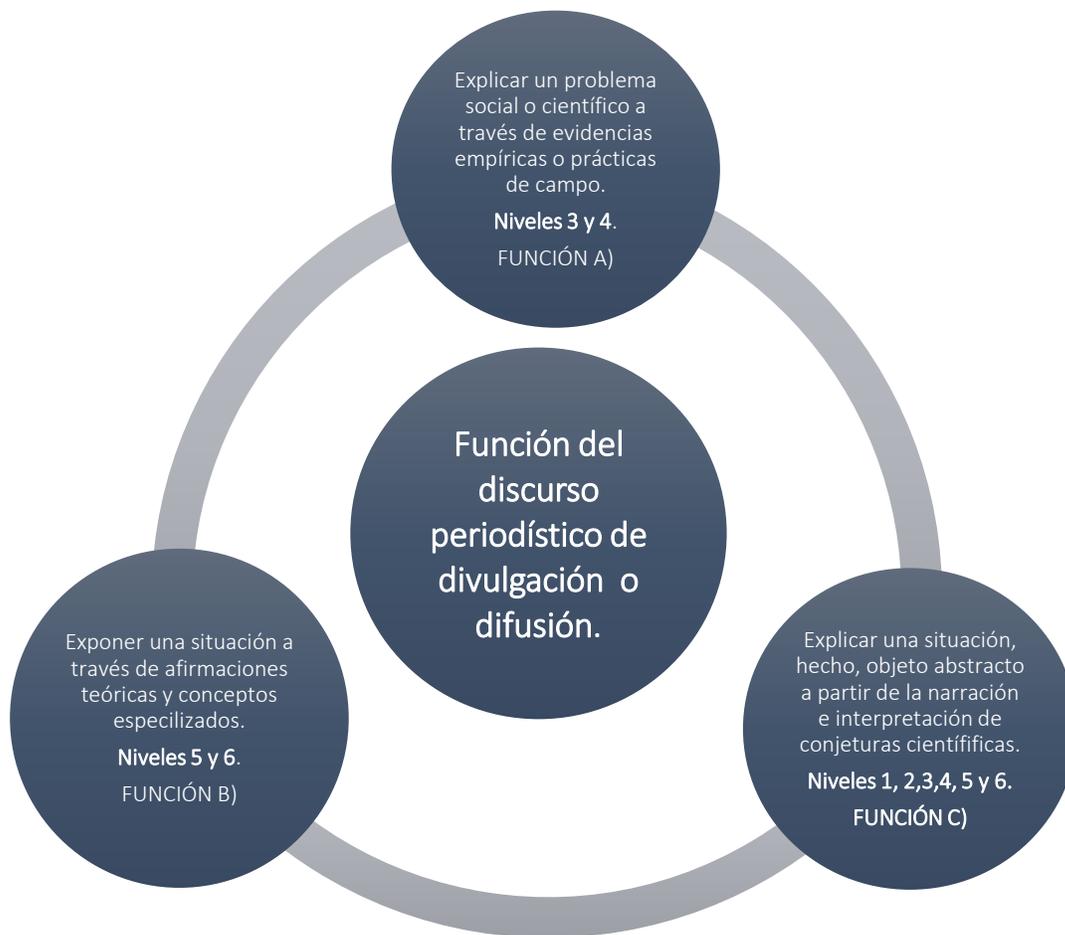
<sup>235</sup> Cecilio Nieto se refiere a todo lo que el ser humano es, hace, siente, piensa, quiere o desea, aprende, establece y desarrolla en la vida cotidiana. Este nivel básico de valoración de lo objetivo (el sentido común) tiene importancia por la influencia de la cultura, la ubicación geográfica, la historia, ideologías o el hábitat.

<sup>236</sup> Van Dijk Teun define a las supraestructuras como estructuras globales organizadas y constituidas por categorías funcionales, opcionales y obligatorias.

<sup>237</sup> *op. cit.* p. 150.

encuentran en el nivel 8. Lo anterior indica que la función del reportaje de ciencia corresponde a su tipo de información (de acuerdo con los niveles de Cecilio Nieto) y su implicación con los niveles antes referidos. Es decir, reportajes que abordan directamente el nivel 5 (De las ciencias de la naturaleza y sus aplicaciones tecnológicas), como “La odisea de un robot curioso” y “Neourbanismo ¿Adaptable a la zona metropolitana del Valle de México?” tienen la función de exponer directamente los argumentos científicos, no la significación de ese contenido, lo cual es propio del nivel 5. A diferencia de “El hippie de la selva”, “Un científico maldito Charles Cros” y ““Axolotl” letra por letra”, por ejemplo. Estos últimos relacionan los niveles 5 con el 2, el 7 con el 1 y el 3 con el nivel 5. Los que compilan más niveles son aquellos que significan un hecho, situación u objeto perteneciente a las ciencias sociales.

Este esquema presenta la relación entre los distintos niveles de conocimiento en el reportaje. Es necesario aclarar que no existe un nivel máximo de conocimiento, su alcance depende de la comprensión de los procesos y los factores sociales, redactados e interpretados por los mediadores y los científicos.



ESQUEMA 3. Funciones del reportaje de ciencia según sus niveles de profundidad

La Función A) corresponde con la exposición de un fenómeno, situación o hecho. Su punto de partida es un nivel de conocimiento general, posicionado en los niveles 1, 2, 3 y 4. En este caso los reportajes de las ciencias suelen dimensionar las situaciones, experiencias, hechos y significados (socialmente compartidos), y únicamente hacen mención (sin explicar con precisión) del conocimiento objetivo. Su estructura es cercana al artículo de opinión.

La Función B) es sobre la explicación del conocimiento objetivo. Es una forma de comprensión del contenido de las disciplinas, corresponde a los niveles 5 y 6. El reportaje de las ciencias profundiza en el conocimiento objetivo; sin embargo, su punto de partida es hacer mención (sin explicaciones profundas o detalladas) de hechos, situaciones u objetos sociales. Puede vincular su estructura con la de un artículo especializado.

La Función C) muestra la interpretación de una situación, hecho o contenido, que el redactor significa en el plano de la cultura científica. Llega hasta el nivel 7 (De la producción artística, literaria, musical, moral). Se vale de técnicas discursivas para “atravesar” o tocar los otros niveles. Un ejemplo es “Charles Cros un científico maldito”. Este discurso narra y recrea atmósferas, situaciones, experiencias y hechos; sin embargo, el tema científico se mueve a través de la narración, lo que hace de este reportaje una mezcla de estilo, apreciación lingüística y exposición e interpretación del conocimiento objetivo.

## 7. Propuesta de tipos de reportajes

Como afirmé en el segundo capítulo, el reportaje es semejante al documental cinematográfico por tratar de capturar el mundo histórico, las acciones del pasado y el presente que conforman una realidad. Esta tipología recupera elementos de las modalidades del documental, propuestas por Bill Nichols en *La representación de la realidad. Cuestiones sobre el documental*<sup>238</sup>. Además se alinea con las funciones del discurso periodístico de divulgación (ESQUEMA 1. Funciones del reportaje de ciencia según sus niveles de profundidad), los objetivos de las revistas (ESQUEMA 2. Objetivos de las revistas de ciencia) y las características del reportaje de ciencia (expuestas en el segundo capítulo).

Los guantes para tocar el conocimiento objetivo pueden estructurarse a partir de dos formas de razonamiento: el método lógico<sup>239</sup> deductivo e inductivo. Los discursos periodísticos que mencionan parcialmente<sup>240</sup> un fenómeno, hecho o acontecimiento de la naturaleza o de las situaciones sociales, tienden a enfocarse o bien a hacer un “zoom” en el conocimiento objetivo; es decir, en el *explicandum*<sup>241</sup>, el cual está integrado por conceptos, premisas, teorías e implicaciones lógicas. Por lo tanto, el criterio de estructuración de este reportaje es el método deductivo<sup>242</sup>. Por ejemplo, “La muerte cabalga en... un perro” se enfoca en exponer una serie de premisas y conceptos (ciclo de desarrollo de las pulgas, nombres científicos y procesos biológicos) para describir el objeto, finalmente el reportaje concluye con una mención general acerca del hecho y la situación, como la falta de información y la insalubridad en “Los Santorales”, Baja California.

El segundo tipo también expone principios, teorías, conceptos y premisas fundamentados en el *explicandum*; sin embargo, no son precisados con proposiciones ulteriores de las ciencias, éstos son mencionados (sin cuestionarlos, ponerlos en perspectiva o contrastarlos), no profundiza en el conocimiento objetivo, da cuenta de él para hacer evidente un hecho, situación, objeto o acontecimiento social o de la naturaleza. Este

---

<sup>238</sup> Bill Nichols afirma que las modalidades del documental dependen de la representación del mundo histórico, de los principios organizativos, la distribución, la exhibición y los estilos del realizador. Son expresiones que transmiten una nueva perspectiva de la realidad el documental expositivo, de observación, interactivo y reflexivo. pp. 65-72.

<sup>239</sup> Métodos lógicos formalizan el pensamiento; es decir, son formas y criterios para estructurar el pensamiento, en el reportaje de muestran los métodos inductivo (particular a lo general) y deductivo (de lo general a lo particular).

<sup>240</sup> La profundidad en la información de este tipo de reportajes corresponde con los en los niveles 1, 2, 3 y 4, que se muestran en el Esquema 1.

<sup>241</sup> De acuerdo con Karl Popper (Conocimiento Objetivo, un enfoque evolucionista) *Explicandum* es un término que refiere a la explicación causal, aquella que a través de enunciados describe (de forma lógica, veraz y contrastable) el estado de los objetos de las ciencias.

<sup>242</sup> El método deductivo es un argumento o inferencia que parte de una serie de premisas para llegar a una conclusión. La relación lógica entre las premisas constituye una conclusión, por lo tanto, las relaciones deductivas entre las preposiciones que definen, evidencian o bien, niegan los objetos de las ciencias conforman fundamentalmente una explicación. Aristóteles se refiere al silogismo (la deducción de una proposición a partir de otra).

discurso amplifica y dimensiona las perspectivas y experiencias socialmente compartidas<sup>243</sup>. Su criterio de estructuración es el método inductivo<sup>244</sup>, a partir de la mención de algunas explicaciones científicas, puede cumplir con una *función argumentadora del lenguaje*<sup>245</sup>. Por ejemplo, “El sistema hídrico de la ciudad de México”, es un texto constituido por distintos argumentos científicos que el autor hila para significar la situación y el hecho compartido. Los antecedentes, términos, procesos y conceptos están ligados (coherencia lineal) a los significados, el tiempo, lugar, circunstancias e identidad del agua en México.

El tercer tipo de reportaje parte del significado de las ciencias en el lenguaje mismo. La expresión está desprovista de funciones cognoscitivas<sup>246</sup>; es decir, no se propone únicamente reproducir la información académica, sino también cumple funciones referenciales y estéticas<sup>247</sup>. A razón de ello, de acuerdo con Albert Chillón, los géneros literarios testimoniales (como el diario personal, el relato de viajes, la literatura epistolar, entre otros) y las modalidades documentales (historias de vida y orales), hacen de este reportaje un género imbricado con los fenómenos culturales y comunicativos.

Este tipo de texto se dirige al intelecto, no necesita ornamentos que lo “embellezcan”, porque su objetivo es trascender su naturaleza informativa (labor del periodismo) y explicativa (labor científica), para ofrecer una interpretación auténtica:

Todas las lenguas y cada una de ellas cartografían un mundo posible, un calendario y un paisaje posibles. Aprender una lengua es ensanchar inconmensurablemente el provincianismo del yo. Es abrir de par en par una nueva ventana a la existencia. Las palabras, si, andan a tientas y engañan. Ciertas epistemologías les niegan el acceso a la realidad. La poesía más excelente está circunscrita por su lenguaje. No obstante, es el lenguaje natural el que proporciona a la humanidad su centro de gravedad<sup>248</sup>.

La lengua especializada materializa el mundo de las ciencias, por lo tanto la interpretación del autor “abre una nueva ventana”, recrea dicho mundo en un texto ceñido al lenguaje natural. El resultado es un espacio

---

<sup>243</sup> Su punto de partida es un nivel de conocimiento general, posicionado en los niveles 5 y 6, véase Esquema 1.

<sup>244</sup> El proceso inductivo puede ser caracterizado como una inferencia cuya conclusión, aunque no sigue deductivamente a sus premisas es apoyada por éstas o visible a la luz de algunas de sus hipótesis auxiliares. En estos hay una verdad a conocer, no se descubre la verdad, más bien se propone una generalización (en este caso la generalización es lo socialmente compartido).

<sup>245</sup> A partir de la teoría de las funciones del lenguaje de Karl Bühler, Karl Popper considera a la función argumentadora como una de las más evolucionadas del lenguaje (sin prescindir de la función expresiva, descriptiva y señalizadora). Por ello, estos reportajes no sólo describen o señalan el contenido científico, sino que lo razonan “unido” a un hecho, suceso, objeto o experiencia (general).

<sup>246</sup> Me refiero a que este reportaje no busca la aprobación científica, su objetivo no es ser una herramienta pedagógica, incluso tampoco se propone dar a conocer algo noticioso. Se trata de una composición que imbrica relatos personales, relatos de viajes, prosa, historias de vida, diálogos, monólogos, voces, lugares, etcétera, cuya armonía semántica crea un mundo en el texto.

<sup>247</sup> En el capítulo I Seducciones de Minerva referí la función estética según las funciones lingüísticas Roman Jakobson.

<sup>248</sup> Cf. Steiner, George, *La poesía del pensamiento*, p. 25.

de acción narrativa y lingüística, en donde lo socialmente compartido y el conocimiento abstracto (ambos fugaces) se unifican para formar una historia:

En cierto sentido, el lenguaje es un intento de interpretar, de narrar sueños anteriores a él mismo. No obstante, al narrar sus sueños el Homo sapiens se introduce en la contradicción: el animal deja de entenderle, y con cada acto narrativo y lingüístico, la individuación, la ruptura entre el ego y la comunicación de las imágenes compartidas, se acentúa. Los sueños narrados, los sueños interpretados, han abandonado la verdad para incorporarse a la historia. Sólo la resonancia y el significado nos recuerdan su origen orgánico<sup>249</sup>.

Por lo anterior, afirmo que la función de este reportaje es comunicar la ciencia en el lenguaje mismo. A diferencia de los otros dos tipos, cuyas finalidades son instrumentales, están dirigidos a individuos específicos y satisfacen los objetivos de la CPC, el reportaje narrativo tiene un objetivo interno, edifica una realidad que puede primar una valoración de importancia humana. Es una interpretación con un mayor grado de autonomía, respecto de los reportajes anteriores, una prueba de ello es el Nivel de conocimiento en el cual desarrolla, esencialmente, las historias de las ciencias.

Estos discursos narran historias, recrean y evocan atmósferas, situaciones o anécdotas de la cultura científica. En ellos el autor muestra su estilo, él puede profundizar en las abstracciones científicas o en el contexto; es decir, escribe una reinterpretación<sup>250</sup> (que se muestra en figuras discursivas<sup>251</sup>) del conocimiento objetivo y de lo evidente para la mayoría de los ciudadanos. La creatividad del redactor modela la función del reportaje, el cual conserva una lógica de documentación periodística y de veracidad científica:

Todo texto verdaderamente creativo es en cierta medida una revelación de la personalidad, libre y no predeterminada por la necesidad empírica. Por eso el texto (en su núcleo libre) no permite ni una explicación causal ni una previsión científica. Esto, desde luego, excluye la necesidad interna, la lógica interna del núcleo libre del texto (sin ellas, el texto no podría ser comprendido, reconocido, ni ser eficaz)<sup>252</sup>.

Este reportaje dota de sentido las abstracciones de las ciencias, los hechos, situaciones u objetos socialmente compartidos, a través de la narrativa como una operación lingüística. Patrick Charaudeau afirma que existe

---

<sup>249</sup>Cf. Steiner, George, *Pasión Intacta*, en: "La historicidad de los sueños", p. 215.

<sup>250</sup> Como referí en el esquema 1., el redactor significa el conocimiento en el plano de la cultura científica, atraviesa hasta el nivel 7 (De la producción artística, literaria, musical, moral) y por ello el tema científico se mueve a través de la narración.

<sup>251</sup> Figuras discursivas son comprendidas como fórmulas del discurso periodístico de las ciencias, expresiones de dicción, tropos y construcciones de sentido, apelan al *phatos* (al efecto de sentir). Las figuras retóricas o discursivas, corresponden a la gramática (dan fuerza y gracia) y al pensamiento (ornamentan, arte estético). La figura retórica, de acuerdo con Molinié, es un efecto de sentido, que no sólo obedece a la realización léxica y sintáctica, sino que de forma connotativa es una figura.

<sup>252</sup>Cf. Bajtín, Mijaíl, *Estética de la creación verbal*, p. 295.

algo más que denominar al mundo de manera directa y consensuada<sup>253</sup>, se trata de la expresión lúdica, subjetiva e indirecta. Una subversión del sentido común de las palabras que lo transfieren y proyectan sobre la significación del mundo a una visión de pertenencia social.

Un ejemplo de este último tipo de reportaje es “Un científico maldito Charles Cros”, el cual se enfoca en la vida de un personaje real, perfila su carácter y las situaciones del protagonista, presenta recreaciones, predomina la narración, la descripción y algunas figuras literarias. Este texto no significa, cuestiona o resuelve el hecho o situación, más bien alude a aspectos simbólicos (el prestigio y el reconocimiento económico para los científicos) y del contenido de las ciencias (el desuso de las explicaciones de la alquimia y el desarrollo de la química), así como las sensaciones humanas (vivencias amorosas, vicios y amistades).

---

<sup>253</sup> Denominar al mundo de forma consensuada implica que el redactor del reportaje domine y comprenda los principios, conceptos y teorías científicamente aceptadas, de acuerdo con una investigación confrontada con diversas fuentes.

Tabla 4. Funciones y tipos de reportajes

TIPO DE REPORTAJE	FUNCIÓN	FORMA DISCURSIVA	CARACTERÍSTICAS	CRITERIO
<p><b>Reportaje de difusión</b></p>	<p>Hace mención de algún hecho, objeto o situación evidente en un tiempo-espacio determinado, para dar a conocer las explicaciones; es decir, los principios, conceptos, teorías o premisas de las ciencias.</p> <p>Reproduce información del lenguaje especializado como tablas, mapas, conceptos e imágenes, cuya función es enriquecer la explicación científica. Puede mencionar al principio o al final del texto un hecho o situación, sin profundizar en él.</p>	<p>Predomina la exposición de explicaciones científicas y descripciones técnicas.</p> <p>La explicación científica busca precisar con términos, leyes universales, contrastaciones y relaciones de causa y consecuencia.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Asume que existe una situación o hecho generalmente conocido y lo explica a partir de una disciplina científica; sin embargo, hace referencia (a lo largo del texto) a diferentes técnicas, métodos y conceptos.</li> <li>• Su estructura es temática; es decir, la información (explicaciones científicas) es presentada por secciones, no es articulada mediante el razonamiento dialéctico.</li> <li>• Su profundidad explicativa corresponde al Nivel 5; de las ciencias de la naturaleza y sus aplicaciones tecnológicas. Muestra contenidos teóricos, conceptuales e instrumentales propios de formación académica.</li> </ul> <p>Ejemplos:</p> <p>“La muerte cabalga en... un perro” de Rodolfo Alejandro de la Fuente Ruíz.</p> <p>“La odisea de un robot curioso” de Ángela Posada-Swafford.</p>	<p>El criterio de este reportaje es la lógica deductiva. Va del hecho, situación, experiencia u objeto social, a la abstracción (aunque en el reportaje puede mencionar el hecho al principio o al final, no profundiza en éste). El hecho es un “pretexto” o un catalizador para enfocarse (hacer un “zoom”) en los conceptos, términos, métodos, técnicas o principios.</p>

TIPO DE REPORTAJE	FUNCIÓN	FORMA DISCURSIVA	CARACTERÍSTICAS	CRITERIO
<p><b>Reportaje de divulgación</b></p>	<p>Hace mención de explicaciones científicas, comprendidas y aceptadas en una disciplina, para evidenciar algún hecho, situación, experiencia u objeto compartido socialmente en un tiempo-espacio definido.</p> <p>Argumenta y expone razones sobre los hechos, situaciones, experiencias y objetos, a través de términos, conceptos, métodos, teorías y principios. Plasma una forma para comprender los hechos y situaciones, más que el conocimiento objetivo.</p>	<p>Predominan relaciones lógicas de causa y efecto, sobre todo en párrafos que exponen algún razonamiento del conocimiento objetivo.</p> <p>La relación entre la comprensión del conocimiento objetivo y la puesta en perspectiva de los hechos, situaciones u objetos, ofrece un razonamiento crítico, una interpretación que cuestiona y proyecta algunas ideas sobre lo socialmente compartido.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Predomina la correlación causa-efecto de términos, conceptos, modelos y experimentos con las situaciones, objetos y hechos sociales.</li> <li>• Su estructura es continua; es decir, menciona información científica (como la descripción de conceptos, técnicas y principios) y cuestiona las consecuencias o efectos de lo socialmente compartido.</li> <li>• Su profundidad explicativa “atraviesa” por los Niveles 3 (de lo cotidiano), 4 (de la interpretación de lo cotidiano), 5 (de las ciencias de la naturaleza) y 6 (de las ciencias sociales). Interpreta contenidos teóricos, conceptuales e instrumentales para la divulgación científica y “vislumbrar” un escenario general compartido.</li> </ul> <p>Ejemplos:</p> <p>“Neourbanismo ¿Adaptable a la zona metropolitana del Valle de México”, de Jorge A. Montejano Escamilla y Pablo López Ramírez.</p> <p>“El sistema hídrico de la ciudad de México”, de Urbano Delfín Montañana y Natalia Gálvez Farías.</p> <p>“Las ciencias sociales y las humanidades en la reunión Ciencia y humanismo”, de Carlos Martínez Assad.</p>	<p>Su criterio de estructuración es la lógica inductiva. Va de las particularidades de las ciencias, a la comprensión y razonamiento (amplificación) de lo socialmente compartido. Su ruta es comprender las ciencias a través del significado, implicaciones y consecuencias de los hechos, sucesos, objetos o situaciones.</p>

TIPO DE REPORTAJE	FUNCIÓN	FORMA DISCURSIVA	CARACTERÍSTICAS	CRITERIO
<p><b>Reportaje narrativo</b></p>	<p>Se ocupa del lenguaje como su medio para comunicar la ciencia. Recrea situaciones, evoca atmósferas y reconstruye historias de la cultura científica mediante la narración.</p> <p>Su función es interpretar lo socialmente compartido y el conocimiento abstracto (ambos fugaces) para expresarlo en las formas referenciales y poéticas del lenguaje.</p>	<p>Predomina el relato de acontecimientos a través del discurso narrativo. El autor construye una “realidad” (reglas internas) textual a través de la selección y forma de transmisión del contenido científico.</p> <p>La narración es el acto de relatar (interpretar) la relación entre sucesos, hechos, situaciones u objetos. Por lo tanto, la descripción de figuras es la forma discursiva más empleada para mostrar y enunciar personajes, atmósferas, tramas y acciones.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• El autor suele profundizar en abstracciones científicas a través de la descripción y el “dibujo” textual de lugares, personas, animales u objetos.</li> <li>• El autor muestra su estilo y ofrece figuras discursivas sobre las abstracciones de las ciencias, los hechos, situaciones u objetos socialmente compartidos.</li> <li>• Su estructura es continua ya que expone el hecho o situación, para valorarlo y razonarlo en un contexto específico de los ciudadanos.</li> <li>• Su profundidad explicativa “atravesada” los Niveles 3 (de lo cotidiano), 4 (de la interpretación de lo cotidiano), 5 (de las ciencias de la naturaleza), 6 (de las ciencias sociales) y 7 (de la producción artística, literaria, musical, moral (nivel creativo). Es una interpretación de los contenidos teóricos, conceptuales e instrumentales que re significan aspectos culturales de las ciencias y de lo cotidiano.</li> </ul> <p>Ejemplos:</p> <p>“Hippie de la selva” Ángela Posada</p> <p>“Un científico maldito Charles Cros” Raúl Daniel Sánchez Fierro</p> <p>“Axolote, letra por letra” de Aguilar López, José Luis</p> <p>López Sánchez, Jennifer Villar Salazar, Constantino</p>	<p>Su estructura resulta una expresión subjetiva, indirecta y lúdica que transfiere y proyecta una significación de la cultura científica. El autor sigue las pautas de la estilística y la narratología, de esta forma imbrica el razonamiento y la significación de las ciencias (sociales, naturales y formales), crea un sistema de referentes que son comunicados en el plano de expresión y de contenido de la lengua.</p>

“Palas y el Centauro”  
*Pallade che doma il centauro*  
Tamaño: 148 cm x 207 cm  
Autor: Sandro Botticelli  
Año: 1482-1483  
Estilo: Renacimiento  
Técnica: Temple sobre lienzo  
Localización: Galería Uffizi, Florencia,  
Italia.



f  
CONCLUSIONES  
J

El reportaje de ciencia mantiene una dualidad. Por un parte dimensiona y recrea el conocimiento científico en el ámbito cultural de una ciudadanía, no únicamente en los círculos educativos o los grupos académicos. Por otra parte, implica conocer el lenguaje especializado, lo cual excluye a los redactores y lectores que no reconozcan diversos referentes científicos.

El reportaje dimensiona el conocimiento objetivo en el ámbito cultural por sus características, las cuales se adaptan a diferentes niveles de profundidad en el conocimiento científico. En el capítulo I propuse que la comprensión de las características del conocimiento objetivo (la falibilidad, el cuestionamiento y la crítica), es un eje que define el hacer periodístico y, por lo tanto, condiciona a un segundo eje que representa el orden del discurso. No obstante, existe un tercer eje. Éste dimensiona al reportaje de ciencia, se apega a un nivel de profundidad en el conocimiento objetivo, surge de la reinterpretación del contenido científico y su significación o recreación en un contexto socialmente compartido.

Las dificultades para realizar este análisis fueron la diversidad de los textos de divulgación y difusión, descarté algunos ya que sus características se acercaban a las del reportaje, pero en los últimos párrafos presentaban una opinión o un juicio explícita. Además, la revisión de los aspectos periodísticos es resultado de una interpretación sujeta al cambio, ya que con el tiempo se han modificado determinadas características como se mostró en la Tabla 1. Criterios para la redacción de reportaje. Por último, la lejanía de las y los autores, algunos se mostraron interesados por compartir su labor y experiencia periodística y científica, sin embargo; otros no respondieron al respecto.

La primera conclusión es que el discurso periodístico acerca de las ciencias permite significar y contextualizar el conocimiento objetivo, lo traslada del ámbito educativo a la entidad cultural de una sociedad. Entidad que no depende sólo de los científicos, investigadores o comunicólogos, como se mostró en este análisis. Aunque las revistas establezcan políticas editoriales y sus objetivos en la comunicación pública de la ciencia, el reportaje puede participar en otros ámbitos y atender los intereses de distintos lectores. En este sentido, el reportaje de ciencia también se muestra como resultado de calidad periodística, porque además del proceso de documentación, redacción y análisis, requiere la comprensión y el correcto entendimiento de las ciencias.

El proceso de comprensión del conocimiento objetivo suele ser complejo y con frecuencia “envolvente”, a tal grado que el mensaje resulta un texto académico con un diseño creativo, carente de contenido que socialice los objetos, situaciones y hechos de las ciencias. El origen del reportaje es el artículo científico, comprendido como un discurso de autoridad que busca aceptabilidad racional (fundamentado en un marco conceptual y metodológico) en un campo o disciplina. Por ello, algunos textos reproducen términos y conceptos. *Ciencia y Desarrollo* ofrece reportajes que explican el cómo y porqué de los objetos o fenómenos de las ciencias, describe y define nociones científicas acompañadas de los hechos, situaciones u objetos socialmente compartidos; sin embargo, éstos son empleados como refuerzo de las evidencias y resultados científicos. Su discurso periodístico se enfoca en la explicación de causas y consecuencias. Por esta razón, la socialización del contenido del reportaje permanece en el ámbito educativo.

Otras veces, el reportaje organiza la información respecto de lo socialmente compartido, muestra un trabajo periodístico que comprende a las ciencias en diferentes contextos. Por ello, la segunda conclusión de este análisis es que existen reportajes que se apegan a simplificar la lengua especializada para argumentar sobre las posibles causas, efectos e implicaciones de la ciencia en la sociedad. Emplean técnicas de la estilística para exponer conceptos, términos o principios cuyo orden corresponde con una argumentación lógica. El uso de dichas técnicas se da en algunas partes del reportaje como una operación de reflexión y análisis.

En esta investigación propuse que para comunicar la ciencia es necesario ofrecer una imagen más genuina de la racionalidad científica y del análisis periodístico. A partir de esta afirmación comprendo que el orden discursivo se ocupa del lenguaje como un medio de recreación y reconstrucción de historias, atmósferas y anécdotas. Es en este compás donde encuentro al reportaje narrativo como el que seduce, con el lenguaje, al conocimiento objetivo y al pensamiento crítico.

El redactor que aísla, une, abstrae, compara y relaciona los referentes de las ciencias y del contexto trasciende el “hacer la ciencia divertida” y la simplificación del lenguaje especializado. El reportaje narrativo subvierte a la ciencia como el “ombligo” del texto, aunque el conocimiento objetivo es el tema principal, el redactor recrea una historia, vincula significados y referentes de los objetos y del mundo de vida. “Un científico maldito Charles Cross” y “Axotl...letra por letra” no recrean el conocimiento científico, recrean una historia.

Este último reportaje es una renovación del género no sólo por su extensión textual, sino por la recreación y evocación. Las palabras científicas no pueden ser significadas, sino son liberadas de su uso cotidiano, contrapuestas, encontradas, conexas en un género diferente al artículo o la reseña. La esencia es contar una

historia que reconstruya una imagen o situación de nuestra identidad y que ésta permanezca en la memoria de una ciudadanía. Considero indispensable que para la redacción del reportaje de ciencia, los comunicólogos requieren ejercitar la traducción idiomática (dedo meñique), la comprensión del lenguaje especializado (dedo anular), la selección de fuentes (dedo medio), el tratamiento de la información generada por las fuentes (dedo índice), así como el análisis del conocimiento objetivo (pulgar), visualizado como un resultado de argumentos, modelos, leyes y conceptos científicos, cuya pertinencia puede considerarse a partir su utilidad para los lectores.

Los guantes para tocar a Minerva buscan aceptabilidad, son un indicio de diálogo óptimo con ciudadanía. Respecto del análisis presentado, los intereses de los redactores se subordinan al entendimiento de la realidad tal como es interpretada en un campo de estudio; no obstante, algunos reportajes muestran que los conocimientos objetivos no son sólo aquello pensado en las ciencias, sino entidades confluentes con un conjunto de valores y creencias que no están en cuestión. El periodismo de ciencia se fundamenta en la asociación del contexto y los lectores, se dirige a la ciudadanía que reflexiona y opina sobre el estado de la ciencia y de las innovaciones tecnológicas.

Los guantes para tocar a Minerva buscan la participación de la ciudadanía en la ciencia, pero ¿qué tanto puede participar la ciudadanía en estos discursos y en la ciencia misma?, ¿existe desconocimiento sobre las necesidades de los científicos y de los ciudadanos? Los resultados obtenidos muestran que el diálogo no consiste en que el autor explique la ciencia, sino en la pluralidad de perspectivas que ofrece el texto.

En esta investigación se concluyó que las revistas de divulgación o difusión dan espacio a los argumentos científicos y con menor frecuencia a las conjeturas, preguntas o razonamientos de los lectores. ¿Qué han hecho las revistas de ciencia para ser reconocidas como un bien cultural antes que educativo?, ¿cuál es el desarrollo del pensamiento crítico de los ciudadanos acerca de las ciencias?

Aunque esta investigación se apegó al análisis del reportaje, me parece indispensable dar cuenta del medio que lo publica. Los datos de la Tabla 1. “Concentrado de Revistas de divulgación y difusión”, permiten sugerir que algunas revistas por su antigüedad y demanda son referentes de la divulgación escrita en México. El tiraje indica la demanda del medio, ¿Cómo ves? predomina y su costo es bajo, *Ciencia y Desarrollo* tiene una situación similar pero su demanda es menor. Los costos más elevados corresponden a las revistas de difusión (*Ciencias y Ciencia*); sin embargo, su publicación no es mensual y su tiraje es reducido.

El conjunto de revistas analizadas emite en promedio un tiraje de 38,000 mil ejemplares, cada dos o tres meses, para un público potencial de 3 millones de estudiantes de educación superior y más de 150 mil académicos<sup>254</sup>”. ¿Es suficiente el tiraje o es insuficiente la demanda? En comparación con revistas de entretenimiento como *National Geographic* (120,000 ejemplares al mes) y *Quo* (150,000 ejemplares al mes), la demanda de estas publicaciones es casi nula; sin embargo, existen números agotados de *Ciencias* y de *¿Cómo ves?*.

---

<sup>254</sup>*Ciencias*, “La experiencia de una revista mexicana de cultura científica”, URL: [http://www.latindex.org/ciri2010/parte\\_02/02\\_07/02\\_07\\_02.html](http://www.latindex.org/ciri2010/parte_02/02_07/02_07_02.html) [consultado: 15 de abril 2014)

Revista	Año	Periodicidad	Tema	Editorial	Costo	Tiraje	Responsable
<i>¿Cómo ves?</i>	1998	Mensual	Divulgación de la ciencia	UNAM- Dirección General de Divulgación de la Ciencia.	\$25	20,000	Estrella Burgos Ruiz
<i>Ciencias</i>	Febrero 1982	Trimestral	Ciencias exactas y naturales	UNAM- Facultad de Ciencias Departamento de Física	\$30-45	4,250	Patricia Magaña Rueda y César Carrillo Trueba
<i>Ciencia y desarrollo</i>	1975	Mensual	Revista de divulgación científica gubernamental	Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología	\$25	6,000	Laura Bustos Cardona
<i>Ciencia</i>	1943	Trimestral	Revista de divulgación, cultura y planeación científica y tecnológica	Academia Mexicana de las Ciencias	\$40	8,000	Miguel Pérez de la Mora y Rosalena Álvarez

Concentrado de revistas de divulgación y difusión. Tabla <sup>255</sup> 1.

El análisis y la propuesta tipológica evidencian una comunión entre los elementos del reportaje (el lenguaje periodístico, los diferentes enfoques o perspectivas, la documentación, los razonamientos y valoraciones) con los del artículo (la argumentación científica, modelos explicativos, métodos, evidencias y observaciones). Esta propuesta muestra a los guantes para tocar a Minerva como el resultado de una hibridación, que los participantes (redactores y revistas) han diseñado para lograr sus objetivos en la comunicación pública de la ciencia.

Los reportajes de divulgación predominan (por su tiraje) en la comunicación pública de la ciencia en México, éstos participan en el ámbito educativo. ¿Cómo pasa el texto del ámbito educativo a su apropiación en un plano cultural? La comunión entre la argumentación lógica y el proceso de documentación periodística (reflexión y perspectiva), no depende de la formación científica, tiene su médula en el pensamiento crítico. En este matiz radica la importancia del reportaje de ciencia, es una renovación del discurso tradicional de las ciencias, porque requiere distinguir a profundidad entre el trabajo del creador (el científico), del profesor, del editor y el trabajo del crítico.

<sup>255</sup> Datos extraídos del Sistema Regional de Información en Línea para Revistas Científica de América Latina, el Caribe, España y Portugal. URL: <http://www.latindex.unam.mx/> [consultado el 29 de abril 2014].

f  
Anexos  
J

Esta sección ofrece el contenido completo de todos los reportajes analizados, así como los elementos identificados en cada párrafo. También presento dos textos que sirvieron como prueba-error y un esquema sobre la relación entre los temas expuestos en esta tesis.

Anexo I. Esquema de los Guantes para tocar a Minerva

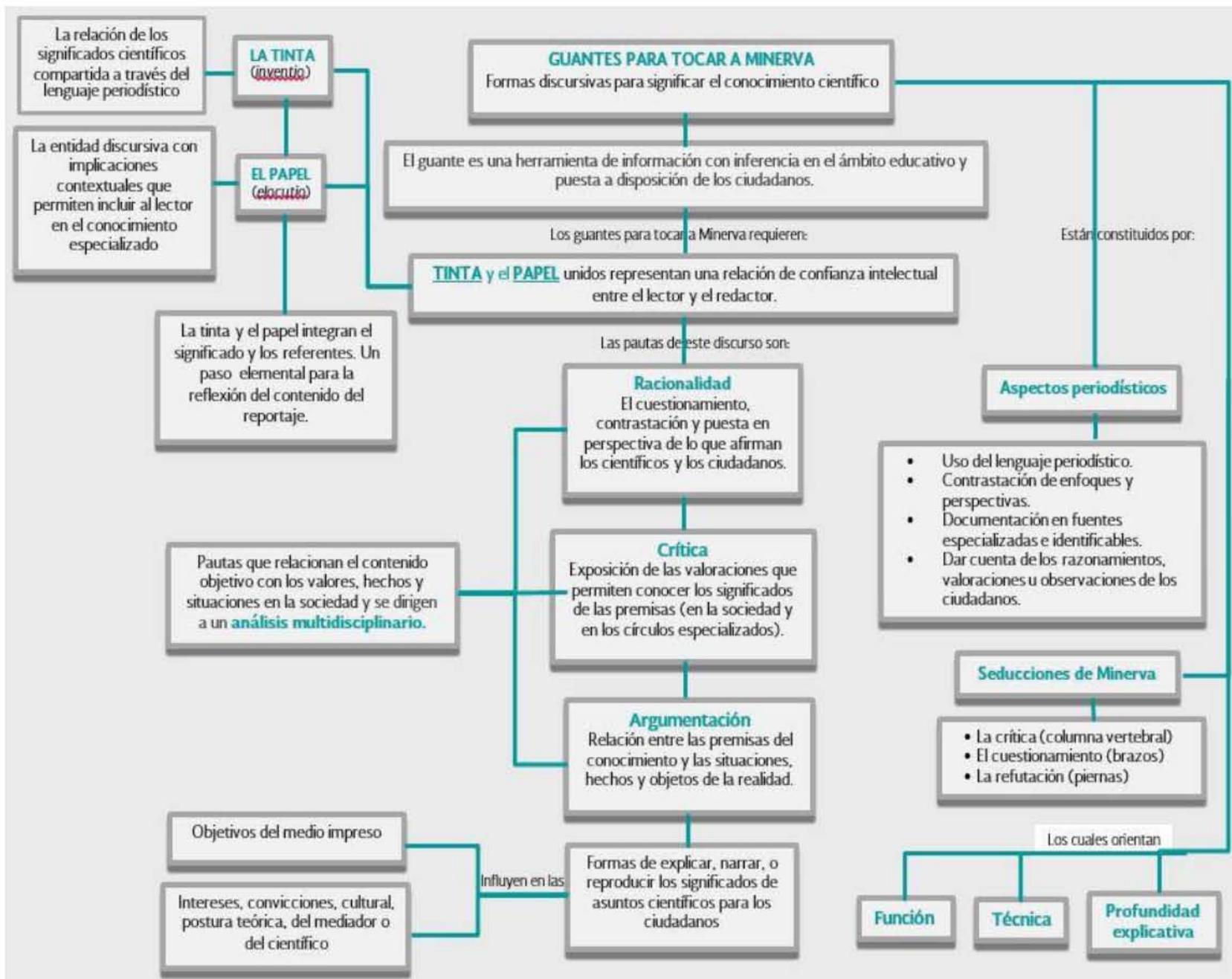
Anexo II *Ciencia* de la Facultad de Ciencias

Anexo III. *¿Cómo ves?*

Anexo IV. *Ciencia* de la AMC

Anexo V. *Ciencia y Desarrollo*

Anexo VI. Otros textos analizados



«Esquema de los Guantes para tocar a Minerva?»

<b>“Un científico maldito Charles Cros”, Raúl Daniel Sánchez Fierro, Ciencias, marzo-septiembre 2013, No. 109-110.</b>	
Entradilla de cita	En el derrotero estupefacto y sin objeto de mi vida. Desdeñando caminos ya despejados, demasiado largos. He atravesado ásperos montes, valles insidiosos. Nadie seguirá mi rastro antes de que pase mucho tiempo. Charles Cros, <i>Le coffret de santal</i> .
Entradilla narrativa Background Técnicas discursivas: Narración y descripción. Recursos literarios: analepsis	El aroma a café impregna el ambiente, al bullicio del lugar se debe a las nuevas corrientes artísticas y al reciente invento de Edison: el fonógrafo; se sirven ensaladas de pollo al hambriento comensal que viene a disfrutar un rato en <i>Le chat noir</i> (El gato negro), uno de los lugares favoritos de los intelectuales franceses de finales del siglo XIX.
Background Dimensiones: Situaciones, hecho y futuro Técnicas discursivas: Exposición y narración. Recursos literarios: prolepsis	En el fondo de este café parisino se encuentran dos míseros vagabundos a quienes se les paga con licor de ajeno por desplumar pollos, por limpiar letrinas y apilar carbón. Uno de ellos cae, se queja de mucho dolor, pues su hígado está destrozado a causa del ajeno. Lo internan y muere el 10 de agosto de 1888. En el acta de defunción aparece el nombre de Charles Cros, que en realidad era el otro vagabundo que aún se encontraba trabajando en <i>Le chat noir</i> . El que murió era un excampeón de lucha del que sólo se sabía su apodo: el Vándalo. Pero ¿qué importaba quien fuera el muerto? Solamente eran vagabundos trabajando por ajeno y comida. Diez días más tarde, el verdadero Charles Cros, inventor del paleófono, la fotografía a colores y una máquina para cambiar el carácter de las mujeres, es internado en el hospital Hotel-Dieu por problemas mentales; ahí permaneció hasta su muerte, el 4 de julio de 1899.
Background Dimensiones: Hecho Técnicas discursivas: Descripción	“En el derrotero [...] sin objeto de mi vida” El Sol caliente la corriente del río Orbieu; sus aguas calidas empiezan a ser pobladas por niños que salpican las tierras de la localidad de Fabrezan, ubicada en Aude, Francia. En ese lugar, donde el río Orbieu empieza su camino entre las montañas, nace el 1° de octubre de 1842 el hijo menor de Simon-Charles-Henri Cros y Joséphine Thore. El 3 de octubre de 1842 lo bautizaron con el nombre de Hortensius-Émile-Charles Cros.
Background Contexto Dimensiones: Situación	Durante los primeros dos años de vida Charles Cros su familia se muda en varias ocasiones hasta que se establece en París. En la capital francesa su padre consigue trabajo de profesor en el colegio de Joigny; su ferviente republicanismo, en un tiempo en el que Francia era un gobierno imperial, lo hace ser excluido de las universidades.
Background Técnicas discursivas: exposición	Todo lo que aprende durante su infancia y adolescencia es bajo la tutela de su padre. A la edad de ocho años empieza sus estudios de griego, latín, sánscrito, hebreo, alemán e italiano, que concluye a los diecisiete años.
Background Formas discursiva: exposición Futuro Recursos literarios: Prolepsis	A los dieciocho años, de terminar sus estudios en matemáticas y en música, Charles Cros encuentra trabajo de repetidor en la Institution des sourdsmuets (un centro para sordomudos). Su trabajo consistía en comunicar, por medio de señas, lo que el expositor quería transmitir a los sordomudos. Tres años después lo despiden a causa de que no se tomaba su trabajo demasiado en serio, además de que fue padrino en un duelo en el que participó su hermano Henry Cros, quien sería uno de los escultores que influenciaría las artes plásticas de principios de siglo XX.
Situación Dimensiones: futuro. Formas discursivas: exposición	Posteriormente se queda un tiempo en Aude; allí escribe un libro de biografías eclesiásticas que nunca será publicado. A mediados del mes de octubre de 1865 acontece una epidemia de cólera en París. Charles ayuda a su hermano, el doctor Antoine Cros, futuro rey de Araucanía y la Patagonía, a frenar la enfermedad.
Formas discursivas: exposición Figura retórica: Interrogante o subyección	Influenciado por un padre que escribió una teoría sobre el hombre intelectual y moral, un hermano escultor que inventó una técnica para crear una pasta de vidrio y otro con el título de duque de Niacelel, ¿cómo no pensar en Charles como alguien de un medio familiar tan insólito y desmesurado?
Background Dimensiones: situación Formas discursivas: exposición y descripción Recursos literarios: anacronias	“Desdeñando caminos ya despejados...” Dentro de la casa número 14 de rue Rennes, propiedad del doctor Antonie Cros, Charles lee ávidamente sobre física, química, matemáticas y literatura; afuera la luz del día empieza a confundirse con las de la noche, una tarde-noche que empieza a fraguar un tiempo de licores y de conversaciones. El poeta escribe algunas notas en su cuaderno: “experiencias mecánicas por hacer: 1) estudiar las acciones recíprocas de las esferas que flotan en el agua, asumiendo una comprensión vibratoria; 2) la aplicación de la integral del epiciclo a una batería con barómetros metálicos”.
Tipos de datos: valoraciones y background Dimensiones: hecho	Mientras tanto, en el salón de la casa, Antonie recibe a Paul Verlaine y Charles se une al grupo para empezar la tertulia. Verlaine es parte de los llamados “poetas malditos”, un grupo de figuras importantes en la historia de la poesía compuesto por personas de convicción que, según Max Weber, filósofo alemán

Formas discursivas: exposición	de principios del siglo XX, son seres que “dicen lo que piensan y hacen aquello en lo que creen sin detenerse a medir las consecuencias, porque para ellos la autenticidad y la verdad deben prevalecer siempre y están por encima de consideraciones de actualidad o circunstancias”.
Contexto y background Hecho Formas discursivas: exposición	Así, en los tiempos de un París donde las conversaciones de café y los personajes con visiones atrevidas del mundo convivían, la ciudad bohemia de finales del siglo XIX, Charles Cros, en búsqueda de la autenticidad, publica sus versos en las revistas de poesía más importantes de su época: L'Artiste, La Parodie y Le Parnasse contemporain; y como hombre que busca la verdad, en 1869 consigue publicar sus primeras obras científicas: Solución general del problema de la fotografía a color y Estudio sobre los medios de comunicación con los planetas.
Exposición	En el primero muestra su creatividad científica y su inventiva: “los colores de las esencias que, por la misma figura, tienen tres dimensiones, y por consecuencia exigen tres variables independientes a través de sus fórmulas representativas”.
Valoración Hecho Causa-consecuencia Exposición	De esta hipótesis, Cros llegó a la siguiente conclusión: “en una prueba fotográfica jamás habrá los elementos de una tabla de colores representativa. De ahí viene la idea de tener tres pruebas diferentes, dando a cada una la intensidad de uno de los tres colores elementales”. Estos colores elementales son el amarillo, el rojo y el azul. A partir de lo anterior, Charles utiliza sus conocimientos en química para obtenerlos y producir una fotografía a color.
Valoración Exposición	Respecto de la segunda obra, Estudio sobre los medios de comunicación con los planetas, “por encima de consideraciones de actualidad o circunstancias”, Cros justifica a este proyecto de la siguiente manera: “sin ninguna duda, una vez los demás obstáculos desplazados, no hay sobre este globo seres equivalentes el hombre a nivel intelectual; el proyecto por tanto no promete más que un resultado negativo. Pero como sólo su realización puede zanjar esta cuestión [si hay vida en Marte o en Venus], este proyecto toma un alto interés científico y es razonable”.
Background Exposición	La ciencia, para Cros, es algo que puede zanjar preguntas sin importar qué tan absurdas sean. Para abordar esta idea absurda, científica y razonable, se propone construir: “una potente lámpara eléctrica colocada en el foco [que es el lugar donde toda la luz reflejada de un espejo se une] de un reflector parabólico donde el eje principal está dirigido hacia el astro”.
Valoración Alcance Exposición	Por medio de las señales luminosas, Cros esperaba lo siguiente: “imaginemos que los hombres han realizado el proyecto. Los habitantes del planeta Venus o de Marte tienen espejos, telescopios u otros instrumentos que amplifiquen los astros, por lo que pueden percibir sobre el borde oscuro del disco de la Tierra un punto luminoso. Ésta es la señal que les dirigiremos los hombres”.
Background	¿Pero qué tan intensa debía ser esta luz para ser observada desde Venus o Marte? Al final de la publicación hay una nota donde calcula la intensidad de la luz proveniente del Neptuno vista desde la Tierra. El resultado de este cálculo lo proporciona a Cros una estimación de la potencia de su lámpara eléctrica.
Causa-consecuencia Hecho Situación Futuro	Cros no obtuvo los recursos económicos para construir su lámpara y, en consecuencia, no fue posible en el siglo XIX saber si había vida en Venus o Marte. En el siglo XXI se sabe que no hay ningún tipo de vida en Venus. Respecto de Marte la NASA realizó un proyecto llamado Phoenix con el propósito de estudiar la composición de su suelo. La sonda que lanzaron en agosto de 2007 para realizar encontró indicios de vida microbiana. En un futuro próximo se lanzará otra sonda para zanjar esta cuestión científica y razonable.
Opinión	Ambas publicaciones son muestra de ideas científicas osadas, combinadas con un espíritu poético desmesurado; espíritu e ideas que le deberían haber abierto las puertas de la inmortalidad, pero el destino le jugaría una mala partida.
Situación Exposición	“He atravesado ásperos montes...” Verlaine y Cros recorren las calles de París, se dirigen a la estación de trenes del Este, y en ese lugar encuentran a otro de los poetas malditos, al joven Arthur Rimbaud.
Background Situación Exposición	Cros hospeda a Rimbaud en una casa que compartía con otro artista, entonces ya tenía cuatro años de no vivir con su hermano. Durante quince días, él esconde al amante de Verlaine. Un año después, ésta y Rimbaud huyen. Enfadado por ser amigo del cuñado de Verlaine, Cros rompe relaciones con ambos poetas. Este evento trágico vaticinaría una serie de fracasos en su vida.
Exposición Valoración	En 1874 crea la Revue du Monde Noveau (Revista del Mundo Nuevo), la cual sólo tuvo tres números publicados en los meses de febrero, abril y mayo. En el primer número, Cros busca una combinación científica-poética; ésta aparece en uno de los artículos escritos por él en la sección de ciencias de la misma revista y que lleva por título “La alquimia moderna”: “cada metal pasa hoy día, con toda razón probablemente, por ser un átomo de tamaño y de figura completamente especiales. Cambiar este tamaño y esta figura parece una obra que sobrepasa los poderes del químico: los sueños de El Dorado han debido enfilarse hacia otro costado sus baterías [sic]”.
Contextualización Causa consecuencia Exposición	La alquimia, tanto en la época de Cros como en el siglo XXI, es considerada una pseudociencia, ya que busca transmutar cualquier metal en otro con diferentes características a partir de la idea aristotélica de que el mundo está conformado por cuatro elementos, tierra, aire, fuego y agua, teoría que ha sido desechada por no encontrarse evidencias que la comprueben. La química utiliza la teoría de que todo material que existe en el Universo está hechos de átomos; a partir de la cual, al igual que la alquimia, investiga cómo se transforman los materiales en otros con diferentes características.

Argumento Hecho Alcance	La diferencia entre la alquimia y la química es su teoría de cómo está construido el Universo. La teoría atómica en el siglo XIX tuvo mucho éxito entre los químicos pues permitía explicar las reacciones químicas que se hacían en los laboratorios, de ahí el desuso de la alquimia.
Background Exposición Alcance	Charles Cros sabía esta diferencia, pero como poeta eligió usar las semejanzas entre la alquimia y la química para darle un sentido poético a lo que escribía y trataba de mostrar al mundo, por medio de ese texto, el primer método para crear piedras preciosas falsas o, como se conocen en México, piedras de fantasía.
Background Alcance Exposición	Los siguientes dos números de la Revue du Monde Nouveau, aparte de tener artículos científicos del estilo de “La alquimia moderna”, contó con la colaboración de Manet y Zola, artistas muy importantes del siglo XIX. A pesar de ello, la revista no triunfó y Cros empezó entonces a tener problemas económicos.
Hecho Testimonio	Para empeorar la situación, el 11 de marzo de 1878 Edison presenta ante la Académie des Sciences (Academia de Ciencias) el fonógrafo o, como se le conocía en esa época, una máquina parlante, con respecto a lo cual Charles escribe la siguiente: “yo ha descrito en una carta cerrada, dirigida a la Academia el 30 de abril de 1877, y abierta en sesión pública el 3 de diciembre siguiente, un aparato con el mismo objetivo y muy cercano a los medios del fonógrafo”.
Situación Causas Exposición	Antes que Edison Cros ya había concebido una idea para construir un aparato que grabara y reprodujera el sonido, pero sus carencias económicas no le permitieron construir esta máquina parlante que Edison llamó fonógrafo y que para él era paleófono.
Valoración Situación Exposición	A Charles no le quedó más remedio que felicitar a Edison y proponer mejoras al dispositivo: “M. Edison ha podido construir su aparato; él es el primero que ha reproducido la voz humana; ha hecho un trabajo admirable [...] No tengo más por lo tanto que proponer las siguientes perfecciones [...] Yo propongo más bien la grabación por trazas sinusoidales transversales (por medio de la palanca angulada) y el grabado de estos trazos sobre una situación resistente. Este es el procedimiento que yo pienso emplear, si encuentro los medios”.
Situación Valoraciones Futuro	Ya en ese tiempo, cuando empezaba a ser olvidado, decidió refugiarse en el ajenjo, y su obra poética se convirtió en lo que él llamaría sus “horas de verdes”: “Como mecido en una hamaca/ El pensamiento oscila y se arremolina/ En esta hora en la que todo estómago/ En una oleada de ajenjo se ahoga”.
Situación Hecho Futuro	Deja a su amante Nina de Villard y sostiene una relación con Sidonie, a quien le dedica uno de sus poemas en <i>Le coffret de santal</i> . Tiempo después se casa con Mary Hjardemaal, con quien tuvo dos hijos: René Cros y Guy-Charles Cros. Este último recopilará los poemas inéditos de su padre en una obra póstuma: <i>Le collier de griffes</i> (El collar de garras).
Situación Exposición	Tiempo después se divorció y dio inicio una tórrida relación con Solagne de Ladevignére, quien murió joven. En sus alucinaciones provocadas por el ajenjo, Solange se le aparece frecuentemente; por ello, sus últimos poemas están dedicados a ella en la segunda edición de <i>Le coffret de santal</i> .
Hecho Exposición	El único gusto recibido durante esa época de las horas verdes, así llamadas por Cros a causa del consumo del licor de ajenjo que provocaba sus alucinaciones, fue el premio Juglar que le otorgó la Académie des Sciences, y que consistió en un reconocimiento monetario de doscientos francos, el cual le fue otorgado gracias a la influencia de uno de sus amigos y no por sus inventos. El premio en la actualidad ya no existe, en realidad Cros fue el único que lo recibió.
Valoración Causa Descripción	“Nadie seguirá mi rastro...” El poeta Alphonse Allais, amigo de Cros, escribe lo siguiente: “nuestro pobre amigo Charles Cros se murió. Lo conocí bien, me agradó mucho y, aunque conociéndolo enfermo y débil durante mucho tiempo, yo me he azorado dolorosamente por su muerte tan abrupta [...] Charles Cros era un ser milagrosamente dotado desde todos los puntos de vista; poeta extrañamente personal y encantador, verdaderamente desconcertante, genial científico, además de un amigo feaciente y bondadoso [...] tenía las ideas científicas más inteligentes; inventó el fonógrafo, la fotografía a colores y el fotófono”.
Alcance Exposición Significado	No hay forma de clasificar a Cros, su obra poética de vanguardia y sus ideas sobre la ciencia, que no serían vistas con rigor hasta principios del siglo XX, lo colocaron en dos mundo diferentes pero a la vez ligados: el arte y la ciencia. Por medio de su obra, Cros trató de mantenerlos siempre juntos, a pesar de que en su época ya empezaba a verse esa separación que se caracteriza por cómo definimos, en el siglo XXI, la ciencia y el arte.
Hecho Significado Exposición	A los ojos de Francia, Cros es el inventor del paleófono (fonógrafo) y el creador de los monólogos. En 1947 se le honró con la fundación de la Académie Charles Cros, instituto que otorga premios a lo mejor de la música francesa y que también actúa como intermediario del gobierno y la industria discográfica.
Opinión del autor	Su vida llevada al límite, incompaciente, con una obra científica desvalorizada, así como una notable personalidad de hombre de convicción artística y científica lo colocan en la historia, junto con los grandes poetas franceses del siglo XIX, como un científico maldito.
Referencias	Datos bibliográficos y en la red.

<p>Background Situación Técnica discursiva: Exposición</p>	<p>Durante miles de años la humanidad ha logrado avanzar en la carrera por sobrevivir gracias a la enorme capacidad que tiene la especie humana para desarrollar herramientas de conocimiento que le permiten adaptarse a condiciones adversas por medio del desarrollo de distintas tecnologías con las que modifica el entorno que le rodea. A nuestro parecer, es ahora, más que nunca antes en la historia, que dichas capacidades están siendo puestas a prueba y sabremos si el ingenio característico de nuestra especie logra librarnos de la difícil situación socioambiental en la que nosotros mismos nos hemos metido.</p>
<p>Técnica discursiva: argumentación y exposición</p>	<p>Derivado de lo anterior, pareciera que todas y cada una de las estructuras tangibles e intangibles diseñadas por nuestras sociedades se encuentran cercanas a los límites de sus propios paradigmas. A todo el rededor del mundo las principales disciplinas de diseño se encuentran bajo un profundo proceso de cuestionamiento, tal vez en búsqueda de nuevas soluciones para una realidad a la que ya no alcanzan a dar respuesta. Si partimos de la premisa de que todo en este mundo que hemos creado y del cual nos hemos rodeado ha tenido que ser diseñado por alguna mente humana, podemos considerar que no sólo el problema está en el diseño, sino que también la solución radica, en gran medida, en la capacidad que tengamos de transformar la forma en que diseñamos las cosas y el propósito que perseguimos al hacerlo.</p>
<p>Situación</p>	<p>No cabe duda de que, en la actualidad, disciplinas como la arquitectura, las ingenierías, el diseño industrial, la economía y demás áreas del conocimiento encargadas de diseñar el mundo producido por la humanidad, están atravesando un momento de rompimiento y análisis de los fundamentos teóricos que las sostienen.</p>
<p>Situación Proceso Técnica discursiva: argumentación y exposición</p>	<p>También es claro que la profundidad del cuestionamiento que nos exige la realidad no puede ser respondida de manera satisfactoria si seguimos atacando los problemas que enfrentamos en forma aislada a través de los silos de conocimiento propios de cada disciplina. Cada vez es más frecuente encontramos con el fenómeno de la íntima convergencia de distintas disciplinas, en la multidisciplinaria, donde logramos tener a distintos especialistas pensando en un mismo problema, o en la interdisciplina, en la que dichos especialistas no sólo se sientan juntos y comienzan diálogos y conversaciones, cada cual con su propio lenguaje técnico, sino buscando en conjunto la respuesta a un problema en común. Hoy dichas barreras del lenguaje y del conocimiento se empiezan a desvanecer sin que esto signifique que lleguen a desaparecer, emergiendo una nueva forma de colaboración: el trabajo transdisciplinario. Pareciera que cuanto más hemos podido avanzar en la generación de complejidad en el mundo del cual hemos decidido rodearnos, más podemos observar la necesaria complementariedad e interdependencia de distintas áreas del conocimiento con las que lo hemos creado.</p>
<p>Background Técnica discursiva: exposición Alcance</p>	<p>Una de las áreas que, en particular, comienzan a incluir de manera más acelerada diferentes disciplinas en su quehacer cotidiano es la del urbanismo, dedicada al entendimiento y determinación del desarrollo y diseño de las ciudades que habitamos. Y no parece ser un desacierto si tomamos en cuenta que son las grandes urbes del mundo las principales responsables de la creciente demanda de recursos y de la paulatina pérdida de hábitat natural derivada de su continua expansión. Ya se ha pronosticado que, en escasos treinta años, 80% de la humanidad habitará en asentamientos de tipo urbano y dichas aglomeraciones ocuparan tan sólo 2.7% de la superficie terrestre, pero demandarán satisfactores para sus necesidades a la restante área planetaria sin urbanizar.</p>
<p>Background Técnica discursiva: exposición Causas y consecuencias</p>	<p>Entre las últimas teorías de diseño y desarrollo que han logrado generar soluciones plausibles a los problemas actuales en el entorno urbano se encuentra la del “Diseño y desarrollo regenerativos”, que no sólo es eminentemente un quehacer transdisciplinario sino que también aborda de manera integral y holística el proceso urbano. Su punto de partida es el conocimiento y análisis necesarios para la toma de decisiones respecto de lo urbano, pero siempre desde el entendimiento profundo del sistema que le ha dado origen y brinda sostén y que, sobre todo, le ha permitido constituirse como una expresión única e irrepetible propia del lugar en el que se encuentra.</p>
<p>Causa y consecuencia Técnica discursiva: exposición</p>	<p>El proceso de entendimiento tan característico de la teoría regenerativa de diseño y desarrollo deriva de un método que, de manera integral, cruza diferentes niveles y escalas a lo largo de la historia del lugar en el que se encuentra algún centro o asentamiento humano. Esto se puede apreciar claramente al analizar el caso de la ciudad de México, cuya transformación en lo que ahora conocemos como una de las más grandes megalópolis del mundo es de gran interés para comprenderla a fondo.</p>

<p>Background Técnica discursiva: Exposición y descripción Recursos literarios: topografía y analepsis.</p>	<p><b>Geología</b> Para empezar este viaje de entendimiento tendremos que adentrarnos en el origen primigenio de la superficie terrestre en la que algunos millones de años después existiría nuestra ciudad capital, es decir, el proceso geológico. En primera instancia, éste dio origen a la región geográfica ahora conocida como Eje Neovolcánico Transversal, que posteriormente derivó en la formación de la cuenca de Anáhuac y, como su nombre lo indica, es una cordillera que cruza de manera transversal la parte central del país, compuesta en su totalidad por estructuras derivadas de una intensa actividad volcánica. En él se encuentran tanto las mayores elevaciones montañosas del país como numerosos cuerpos volcánicos de menor tamaño y su origen se remonta a la intensa actividad tectónica ocurrida en la primer época del periodo Terciario de la era Cenozoica, hace aproximadamente 55 millones de años.</p>
<p>Background Técnica discursiva: Exposición Recursos literarios: analepsis</p>	<p>En este sistema montañoso, aproximadamente hace 38 millones de años, surgió el Grupo Balsas que dio origen a la región hidrológica del mismo nombre y de la cual era parte la cuenca de Anáhuac. Durante millones de años la actividad volcánica continuó siendo sumamente intensa y no fue sino hasta el Plioceno, a finales del periodo Terciario y principios del Pleistoceno —primera época del periodo Cuaternario, aproximadamente cuatro millones de años atrás—, que la actividad tectónica generó la Sierra de Chichinautzin, donde se encuentra el Ajusco, y posteriormente las últimas formaciones de la Sierra Nevada, en donde se encuentran el Iztaccihuatl y el Popocatepetl. El proceso culminó entre un millón de años y 600 mil años atrás con el cierre de la cuenca de Anáhuac, convirtiéndola en una cuenca endorreica (sin salida o contacto de drenaje o escurrimientos con el mar) y separándola de la del Balsas durante el proceso geológico que daría la forma actual a la región.</p>
<p>Background Causa y consecuencia Técnica discursiva: Exposición y descripción</p>	<p>El cierre de la cuenca de Anáhuac derivó en la formación de un sistema fisiográfico distinto, en el cual se distingue una importante columna de hasta más de mil metros de profundidad compuesta por materiales de origen volcánico y arcillosos en la base y en la parte media de gravas originadas por la actividad volcánica posterior al cierre de la cuenca. El todo cubierto por capas de arrastres aluviales (originados por escurrimientos de agua) y materiales de depósitos lacustres.</p>
<p>Background Causa y consecuencia Técnica discursiva: Exposición y descripción Recursos literarios: analepsis</p>	<p>En resumen, el origen de la cuenca de Anáhuac, donde está asentada la ciudad de México, no ha sido producto de un solo evento geológico, aunque la mayor parte del territorio se configuró en el Cenozoico (aproximadamente hace 63 millones de años). Los eventos más recientes datan del cuaternario, cuando ya comienza la formación de suelo a partir de la roca madre volcánica y de una configuración especial de actividades volcánicas y sedimentación de material poco consolidado en la cuenca. En el último periodo se creó una cuenca o presa natural que fue rellenada o azolvada por cenizas volcánicas derivadas de las mismas erupciones que dieron origen a la serranía. Durante el largo proceso de sedimentación de la parte baja de la cuenca se formaron suelos compactos y permeables, de grandes profundidades, cubiertos por los materiales impermeables de la superficie lacustre de hasta ochenta metros de espesor en las zonas más profundas, generando extensas planicies en el fondo de un valle montañoso.</p>
<p>Técnica discursiva: descripción Recursos literarios: topografía</p>	<p>En términos fisiográficos, la parte baja de la Cuenca de Anáhuac está situada entre 2 200 y 2 400 metros sobre el nivel del mar. El límite norte está dado por la Sierra de Guadalupe y el Cerro del Tepeyac, en donde uno de los elementos más representativos es el cerro del Chiquihuite. Hacia el centro-oriente se localiza la Sierra de Santa Catarina, cuyo Volcán de Guadalupe o El Borrego es el más alto (2 780 metros). La Planicie es interrumpida por pequeños cerros y lomeríos; al este se destacan El Peñón de los Baños y El Peñón Viejo, en el extremo oeste se eleva el Cerro de Chapultepec, que da inicio a la cordillera de la Sierra de las Cruces, la cual corre por todo el poniente hasta el sur, separando la cuenca de Anáhuac de los Valles de Toluca, al poniente, y del de Cuernavaca Morelos, por su conexión con el Ajusco al sur-poniente y el Sistema Chichinautzin al sur.</p>
<p>Background Técnica discursiva: exposición y descripción</p>	<p>Hacia el norte, la cuenca llega hasta el valle de Pachuca en el estado de Hidalgo, y entre este punto y el valle de Cuautitlán no se encuentran elevaciones importantes. La cuenca está conformada por cuatro planicies conocidas como valles: el Valle de México al sur, al noroeste el de Cuautitlán, al norponiente el de Apan y al norte el de Tizayuca. Una característica importante de esta cuenca es que las sierras que dividen dichos valles son discontinuas y nunca cierran por completo la conexión entre los valles.</p>
<p>Background Argumento Causa y consecuencia Técnica discursiva: exposición</p>	<p><b>Hidrología</b> En términos de la hidrología de la cuenca, comúnmente se piensa que en la parte central existían cinco lagos: Zumpago, Xaltocan, Texcoco, Xochimilco y Chalco. La realidad es que estos cuerpos de agua no califican por completo para ser lagos, ya que la dinámica hidrológica de la cual derivan pertenece más a un sistema de humedales y zonas pantanosas que se anegaban en época de lluvias debido a que el nivel freático sobrepasaba el nivel de la superficie del suelo, así que la zona lacustre no se llenaba por la acción de la precipitación pluvial directamente, sino por el aumento del agua filtrada por las</p>

	montañas al manto acuífero que incrementaba el nivel freático hasta hacer que el agua emergiera del subsuelo, cubriendo la superficie del terreno.
Background Causa y consecuencia Técnica discursiva: descripción, simil y exposición.	De esta manera, en época de lluvias, los cinco cuerpos de agua que se encontraban separados terminaban uniéndose en un solo continuo superficial de agua, fragmentándose nuevamente en época de secas, dejando en los puntos medios grandes áreas de pantanos y humedales. La principal razón para que este sistema lacustre funcionara así proviene de la característica historia geológica que le antecedió. La peculiar mezcla de componentes volcánicos, cenizas, arenas, gravas y materiales de arrastre que produjeron el azolve del cuenco rodeado de volcanes, permitieron que durante aproximadamente los últimos 600 mil años, desde el cierre de la cuenca, dicha zona acumulara y captara el agua que llega a ella en una especie de esponja que absorbe agua sin cesar.
Background Técnica discursiva: descripción y exposición.	La zona lacustre es además alimentada por alrededor de catorce ríos perennes que nacen en las partes altas de las montañas y 31 ríos más, formados de mayo a octubre durante las lluvias, que se conectan con los cuerpos de agua ubicados en la parte más baja del sistema, donde actualmente se ubica la ciudad de México. El agua de dichos ríos forma en la parte baja de la cuenca cuatro áreas lacustres: la primera situada en el valle de México, que se integró con los antiguos lagos de Chalco, Xochimilco, Texcoco, San Cristobal, Xaltocan y Zumpango; las otras tres son las ya mencionadas lagunas de Tochac, Apan y Tecocomulco, aún existentes. De la superficie total de la cuenca, la mayor parte, 50%, pertenece al Estado de México (4 800 kilómetros cuadrados), 26.5% a Hidalgo, 13.8% al Distrito Federal, 8.7% a Tlaxcala y 1% a Puebla.
Background Significado Técnica discursiva: exposición	Cuando los conquistadores españoles vieron este lugar, pensaron inmediatamente en el único referente de sistema hidrológico que conocían, por lo que lo describieron como un lago, como la Venecia de las Américas, una impresionante y majestuosa ciudad flotante que encontraron al centro de la cuenca y que entonces era llamada la Gran Tenochtitlán.
Situación Técnica discursiva: Narración, descripción y exposición Recursos literarios: topografía	<b>Biología</b> Si observamos un lugar como el resultado de una secuencia de sucesos geológicos a la que siguen los flujos hidrológicos, su conjunción determina el asentamiento de las especies biológicas, ya que éstas establecen de manera inicial el acceso a recursos como el suelo o las pendientes, así como el acceso al agua. En la cuenca de Anáhuac se conformó una gran variedad de ambientes: zonas húmedas que daban lugar a complejos sistemas de humedales, pantanos y ecosistemas acuáticos llenos de peces, tanto de agua dulce como salada por las diferencias en los sustratos de los distintos cuerpos de agua, mientras que las laderas de las montañas, llenas de cañadas, eran surcadas por ríos que mantenían distintos tipos de bosques, en donde crecían fresnos, liquidámbar, ailes, encinos y pinos en las partes altas, los cuales hacían contraste con los ahuejotes y ahuehetes que dominaban las zonas cercanas a los cuerpos de agua. Estas comunidades vegetales permitían la presencia de una innumerable cantidad de especies de animales, entre las que se destacan venados, pumas, coyotes, quizás el lobo mexicano, armadillos, tlacuaches, ardillas, águilas, palomas, garzas y otras aves migratorias propias de zonas lacustres.
Causa y consecuencia Alcance	<b>Los primeros asentamientos humanos</b> Debido a su privilegiada ubicación y sus abundantes recursos hídricos, la zona del valle de México lleva siglos ocupada por asentamientos humanos. Se dice que a principios del siglo xvi, en la cuenca de México había un millón de habitantes.
<i>Background</i> Técnica discursiva: descripción y exposición	Los mexicas y las demás civilizaciones que se asentaron alrededor de la cuenca basaron el diseño de sus ciudades en un profundo entendimiento de los procesos naturales y del flujo hidrológico de la misma. Se dice que la mayoría de las viviendas eran construidas en pilas de madera enterradas en el agua. Por medio de la construcción de islas artificiales, crearon canales, calles, acueductos, y magníficos templos, conectando así los diferentes lagos.
<i>Background</i> Técnica discursiva: narración, descripción y exposición Situación Recursos literarios: analepsis	En esa época las chinampas sustentaban buena parte de la alimentación de esta zona, diseñadas como un sistema de parcelas de tierra artificialmente construidas en los lagos bajos, sostenidas primeramente por varas y troncos de madera y por las raíces que estos últimos generaban. Los lagos de Xochimilco y Chalco, al sur de la cuenca, eran los mejores para las chinampas, ya que se abastecían de múltiples riachuelos de agua dulce que posteriormente drenaban hacia el Lago de Texcoco.

Contextualización Causa y consecuencia Técnica discursiva: narración, descripción y exposición	Desde aquellos tiempos las inundaciones eran un problema regular en el valle de México. Todo el agua que bajaba de las montañas se juntaba con la pluvial (la zona tiene uno de los índices más altos de precipitación anual). Los mexicas temían que en una inundación el agua salada del lago de Texcoco se mezclara con las aguas dulces del sur, desabasteciéndolos de agua fresca y afectando terriblemente sus cosechas. Debido a este temor crearon un avanzado sistema del manejo de agua por medio de diques, los cuales no sólo evitaban las inundaciones, sino que también regulaban los niveles de los distintos lagos por medio de un drene natural, canalizando los ríos, creando canales y zanjas que servían para la irrigación, navegación y transporte acuático, y conectando toda la zona del lago por medio de un complejo sistema de control hidráulico que los abastecía de agua fresca y los ayudaba a cosechar sus alimentos.
Hecho Causa y consecuencia Técnica discursiva: exposición	Tenochtitlan se encontraba en la laguna de agua dulce, separada de la salada del lago de Texcoco por un gran dique que Nezahualcōyotl construyó en tiempos de Moctezuma Ilhuicamina. La zona del lago comprendía dos kilómetros cuadrados y 50% de ella estaba cubierta de agua. Localizado en el punto más bajo del valle, Texcoco recibía el afluente pluvial así como el agua de todos los ríos que venía del sur y el poniente, por lo que en época de lluvia, cuando el sistema hídrico funcionaba de manera regular, su nivel de salobridad se reducía notablemente.
Background Situación Técnica discursiva: Exposición y descripción	<b>El desecamiento de la cuenca</b> Cuando los Españoles llegaron a Tenochtitlan por primera vez en 1517, describieron la ciudad con absoluto asombro, como una provincia redonda cercada por altas sierras, con cuatro calzadas de entrada por medio de puentes de maderas, todas hechas a mano, tan grande como la ciudad de Sevilla o Córdoba, con calles muy derechas y la mitad de ellas de agua, por las cuales se transitaba con canoas. La variedad de productos y la organización de los mercados, así como la de la ciudad, maravilló a los europeos.
Situación Causa-consecuencia Técnica discursiva: exposición	El manejo del agua juega un papel clave en la conquista. Los accesos controlados por medio de puentes, que fueron diseñados para defenderse de invasores, más tarde servirían para sitiar a los Aztecas en su propia ciudad. Después de la conquista, ignorando por completo la complejidad del sistema hídrico desarrollado por los mexicas, los españoles edificaron entre 1521 y 1527, bajo las ordenes de Cortés, los primeros canales convertidos en calles para así poder lograr más ventaja en la repartición de tierras.
Hechos Causa-consecuencia Exposición	En 1586, una gran inundación hace que los canales y ríos se desborden. En 1604, otra gran inundación producida por la lluvia acongoja al valle; los españoles entonces se ven obligados a reforzar el sistema de diques creado por Nezahualcoyotl, en específico el dique que iba de Tepeyac a Guadalupe en Texcoco.
Hecho Causa y consecuencia Impacto Exposición	La primera obra hidráulica de mayor escala en la Nueva España se proyecta en 1607: el túnel de Huehuetoca, con siete kilómetros de largo y cincuenta metros de profundidad, construido para desaguar y tratar de prevenir inundaciones. Sin embargo, rápidamente fue insuficiente, pero además es la causa de que la ciudad se inunde entre 1629 y 1634, el periodo más prolongado de inundación hasta la fecha. Aun así, tras la independencia, la ideología europea de entubar y tapar canales y ríos para convertirlos en calles se siguió replicando durante los siglos xix y xx.
Hechos Causa y consecuencia Significado Técnica discursiva: Exposición y descripción	Así, tres siglos más tarde, en 1938, el arquitecto Carlos Contreras propone edificar un anillo de circulación sobre los ríos La Piedad, Consulado y Verónica. El cambio de cultura impuesto por la conquista había convertido los canales de la ciudad en desagües de aguas negras —situación que prevalece hasta la fecha—, cuya insalubridad, a cielo abierto, representaba un riesgo para la ciudad, por lo cual la solución más sencilla parecía esconderlos y mantenerlos como drenaje. El régimen cardenista impide dichos cambios al paisaje natural de México, pero los modelos presidenciales que lo suceden permiten que en 1952 se inaugure sobre el río La Piedad el Viaducto Miguel Alemán.
Situación Tendencia Impacto Técnica discursiva: Exposición	A partir de entonces, la tendencia en todo el país a entubar ríos, reemplazándolos por avenidas, se acrecenta, manteniendo de alguna manera los patrones de los ecosistemas naturales, ya que la movilidad vial sigue el camino del río. No obstante, éste pasa a un segundo plano, se vuelve casi imperceptible. Para 1964 ya se había entubado ochenta kilómetros de los ríos Churubusco, Magdalena, San Ángel, Tequilazco, Barranca del Muerto, La Piedad, Becerra, Tacubaya, Consulado, San Joaquín y Miramontes, dando paso al nuevo sistema vial del Distrito Federal e ignorando por completo el deterioro ambiental que, posteriormente, conllevará al estado actual de nuestra calidad de agua.

Contextualización Alcance Causa y consecuencia Técnica discursiva: exposición y descripción	Décadas después de su entubamiento y uso como desagüe, varios de los ríos de México siguen naciendo cristalinos en las montañas, pero al tocar la mancha urbana se suman a la red de drenaje de la ciudad. Se estima que 4 465 kilómetros cuadrados de la cuenca, casi la mitad de su extensión, son terrenos montañosos con pendiente superior a 15° y ubicados a más de 2 250 metros de altitud. Debido a la altura, el abastecimiento de agua se vuelve prácticamente imposible, motivo por el cual casi la mitad de la cuenca no se encuentra urbanizada.
Situación Tendencia Técnica discursiva: Argumentación	La cuenca de Anáhuac es un territorio privilegiado en cuestión hídrica por la considerable precipitación anual que prevalece en ella. Lamentablemente, esta agua se desperdicia en el momento en que se combina con las aguas negras, además que, debido a la creciente urbanización, cada vez hay menos infiltración al subsuelo y nuestros recursos se agotan de manera veloz. Aunado a esto, el agua que consume el Distrito Federal se extrae actualmente del subsuelo y se bombea de otras cuencas. En pleno siglo xxi replicamos sistemas de hace más de tres siglos.
Contextualización Situación Técnica discursiva: Argumentación	Para solucionar los problemas hídricos urbanos a largo plazo debemos de plantear un cambio social en nuestra relación con el agua. El trabajo empieza cuenca arriba, donde nuestros ríos todavía nacen cristalinos y el ecosistema persiste. La nueva infraestructura planteada debe ser trasformativa para así poder frenar por completo los patrones degenerativos que hemos replicado hasta ahora. Debemos de trabajar en nuestras barrancas y ríos, sólo así podremos generar el balance hídrico necesario para el abastecimiento de agua de la ciudad a largo plazo.

### Anexo III.

#### Ciencia y Desarrollo

“La muerte cabalga en... un perro”, Autor Rodolfo Alejandro de la Fuente Ruiz, <i>Revista Ciencia y Desarrollo</i> , septiembre-octubre 2013.	
Background Significado Técnicas discursivas: exposición	Estamos acostumbrados a ver múltiples representaciones de la muerte: como una calavera montada en un carruaje o merodeando por calles nebulosas con una larga guadaña al hombro y persiguiendo sigilosamente a su próxima víctima, pero no creo que a alguien se le haya ocurrido presentar la imagen de un esqueleto cabalgando sobre un perro que deambula entre las personas; sería tan poco común como risible, si no fuera tan crudamente real. La muerte utiliza a los perros para acercarse a sus víctimas sin ser vista y, en el momento menos esperado, caer sobre sus presas y apoderarse de sus <i>almas</i> .
Background Contextualización Técnicas discursivas: exposición	Los perros, al igual que algunos roedores, pueden ser vectores de enfermedades como <i>la fiebre manchada de las montañas Rocallosas</i> , originada por el contagio de bacterias del género <i>Rickettsias</i> ; microorganismos que viven en artrópodos, como las garrapatas; ácaros de aspecto desagradable que parasitan a los perros, y son muy frecuentes en el área rural y en zonas marginadas de nuestro país.
Background Proceso Alcance Técnicas discursivas: exposición	Las garrapatas, en su desarrollo, pasan por cuatro etapas (huevo, larva, ninfa y adulto), en cualquiera de las cuales pueden estar infectadas, dado que las hembras transmiten las rickettsias a sus huevecillos (por mecanismo transovarial) y los machos las transfieren mediante sus espermatozoides, durante el acto reproductivo. Una vez infectada, esa garrapata será transmisora de la bacteria durante toda su vida, por lo que, al incrustarse en un perro, la rickettsia podrá pasar libremente entre las personas, ya que uno de sus objetivos es llegar a este animal, que goza de gran aceptación por parte de los humanos: el mejor amigo del hombre, el cual, incluso, suele ser invitado a compartir la cama por niños que ignoran la posibilidad de que su perro pueda estar infestado por garrapatas ocultas en su pelambre, las cuales pueden vivir chupándole lentamente la vida; situación susceptible de extenderse hasta el propio dueño del perro.
Causa y consecuencia Técnicas discursivas: exposición y descripción	Un ciclo de vida que causa la muerte ¿Cómo ocurre esto? La respuesta se encuentra en la forma como las bacterias de la familia <i>Rickettsiaceae</i> trabajan por su subsistencia: son organismos intracelulares tan pequeños que sólo pueden ser vistos con ayuda de un microscopio, cuyo ciclo vital salvaje requiere de infectar a diferentes hospederos (perros, ratas) y a vectores como pulgas, piojos o garrapatas.

Contextualización Dimensiones: Proceso Técnicas discursivas: exposición y descripción	En México, tres de las cuatro más importantes variedades de rickettsias han sido identificadas, entre las cuales sobresale una que se reporta con mayor incidencia y letalidad; se trata de la variedad denominada <i>Rickettsia rickettsii</i> , la cual se puede encontrar en piojos y pulgas, aunque le gusta más vivir y reproducirse dentro de las células de casi todos los órganos de la garrapata café ( <i>Rhipicephalus sanguineus</i> ) —muy asociada con el perro—, un parásito de distribución generalizada.
Dimensión: proceso Técnicas discursivas: exposición y descripción	Este ácaro, después de establecer contacto con un perro, busca las partes más propicias para alimentarse, como son las orejas y el cuello, en donde se fija perforando la piel, para introducir un apéndice especial que tiene en el centro de su cabeza con unos dientes hacia atrás, de tal forma que, después de encajarse, ya no puede salir; por si fuera poco, refuerza su fijación aplicando un <i>cemento</i> , elaborado con su saliva, alrededor de la herida causada por su incrustación.
Background Proceso Técnica discursiva: descripción	Ahora bien, mientras las garrapatas machos chupan poca sangre y permanecen el resto de su vida sobre el perro, en cambio, una hembra, después de aparearse, ingiere sangre de su huésped por un espacio de 24 a 48 horas, por lo cual adopta una forma corporal muy característica: una cabeza chica y una enorme panza, como resultado de haberse abastecido con una gran reserva alimenticia; a continuación, con toda la despensa en su cuerpo, abandona su hogar (el perro), dejándose caer al piso y, entonces, busca un lugar seco, poco higiénico y, de preferencia, con piso de tierra; situación que le es muy propicia para depositar miles de huevos, hasta morir.
Background Dimensión: proceso, alcance, causa y consecuencia e impacto. Técnica discursiva: descripción y exposición	Después de, aproximadamente, 21 días, de los huevecillos emergen diminutos seres convertidos en ninfas listas para acomodarse por largo tiempo en los sitios donde suelen echarse los perros: en el zacate del jardín, en las grietas de las paredes de ladrillo o en los muy propicios pisos de tierra, donde se desarrollarán hasta su madurez, cuando las garrapatas adultas serán atraídas por el calor del cuerpo de su próxima víctima —que puede ser perro, rata o persona (sí, son muy democráticas)—, la abordan y, a partir de entonces, cuando sienten hambre, muerden la piel de su hospedero y empiezan a succionar la sangre hasta inflamar sus estómagos a grado tal, que sus intestinos son presionados y las hace evacuar una mezcla de excrementos y miles de rickettsias; como es de esperar, la mordedura origina comezón en el hospedero y, por supuesto, la reacción inmediata es rascarse, con lo cual provoca que sus propias uñas se encarguen de sembrar las bacterias en su piel, iniciando así un nuevo ciclo de vida para la bacteria, pero también de enfermedad y, tal vez, de muerte para su víctima.
Dimensión: situación y alcance Técnica discursiva: exposición	Aunque la descrita es, quizá, la forma más convencional de adquirir esta enfermedad, es necesario tener mucho cuidado, pues igualmente se puede contagiar al entrar en contacto con los tejidos y fluidos de la garrapata; asimismo, se han reportado casos de contaminación por transfusiones sanguíneas e, incluso, por aspiración de aerosoles contaminados.
Infografía	<b>CUADRO CLÍNICO DE RICKETTSIOSIS</b>
Dimensión: situación Causa y consecuencia Alcance Futuro Técnica discursiva: descripción	<b>EL CICLO DE LA ENFERMEDAD</b> Alrededor de los siete días, los pacientes infectados sufren una fiebre mayor a 38 °C, cefalea (dolor de cabeza) y malestar general, así como otros síntomas inespecíficos que podrían confundirse con una faringitis o catarro común, hasta que es demasiado tarde y aparece en la piel un eritema macular centrípeto (ronchas rojas que se distribuyen del centro a la periferia), lo cual es un mal pronóstico, sobre todo en los niños, y más grave todavía, si estas ronchas se presentan en las palmas de las manos y las plantas de los pies, lo que pronostica una incidencia de muerte, entre 2% y 15% (tabla 1).
Contextualización Hecho Dimensiones: situación, causa y consecuencia. Descripción y exposición	En México, este tipo de muerte ha cobrado muchas víctimas por muchos años; uno de los últimos lugares en donde cabalgó en su perro esta bacteria fue Mexicali, ciudad que, además de ser la capital del estado de Baja California, está ubicada en medio de un gran valle agrícola que, como muchas ciudades fronterizas, incluye un cinturón de miseria con múltiples deficiencias de servicios urbanos, así como una gran cantidad de perros callejeros y domésticos (igualmente desatendidos); condiciones que facilitan la presencia de la muerte.
Contextualización Dimensión: impacto y situación Técnica discursiva: Exposición	En Los Santorales —zona suburbana constituida por varias colonias con nombres de santos, como Santa Isabel o San Jacinto—, durante la primera embestida de esta epidemia se reportó una incidencia de 1,482 casos sospechosos, entre los cuales, se confirmó la rickettsiosis a 283 pacientes; desafortunadamente, en nueve de ellos, la muerte tuvo éxito.
Hecho Dimensión: alcance y situación Técnica discursiva: Exposición	Como es fácil comprender, esta comunidad se alarmó; sus habitantes entraron en pánico y muchas familias salieron de la zona, llevando consigo sus pertenencias más queridas, entre ellas, sus perros, sin imaginar que huían de la muerte, llevándola a cuestas de su fiel mascota hacia otras colonias de la ciudad. El resultado: en 2010, la muerte por este mecanismo aumentó a 12 vidas.
Contextualización Hecho Dimensiones: proceso, impacto y alcance.	Ante esta problemática, las autoridades de Salud implementaron medidas preventivas : educación a la comunidad e información específica al personal de salud, acciones que, si bien para 2011 lograron disminuir los casos confirmados a 135, no fue posible evitar que ocurrieran ocho defunciones. Aún peor, en 2012, presenciamos el aumento de su letalidad, pues con sólo 60 casos confirmados de rickettsiosis, hubo que registrar nueve decesos.

Situación Significado Técnica discursiva: exposición	Dado el gran éxito que la muerte ha tenido al asociarse al ciclo de vida de las rickettsias, ha decidido quedarse en esta zona y continuar su cabalgata, llevando consigo cada año un buen número de vidas, motivo por el cual se dice que Los Santorales de Mexicali es una zona endémica.
	Bibliografía y datos del autor

<p>“Neourbanismo ¿Adaptable a la zona metropolitana del Valle de México”, Autor Jorge A. Montejano Escamilla y Pablo López Ramírez,  <i>Revista Ciencia y Desarrollo</i>, septiembre-octubre 2013.Vol 39, No. 2678</p>	
Situación	Se ha detectado que uno de los más acuciantes problemas para los habitantes de la Zona Metropolitana del Valle de México (ZMVM) es el relacionado con la movilidad.
Background Situación Causa y consecuencia Técnica discursiva: exposición	De acuerdo con datos de la Encuesta Origen Destino 2007, al habitante promedio de la ciudad le toma 45 minutos llegar a su trabajo en coche y una hora en transporte colectivo. Para los habitantes de las periferias, los trayectos pueden tomar más de una hora en coche y dos horas o más, en transporte público. Estos tiempos de traslado afectan directamente la calidad de vida y la productividad de los habitantes, además de generar problemas como la contaminación atmosférica y la auditiva.
Tendencia Situación Técnica discursiva: exposición	Una de las tendencias de moda en la planeación urbana es el regreso a la vida de barrio, en la que los habitantes puedan encontrar una variedad de actividades dentro de una distancia que se pueda cubrir caminando. Esta corriente es conocida como neourbanismo y apunta a mejorar las condiciones de movilidad, mediante la reducción del uso del automóvil y a orientar el desarrollo de la ciudad en torno a los sistemas de transporte público. <u>En las siguientes secciones describiremos, brevemente, este concepto y lo analizaremos desde una perspectiva de análisis espacial, para identificar algunos puntos que creemos deben entenderse con el fin de lograr implementar este tipo de desarrollos en nuestras ciudades.</u>
Contexto Causa y consecuencia Técnica discursiva: exposición y descripción	Hacia 1973, y como consecuencia de la primera gran crisis energética mundial —en la que los países del bloque árabe elevaron los precios del petróleo, como represalia por el apoyo de Occidente a Israel, en la guerra contra Siria y Egipto— en los Estados Unidos, se gestó una serie de planteamientos teóricos urbanísticos que apuntaban a reducir el uso del automóvil particular, minimizando, al mismo tiempo, el consumo energético y, por lo tanto, la dependencia de los Estados Unidos del petróleo extranjero.
Background Causa y consecuencia Técnica discursiva: exposición y descripción	Cabe recordar que, al finalizar la Segunda Guerra Mundial, el crecimiento de las ciudades en los Estados Unidos se produjo a partir del modelo de los suburbios, caracterizados por ser zonas alejadas de los centros de las ciudades. Al ser zonas exclusivamente residenciales, los habitantes se ven obligados a utilizar el automóvil para la mayoría de sus viajes.
Valoración Técnica discursiva: descripción Causa y consecuencia	Hacia 1993, el arquitecto-urbanista Peter Calthorpe propuso que estos suburbios se re-desarrollaran, con el objetivo de reducir el uso del automóvil. Planteaba que todos estos asentamientos debería contener, al menos, una estación de transporte público en un radio de hasta 400 m de distancia, y que el uso del suelo permitiera la mezcla de viviendas, oficinas, comercios, sanidad, recreación y áreas verdes. Lo anterior, posibilitaría que los habitantes de estos suburbios tuvieran la opción de caminar o utilizar el transporte público para realizar sus actividades cotidianas y, con ello, mejorar su calidad de vida al reducir la presión sobre la ya congestionada red vial.
Alcance Técnica discursiva: exposición	Las ideas de Peter Calthorpe evolucionaron en una corriente ecológicamente orientada, denominada Nuevo Urbanismo ( <i>New Urbanism</i> ). Más tarde, esta corriente derivó en un planteamiento urbano más complejo denominada TOD (por sus siglas en inglés, <i>Transit Oriented Development</i> o desarrollo orientado al transporte público).
Tendencia Técnica discursiva: exposición	Una de las tendencias de moda, en la planeación urbana, es el regreso a la vida de barrio; estilo en el cual los habitantes pueden encontrar gran variedad de actividades, dentro de una distancia que se pueda cubrir caminando.
Valoración Futuro Causa y consecuencia Contracorriente Técnica discursiva: exposición y descripción	Neourbanismo desde el análisis espacial Existe una gran cantidad de estudios científicos que buscan evaluar la eficacia de estos modelos de desarrollo urbano, en términos de la reducción en el uso del automóvil (cantidad de viajes) o de la disminución en la distancia total viajada (para una revisión de estos estudios recomendamos las lecturas Ewing y Cervero). En general, dichos estudios coinciden en que existe un efecto de la densificación y la diversificación el uso del suelo al reducir los viajes en automóvil. Sin embargo, no hay un acuerdo sobre la magnitud de dicha reducción, y algunas visiones críticas sostienen que una política generalizada de densificación y mezcla de uso de suelo puede provocar, a la larga, una mayor congestión y, en consecuencia, resultar contraproducente. Por otro lado, algunos estudios muestran que este tipo de desarrollos caminables puede tener impactos benéficos en la salud pública, al favorecer que la gente camine, rompiendo así el ciclo de sedentarismo que, a menudo, se observa en nuestras sociedades contemporáneas.
Infografía	<b>FIGURA 1. PERSPECTIVA DE LA ZMVM</b>
Infografía	<b>FIGURA 2. DENSIDAD DE POBLACIÓN Y VIVIENDA</b>
Situación Técnica discursiva: exposición	Ninguna evaluación de estrategias urbanas para atacar el problema de la movilidad estaría completa sin abordar la cuestión de la calidad de vida, la cual, por su propia naturaleza subjetiva, es un concepto que no puede asumirse como constante a lo largo de la sociedad. Diferentes grupos de personas tendrán concepciones diversas sobre lo que consideran una vida urbana de calidad; por su puesto, habrá algunos acuerdos generales, pero siempre habrá quienes estén dispuestos a sacrificar más tiempo en sus traslados cotidianos con tal de tener una casa con jardín en los suburbios o quienes vivan en ellos, pues es lo que sus ingresos les permiten pagar.

Situación Argumentación Técnica discursiva: exposición	El problema de orientar el diseño de las ciudades hacia el neourbanismo no es una cuestión trivial. Estimar los impactos y diseñar los mecanismos de evaluación requieren mirar el problema con una perspectiva amplia que considere la movilidad como un fenómeno de escala metropolitana (es decir, que entienda cómo las modificaciones en un lugar tienen consecuencias en el resto de la ciudad); pero también debe incluir el aspecto humano del problema.
Situación Argumentación Técnica discursiva: exposición	Asimismo, para adaptar la tesis del neourbanismo a las ciudades mexicanas, es necesario considerar que su estructura es diferente de las de los Estados Unidos, pues, mientras que en sus ciudades los desarrollos suburbanos son de nivel socioeconómico medio-alto, en México se observa que la mayor parte de las zonas periféricas de las ciudades son de nivel socioeconómico bajo. (Figura 1).
Situación Técnica discursiva: exposición y descripción	Al mismo tiempo, en la ciudad de México se está produciendo el fenómeno de la re-urbanización, consistente en el regreso al centro por parte de algunos pobladores que han decidido dejar la vida en la periferia. Esto, sumado a la estructura monocéntrica de nuestras ciudades (figuras 1 y 2), ocasiona una elevación en el precio del suelo en áreas centrales, que dificulta la construcción de viviendas de interés social cerca de las fuentes de empleo y, por consiguiente, las expulsa a zonas más alejadas (figura 2).
Hecho Significado Técnica discursiva: exposición	Por otro lado, nuestras ciudades han absorbido localidades rurales que han sido asimiladas en la estructura de la ciudad. Si bien estas localidades se han integrado a la trama urbana, su carácter como centro de comunidad se ha conservado, por ejemplo, a través de las fiestas y las tradiciones de los pueblos. Pero además, los centros de los pueblos originales se conservan hoy día, como centralidades pequeñas (figura 3) que, por su oferta de diversas actividades, atraen a los visitantes de los alrededores. Si vemos estos fenómenos desde el ángulo de la movilidad, los centros de los pueblos están capturando viajes que, de otro modo, acabarían en los centros comerciales o en el centro de la ciudad (figura 3).
Futuro Técnica discursiva: exposición	Este potencial de captura de viajes sugiere que las microestructuras de la ciudad pueden ser utilizadas para fomentar vecindarios similares a las comunidades sugeridas por Calthorpe (con oferta de diferentes servicios en distancias caminables o accesibles en bicicleta o desde un nodo de transporte público). De este modo, aun cuando sus habitantes tengan que salir del vecindario para trabajar, la mayor parte de las demás actividades podrá ser realizada cerca de su casa (de acuerdo con la EOD 2007, hasta 30% de los viajes no tiene motivos laborales).
Situación Alcance Técnica discursiva: exposición	Tareas pendientes Seguramente el lector de este breve artículo se habrá dado cuenta de que la existencia de una ola de organizaciones no gubernamentales y asociaciones no lucrativas en las principales ciudades de nuestro país que, desde hace medio decenio, vienen promoviendo y demandando a las autoridades nuevos espacios para la movilidad no motorizada. Ejemplos de ello son los recientes proyectos de ciclistas o los programas gubernamentales de aplicación semanal o mensual como el paseo ciclista, entre otros.
Valoración Técnica discursiva: exposición	Todas estas expresiones –muchas de ellas de génesis espontánea- emanan y atienden directamente a un sector de la sociedad que considera razonable la transformación del espacio urbano en uno que tiende a elevar el concepto de calidad de vida que ese sector social alberga. Sin embargo, aun partiendo del supuesto de que todas estas transformaciones representan un beneficio tangible para el resto de la comunidad (la salud por ejemplo), es necesario –desde una perspectiva científica– evaluar los nuevos paradigmas propugnados desde la propia comunidad, con la finalidad de promover que dichos resultados sean tangibles para la sociedad en su conjunto.
Situación Argumento Técnica discursiva: exposición y diálogo.	Por ello y a pesar de que esta aproximación neourbana suena promisoriosa, existen varias aristas que es necesario entender a fondo, tanto para favorecer el desarrollo de vecindarios caminables como para pronosticar su impacto en la escala metropolitana. Pensamos que es importante responder a preguntas como: al crear vecindarios caminables, ¿realmente estamos cambiando las preferencias de la gente sobre sus modos de transporte?, o mejor dicho, estamos creando una presión inmobiliaria para que, quienes prefieren caminar se muden a estos nuevos vecindarios, desplazando a los habitantes tradicionales. ¿Qué efecto tienen los vecindarios caminables en la gentrificación?
Hecho	Esta tareas pendientes son parte de los asuntos que nos ocupan en centroGeo y a los que intentamos dar respuesta, desde una perspectiva de análisis espacial para, eventualmente, construir un marco metodológico que sustente soluciones de geomática, orientadas a entender y atacar el problema de la movilidad, desde una perspectiva integral e incluyente.
Referencias	Datos del autor Bibliografía. Explicación del concepto “gentrificación”

““Axolotl” letra por letra”, Autores: José Luis Aguilar- López, Jennifer López- Sánchez y Constantino Villar-Salazar, <i>Revista Ciencia AMC</i> , Sección: El color de la ciencia, abril-junio 2013, No ¿?.	
Entradilla de cita	El ajolote es nuestro emblema. Encarna el temor de ser nadie y replegarse a la noche perpetua en que los dioses se pudren bajo el lodo y su silencio es oro –como el oro de Cuauhtémoc que Cortés inventó. JOSÉ EMILIO PACHECO (Fragmento del poema <i>El reposo del fuego</i> )
Situación	El axolotl o ajolote es un anfibio asombroso que fascina a los pueblos que han habitado en su área de distribución, y también ha capturado la atención de muchas personas alrededor del mundo.
Background Técnicas discursivas: exposición	Esto se debe a que esta salamandra posee características únicas y muy especiales. Por ejemplo, su condición micro-endémica (un organismo es endémico cuando solamente se encuentra en una localidad o región del mundo; en este caso, el axolotl sólo se distribuye en algunos cuerpos de agua en el Valle de México), o su capacidad de reproducirse conservando sus características de larva o joven (estado neoténico). ¿Y qué decir de su peculiar cualidad de regenerar ciertos órganos y miembros de su cuerpo (patas y cola), además de ser considerado un alimento succulento desde épocas prehispánicas hasta nuestros días, con propiedades medicinales y afrodisiacas?
Background Dimensiones: proceso Técnicas discursivas: exposición	Todo lo anterior le ha valido ser representado de muchas y diversas maneras, en diferentes momentos de la historia. De la época precolombina aún quedan esculturas y figuras de jade, piedra y otros materiales, mientras que de la época colonial se tiene registro de imágenes de ilustradores científicos. Finalmente, en la era moderna su imagen figura en portadas de libros, esculturas, murales y grafitis en algunas paredes de la Ciudad de México, e incluso ha sido representado en un par de personajes de la caricatura Pokémon llamados Mudkip y Wooper.
Background Dimensiones: alcance Técnicas discursivas: exposición	Sin embargo, la literatura es quizá la disciplina en la que el axolotl ha tenido un papel más significativo, pues ha sido musa de inspiración de diversos escritores, desde épocas prehispánicas hasta la actualidad. Figura en escritos de diferente tipo, desde descripciones detalladas de este animal hechas por historiadores, cronistas y naturalistas, hasta su uso a manera de metáfora, símbolo o alegoría en cuentos, novelas y ensayos (entre otros géneros literarios) por autores clásicos y contemporáneos.
Background Valoración Técnicas discursivas: exposición y narración	La lista de autores en varios momentos de la historia es nutrida. Cronológicamente, entre los primeros escritos donde se menciona a este animalito están los de fray Bernardino de Sahagún, en su <i>Historia general de las cosas de la Nueva España</i> , escrita entre 1547 y 1577, donde comenta con respecto al origen mitológico del ajolote: [...] en la mitología náhuatl, Xolotl era una deidad, hermano mellizo de Quetzalcóatl, que rehusaba la muerte y que para escapar del verdugo se transformó en una planta de maíz de dos cañas (Xolotl), en una penca doble de maguey (metmaguey o Xolotl) y por último en un pez llamado axolotl, lo cual no evitó que fuera atrapado y muerto [...].
Background Valoración Técnicas discursivas: exposición y narración	En cuanto a las creencias y la percepción popular de este animal en las primeras décadas de la época colonial, comenta: [...] dijéronme los viejos que comían axolotl asados, que estos pejes venían de una dama principal que estaba con su costumbre, y que un hombre de otro lugar la tomó por la fuerza y ella no quiso su descendencia, y que se había lavado luego en la laguna que se dice Axoltitla, y que de allí vienen los acholotes [...].
Background Técnicas discursivas: exposición	Entre los escritores y las obras que disertan de forma directa o indirecta sobre el ajolote en épocas más recientes, podemos mencionar <i>La gran libación</i> , de René Daumal; <i>Un mono fetal</i> , de Aldous Huxley; <i>Mariposa angelical</i> , de Primo Levi; <i>Para una filosofía de la infancia</i> , de Giorgio Agamben; <i>Axolote</i> , de David Wheatley; <i>Simulacro</i> , de Roger Bartra, y <i>El ajolote</i> , de Gutierre Tibón, entre otros.
Background Técnicas discursivas: exposición	Juan José Arreola, en su libro <i>Bestiario</i> , con su perfecta prosa lo describe: “Pequeño lagarto de jalea. Gran gusarapo de cola aplanada y orejas de pólipos coral. Lindos ojos de rubí”, y hace alusión a algunas creencias populares que se mantienen vigentes hasta nuestros días: [...] el ajolote es un <i>ligam</i> de transparente alusión genital, tanto que las mujeres no deben bañarse sin precaución en las aguas donde se deslizan estas imperceptibles y lucias criaturas. (En un pueblo vecino cercano al nuestro, mi madre trató a una señora que estaba mortalmente preñada de ajolotes) [...].
Background Técnicas discursivas: exposición	Julio Cortázar, uno de los más reconocidos exponentes del cuento, nos presenta en <i>Axolotl</i> una magnífica historia en la que describe a este anfibio de forma detallada y muy romántica:

	[...] cuerpecito rosado y traslúcido, semejante a un pequeño lagarto de quince centímetros, terminado en una cola de pez de una delicadeza extraordinaria, la parte más sensible de nuestro cuerpo. Por el lomo le corría una aleta transparente [...].
Background Técnicas discursivas: exposición.	En la poesía, grandes autores mexicanos como José Emilio Pacheco, en <i>El reposo del fuego</i> , o el propio Octavio Paz, en su poema <i>Salamandra</i> , hacen mención del ajolote, a decir de algunos críticos, ya sea como símbolo de mexicanidad, en el caso del primero, o como idea de ambigüedad y relación entre el viejo y el nuevo mundo, principio y fin de la deidad, en el segundo. Y Salvador Elizondo, fascinado por este extraño animal, mantenía varios ejemplares en su casa.
Background	Quizá el primer intento por revisar el paso del axolotl por la literatura fue realizado por Gonzalo Soltero en 2008, en un pequeño texto titulado <i>Tome ajolote</i> , donde hace referencia a los escritores contemporáneos que han tomado al ajolote como objeto central o indirecto de sus obras. Sin embargo, el libro <i>Axolotiada. Vida y mito de un anfibio mexicano</i> , de Roger Bartra, publicado en 2011, representa el compendio más completo hasta el momento del paso del axolotl por la literatura y otras formas de expresión humana. Además, siguiendo con la tradición y aprovechando la ocasión, en este libro salen a la luz diez nuevos escritos de autores actuales sobre diferentes aspectos del axolotl: <i>Larva</i> , de Rafael Lemus; <i>Muy extraños, muy misteriosos</i> , de Héctor Manjarrez; <i>Xólotl, the king</i> , de Ana García Bergua; <i>Los axolotes de Bartra</i> , de Christopher Domínguez Michael; <i>El año del ajolote</i> , de Carlos Chimal; <i>Sobre el ajolote</i> , de Verónica Murguía; <i>Un paseo por el paraíso de los ajolotes</i> , de Verónica Volkow; <i>Cada quien su axolotl</i> , de Alberto Ruy Sánchez; <i>Reflexiones</i> , de Andreas Scheuzeri, y <i>Ajolote</i> , de Pablo Soler Frost.
Background Técnicas discursivas: exposición	En cuanto a su papel en la ciencia, las primeras aproximaciones a la descripción y conocimiento del ajolote las hicieron en la época colonial (1570-1800) personajes religiosos como el monje Francisco Ximénez, que menciona a este organismo en su obra de historia natural <i>Quatro libros de la naturaleza y virtudes de las plantas y animales que están recenidos en el uso de la medicina en la Nueva España</i> ; el jesuita Francisco Javier Clavijero, el presbítero José Antonio de Alzate y el protomédico Francisco Hernández. A finales de este periodo, en 1798, la especie fue descrita formalmente con el nombre científico de <i>Gyrinus mexicanus</i> por G. Zhaw y F. P. Nodder, y actualmente se conoce como <i>Ambystoma mexicanum</i> .
Background Técnicas discursivas: exposición	Desde ese momento a la fecha se han escrito un número importante de manuscritos científicos sobre esta especie. Entre los primeros tenemos los estudios hechos por el naturalista Georges Cuvier en 1805, así como los de August Duméril, del naturalista y pintor José María Velasco y de Stephen Jay Gould.
Situación Impacto	Ya en nuestros días, el ajolote sigue siendo objeto de diversos estudios, lo cual podemos corroborar al ingresar a la plataforma en Internet del <i>ISI web of knowledge</i> (Instituto para la Información Científica), encargada entre otras cosas de condensar la información de diversas publicaciones científicas. Al ingresar el nombre científico de la especie, <i>Ambystoma mexicanum</i> , en el buscador de la plataforma, encontramos que de 1991 a la fecha existen un total de 190 artículos científicos que contienen estas palabras en el título; es decir, como tema central de la investigación, y otros 376 artículos donde aparecen estas palabras en alguna parte del texto como parte secundaria del trabajo, referencia o comparación.
Situación Futuro Exposición	Sin embargo, en contraste con su papel protagonista en las artes literarias y en la ciencia, tenemos el escenario de un futuro incierto para este animal, pues a 214 años de haber sido descrito para la ciencia, quizá esté cerca de volver a hacer historia, pero ahora está por desaparecer del territorio donde ha existido desde antes de la llegada del ser humano.
Dimensión: Situación Valoración Técnica discursiva: Narración, exposición, descripción. Significado	<b>Futuro incierto</b> Al gran axolotl poco le ha valido su origen divino, pues el número de individuos en su hábitat natural ha disminuido drásticamente. Hasta parecería que su naturaleza neoténica o su potencial de regeneración podrían figurar un esfuerzo del axolotl para tratar de escapar a la muerte que, en forma de extinción, se cierne sobre él, y que las múltiples formas de escribir su nombre (axolotl, ajolote, acholote, achoque, etcétera) con sus variadas traducciones (perro de agua, monstruo de agua, o payaso de agua, entre otros), además de las diferentes representaciones que ha inspirado, son un esfuerzo por mantenerse en la memoria y la conciencia popular del pueblo mexicano. En palabras de Roger Bartra, al escribir su nombre con <i>x</i> (axolotl), como México, se enfatiza su carácter emblemático para la identidad mexicana, y aún más para los habitantes de la Ciudad de México. Y es que este animalito lleva lo mexicano hasta en el nombre científico.
Causa y consecuencia Técnica discursiva: exposición y descripción.	Entre las varias causas por las que el ajolote está al borde de desaparecer, al menos en estado silvestre, están la reducción y contaminación de los cuerpos de agua en que habita, la sobreexplotación de la especie (ya que es consumido como alimento y usado como remedio tradicional para diversos males), la introducción de especies de peces exóticas en su hábitat y las enfermedades, como la provocada por el hongo <i>Batrachochytrium dendrobatidis</i> .
Background Hecho Situación Técnica discursiva: exposición	La historia del <i>Ambystoma mexicanum</i> siempre ha estado ligada a los cuerpos de agua donde habita: sus poblaciones decrecen a la par de la extensión y calidad de éstos. Algunos autores comentan que esta especie se distribuía en varios lagos del valle de México: Xochimilco, Texcoco, Chalco y Zumpango, los cuales se unían en la época de lluvias de julio a octubre, alcanzando una extensión

	de 600 kilómetros cuadrados por el año 1500, época de la Conquista. La primera desecación del sistema de lagos inició en 1607; para 1850 se estima que los lagos sólo abarcaban 260 kilómetros cuadrados. En 1940 la reducción fue dramática y se estima que su extensión era de 35 kilómetros cuadrados, y ya para la década de 1960 era de tan sólo 8 kilómetros cuadrados. Actualmente, sólo hay registros de presencia de la especie en cinco sitios aislados en el sistema de canales de Xochimilco, con una extensión de 2.3 kilómetros cuadrados, correspondientes a los canales chinamperos de la porción norte del lago de Xochimilco.
Contextualización Situación Dimensiones: Causa- efecto e impacto Técnica discursiva: exposición	Aunada a la reducción de su hábitat, otro problema serio fue la introducción de agua tratada en el sistema de canales, que disminuyó considerablemente la calidad del hábitat y, por si fuera poco, la introducción, en la década de los setenta del siglo pasado, de carpa originaria de China, que es un competidor por los recursos, así como de la mojarra originaria de África, en los ochenta, consumidor voraz de las puestas de huevos y crías del <i>Ambystoma mexicanum</i> .
Dimensiones: Futuro Técnica discursiva: exposición	En 2001 se calculaba que existían tan sólo 2 300 individuos en vida silvestre (60 individuos en cada hectárea), y dados los factores anteriores, más la baja diversidad genética de esta especie, se calcula que podría estar extinto en su hábitat natural para 2019.
Situación Técnica discursiva: exposición	<b>Esfuerzos de conservación</b> Debido al decremento de sus poblaciones, esta especie fue incluida en la lista roja de la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (IUCN, por sus siglas en inglés) desde 1986. En la actualidad está asignada a la categoría de “críticamente amenazada”, sólo una categoría anterior a “extinta en vida salvaje”, y a partir de 2006 fue incluida en el Apéndice II de la CITES (Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres).
Hecho Técnica discursiva: exposición	En México esta especie está protegida por la ley bajo la categoría de “sujeta a protección especial”, según la NOM-059. Pero a pesar de estas medidas, la situación empeora sustancialmente conforme pasa el tiempo, pues en búsquedas recientes realizadas en 2008 y 2009, como parte de un estudio sobre el área de distribución de la especie, sólo se encontró un ejemplar, lo que deja ver la crítica situación de las poblaciones silvestres.
Situación Alcance Técnica discursiva: exposición	Entre los esfuerzos por la conservación de esta especie está el montaje de colonias para reproducirla en cautiverio. Es el caso de la granja de ajolotes ubicada en el lago de Xochimilco y la ubicada en la Facultad de Estudios Superiores Iztacala de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), donde se tiene registrada una colonia con un importante número de ejemplares, que se mantienen en cautiverio con fines de reproducción, mantenimiento e investigación. Además, hay nueve colonias de <i>Ambystoma mexicanum</i> en el extranjero, incluida la que se encuentra en Illinois, en la Universidad de Indiana, y en la Universidad de Kentucky donde hay alrededor de mil individuos.
Técnica discursiva: Argumentación	Si pudiéramos ponernos en el lugar de los axolotl, ser uno de ellos, como en el cuento de Cortázar, quizá entenderíamos lo lamentable que sería su extinción. Si poseyéramos la capacidad de comunicarnos con ellos oiríamos tal vez su queja, un grito de auxilio reclamando el lugar que les corresponde en esta Tierra, que es tan suya como nuestra, y que compartimos desde el principio de la historia. Su derecho a perdurar, a seguir sorprendiéndonos, a trascender el tiempo, a inspirar representaciones literarias y pictóricas, y todo lo que puedan seguir provocando en nosotros.
Alcance Técnica discursiva: Argumentación	Ojalá podamos impedir que el próximo texto científico que figure en las revistas científicas más influyentes sea el del anuncio de la extinción en vida silvestre del gran axolotl. Agradecimiento: Los autores agradecen a cuatro revisores anónimos que realizaron valiosos comentarios que enriquecieron el manuscrito.
Autores y referencias	José Luis Aguilar-López Jennifer López-Sánchez. Constantino Villar-Salazar

“Las ciencias sociales y las humanidades en la reunión Ciencia y humanismo”, Autor: Carlos Martínez Assad, <i>Ciencia</i> , enero a marzo 2013	
Hecho <i>Background</i> Técnica discursiva: exposición	La Academia Mexicana de Ciencias convocó a la reunión general <i>Ciencia y humanismo</i> , que se desarrolló entre el 18 y 20 de enero de 2012. Reunidos en varias ocasiones por su presidente, el doctor Arturo Menchaca Rocha (2010-2012), los coordinadores de cada sección, de las once que integran al organismo, sesionaron durante varios meses para organizar un evento que se vislumbró como algo irreplicable. Lo fue por la participación de investigadores de diferentes áreas del conocimiento. El programa final incluyó a 130 expositores, de los cuales 96 por ciento fueron mexicanos procedentes prácticamente de todas las regiones del país.
Dimensiones: Alcance	Las áreas de Ciencias Sociales y de Humanidades tomaron la decisión de sesionar juntas, y apenas hubo cabida para una veintena de investigadores en los cuatro simposios disponibles.
<i>Background</i> Contextualización Valoración Técnica discursiva: exposición	La conferencia plenaria fue solicitada al doctor Pablo González Casanova, por sus méritos en el ámbito de las ciencias sociales. Eligió para el caso la conferencia: <i>Las ciencias de la complejidad y las luchas en el mundo actual</i> . Desarrolló un tratado sobre las dificultades de las sociedades actuales y las formas de abordaje de la investigación para, siempre desde una perspectiva crítica, mencionar los logros y los alcances de las disciplinas con el fin de incidir en la solución de los problemas de las sociedades modernas globalizadas e insertas en el mundo de los cambios tecnológicos y del uso

	de Internet. Su visión optimista no dejó de señalar los pesimismos de nuestra época, y la esperanza de las luchas sociales por un mundo mejor.
Hecho Valoración Contracorriente Técnica discursiva: exposición y descripción	En el primer simposio, <i>Retos y compromisos de las ciencias sociales y humanidades</i> , Jorge Enrique Linares Salgado, Martín Carlos Puchet y Salvador Jara Guerrero coincidieron en la búsqueda de las relaciones entre ciencias y humanismo, cuestionándose el primero sobre la necesidad de una ética para el desarrollo de la investigación que el primero llamó <i>tecnocientífica</i> . Se refirió a los riesgos y la tensión sobre los beneficios y los perjuicios de las innovaciones. Por su parte, Diego Valadés expuso sobre los vínculos de las ciencias y las leyes en las sociedades modernas y del conocimiento. En un amplio y bien documentado trabajo aludió a las constituciones que con mayor amplitud han establecido normas para la investigación. Entre ellas destacó las de Brasil, Ecuador, Vietnam y la de la Unión Europea. En su presentación señaló igualmente a los países que generan más investigación, entre ellos –previsiblemente– Alemania, Estados Unidos, Francia, Gran Bretaña y Japón, sin que sus constituciones pongan demasiado énfasis en el asunto. Y en un trabajo que apunta al sugerente análisis comparativo, logró establecer que la libertad de investigación apenas se expresa en 34 constituciones, algunas de ellas con excepciones y matices. Asimismo, hay los países que se interesan en las previsiones y en programas de impulso a la investigación, y es interesante que México no puntee entre las constituciones con mayor interés en los asuntos de la ciencia y la tecnología, por lo que el autor contribuyó con una propuesta de lo que debía considerar en esos rubros una reforma constitucional que dé prioridad a la investigación sobre innovación y desarrollo. Esto contrasta con la constitución de la Unión Europea, que establece diferentes normas encaminadas en ese sentido.
Valoración Técnica discursiva: exposición y descripción	El simposio <i>Multiculturalismo y sociedad del conocimiento</i> se inició con la ponencia de León Olivé, quien enfatizó la necesidad de considerar los conocimientos como impulsores del desarrollo económico y social. Para ello propuso una ampliación del concepto de “sociedad del conocimiento” porque en la esencia del impulso al desarrollo científico y tecnológico está la promoción de su apropiación por la sociedad. Por ello consideró que la promoción de conocimientos debe fundamentarse en la justicia, la pluralidad y el sentido democrático de la generación de conocimiento.
Situación Valoración Técnica discursiva: exposición y descripción	Por su parte, Rodolfo Stavenhagen aludió al multiculturalismo y los desafíos en las sociedades actuales, caracterizadas por la diversidad cultural y las diferencias que son producto de dinámicas históricas. Así, contra el nacionalismo que exigía la homogenización de grupos sociales heterogéneos, se impuso el reconocimiento a la diversidad, no considerada por los constructores del México moderno. El autor recurrió a varios asuntos necesariamente vinculados con esa problemática general: la reforma agraria, la política indigenista y la educación pública. Temas presentes a lo largo de nuestra historia que se enfrentan al imperativo ético que ha declarado la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) sobre el respeto a la diversidad cultural. <u>Con un enfoque crítico, el autor hizo sentir la necesidad que en el mundo tiene la puesta en práctica de esa diversidad, reconocida ya en varios puntos del planeta, con todos los problemas que encierra y que deben superarse.</u>
Contextualización Situación Valoración Técnica discursiva: exposición	En un sentido semejante, Gilberto Giménez explicó los nuevos paradigmas de multiculturalidad y interculturalidad surgidos de la discusión teórica de las últimas décadas para explicar las dinámicas sociales. El primero, explicó, “es un modelo de política pública y una propuesta de organización social” por el cual se reconoce y promueve el pluralismo cultural, mientras que el segundo se da por la “comunicación entre portadores de diferentes culturas” con el fin de establecer una “relación dinámica” que se expresará en lo intercultural voluntario o en lo intercultural fáctico. Ésos son los paradigmas para explicar las sociedades actuales, donde conviven grupos culturales diferenciados que en ocasiones mezclan sus elementos, cuando no se da el rechazo, estableciéndose modalidades de interculturación, hibridación o transculturación. Lo importante es que de esos dos paradigmas se debe pasar a los derechos culturales. De acuerdo con la UNESCO, los derechos de los individuos a “pertenecer a una cultura” y a “disfrutar de la cultura” se han incorporado en múltiples instrumentos internacionales.
Hecho Valoración Causa y consecuencia Técnica discursiva: exposición y descripción	Y en la cuestión de los derechos, esa ponencia se unió con la de Esteban Krotz sobre la búsqueda de una sociedad “realmente humana”, que sume los diferentes marcos culturales y civilizatorios que se debaten en toda América Latina y en el mundo. También atravesado por el multiculturalismo se encuentra el trabajo presentado por Judith Bokser Liverant, quien abordó desde la memoria y la historia el concepto de las identidades en su planteamiento sobre la alteridad. Se trata de la emergencia del <i>otro</i> , resultado de “una interacción existente o bien de una percepción que la precede”. Porque de lo que se trata es de entender la reelaboración del significado de la percepción sobre la inmigración de judíos a México en la década de 1940. Entonces, el país dio una franca acogida a los perseguidos europeos, la cual se había iniciado cuando, durante el cardenismo, muchos españoles y en particular los niños de la República encontraron en México su segundo hogar. No obstante, hubo política de excepción para los judíos en el marco de la trágica experiencia del Holocausto, durante la Segunda Guerra Mundial. Entonces se dio la paradoja de que esa excepcionalidad condujo al reforzamiento de la alteridad de los judíos. Algo que continuó con la creación del Estado de Israel y la partición de Palestina, sobre la cual México se abstuvo en la votación en la Organización de las Naciones Unidas. México insistió en la simpatía

	que guardaba tanto para los judíos como para los árabes, particularmente libaneses y sirios, que habían inmigrado al país. Hubo, según la autora, una bifurcación de las referencias de alteridad.
Alcance	Aunque, en las décadas siguientes, otras experiencias de nuevos <u>ingresos confirmaron la solidaridad y el carácter progresista de las acciones</u> de las autoridades mexicanas hacia los inmigrantes de otros pueblos.
Valoración Background Técnica discursiva: exposición	Y en el refuerzo de esa memoria acude el texto de Mari Carmen Serra Puche sobre el exilio español para precisar algunas cuestiones de la percepción que ha prevalecido, que reduce el exilio a un grupo compuesto principalmente por intelectuales, sobre lo que se ha insistido con suficiencia. Así, la autora se refirió a cómo la guerra civil en España expulsó también a un grupo mayoritario compuesto por industriales, técnicos, obreros e incluso algunos campesinos. Es cierto, como ella afirmó con suficiente información, que muchos de esos inmigrantes alentaron la vida académica y artística, con impacto en las instituciones más representativas del país, como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).
Causa y consecuencia Técnica discursiva: exposición	Ese aspecto se liga con el trabajo sobre las redes intelectuales del exilio, de Carlos Illades, quien vincula el exilio español con el latinoamericano, más de tres décadas después, por su gran impacto en las ciencias, las artes y las humanidades. Para ello, sigue el desarrollo de quienes se agruparon en un asunto muy concreto: la creación de la revista <i>Cuadernos políticos</i> , que publicó Ediciones Era entre 1974 y 1990. Esta publicación acogió en sus páginas tanto a inmigrantes recientes como a los del pasado inmediato, conformando un “grupo bastante homogéneo”, en el cual coincidieron con destacados intelectuales mexicanos, lo que dio como resultado una opción de izquierda heredera del movimiento estudiantil de 1968.
Valoración Técnica discursiva: exposición, cita directa.	Es por eso importante la conclusión de Illades: “ <i>Cuadernos políticos</i> , como otras revistas teórico-políticas de la época, contribuyó significativamente tanto a la discusión pública como al desarrollo de la ciencias sociales mexicanas.” Y es que en la revista tuvieron un papel relevante reconocidos académicos de la UNAM y de otras instituciones educativas y culturales del país.
Contextualización Técnica discursiva: exposición	Es así pertinente la pregunta de Clara Inés Ramírez González, quien inició su texto con la pregunta: “¿Qué puede hacer la historia ante los grandes problemas del México de hoy?” Para responder propuso considerar las nuevas situaciones para realizar un diálogo entre el pasado y el presente a través de la investigación como disciplina, porque es difícil asumir una postura ante la violencia y el crimen, los problemas más acuciosos de nuestra sociedad en la actualidad.
Proceso Técnica discursiva: exposición	Desde la perspectiva de la ciencia de la historia ya se había expresado Javier Garcíadiego con el uso de la metodología que ha dado sentido a la disciplina y, en particular, el uso del positivismo como la teoría que enmarcó a ese saber desde el siglo XIX. Como acucioso investigador, él mismo ha hecho aplicación empírica para llegar a formulaciones que han contribuido a la formación de una nueva historiografía en el país, tal como lo señaló al abordar un amplio abanico de problemas de la historia a través de su propio quehacer.
Situación Valoración	También aportó a la comprensión del laicismo y de la secularización la ponencia de Roberto Blancarte, especialista en religiones y en los cambios de pensamiento que permitieron avanzar al país en diferentes momentos de su historia. Sólo así puede entenderse el proceso de modernización iniciado hace más de dos siglos. <u>Es por eso que la sociedad nacional puede vivir en la pluralidad y la diversidad religiosa, pese a ser México un país fundamentalmente católico.</u>
Background Valoración Técnica discursiva: exposición	Unidos también forma parte de este repertorio de problemas, y es tratado –por cierto, en forma excelente– por Jorge Durand, quien se ha caracterizado por la formalidad con la que lo ha investigado. Para ello ha seguido a los actores sociales nacionales y a los políticos tanto de este lado como del lado estadounidense, porque México ha vivido una encrucijada que ha marcado su historia pasada y presente. Durand considera que los flujos migratorios no son eternos, como lo prueba la migración que está teniendo lugar en Europa en lo que va del siglo XXI.
Causa y consecuencia Impacto	Asimismo, hay que considerar la migración con su doble cara de documentada e indocumentada. Esta última va decreciendo desde 2007, debido a los diferentes problemas del mundo actual, como las crisis económicas. Así, después de 20 años, las políticas migratorias de Estados Unidos han comenzado a ser efectivas porque han logrado que el flujo migratorio se reduzca. <u>El problema es que los migrantes deben enfrentar cada vez situaciones más difíciles, por la competencia y los saberes del mundo globalizado.</u>
Situación Alcance Técnica discursiva: exposición	Resultó curioso que en la conferencia de Linda Manzanilla, ubicada en el apartado de <i>Multidisciplina</i> –donde se propuso mostrar a la arqueología como puente entre las ciencias sociales y humanas y las ciencias exactas y naturales– y que trataba del remoto pasado prehispánico, aludiera a lo que parecen problemas de la época actual. Así, a través de sus estudios en Teotihuacán, mostró la existencia de una población multiétnica, lo que no parece tan alejado del multiculturalismo de la época actual. Esto se refuerza con los datos que muestran una población inmigrante que refiere a una convivencia de los nativos con el <i>otro</i> , aunque parezca exagerado el parafraseo.
Situación Valoración Técnica discursiva: descripción	Finalmente, otra conferencia de este mismo apartado referido al ámbito de las ciencias sociales fue la de Alicia Ziccardi, sobre la pobreza urbana. El tema, uno de los más graves que enfrentan las sociedades actuales, no podía quedar fuera de este recuento de las temáticas de ahora y siempre. Con un sólido aparato conceptual, la autora recurrió a las mediciones que permiten comparar las

	dimensiones que alcanza la pobreza en los países de América Latina y conocer las políticas públicas al respecto, principalmente en México.
Contextualización Valoración Exposición	Este tema no resulta muy distante del de la delincuencia y la narcoviencia, que trató en su momento Luis Astorga, quien demostró con datos la regionalización del problema que más aqueja y preocupa a la sociedad mexicana. Finalmente, hizo algunas propuestas para mitigar sus efectos, que requieren de especialización para su cabal puesta en práctica.
Tendencia Valoración Técnica discursiva: descripción y exposición	Igualmente cercano para las ciencias sociales resultó el simposio sobre la crisis del agua, coordinado por Blanca Elena Jiménez Cisneros, que aunque ubicado en el campo de la ingeniería, convocó a cuatro investigadores de las ciencias sociales. De las ponencias de Jacinta Palerm Viqueira, Luisa Paré Ouellet, Emma Zapata y Luis Aboites Aguilar se desprende que el diálogo entre las ciencias y el tratamiento de un mismo problema por una combinación de disciplinas es cada vez más necesario. Todos, a través de sus diferentes enfoques y estudios específicos, coincidieron en la importancia del recurso agua y su tratamiento, ya sea por los usos que le dan los pueblos a través de sus conocimientos específicos, o mediante las políticas públicas.
Técnicas discursivas: Argumentación y exposición.	Ese conocimiento multidisciplinario de ruptura con las fronteras impuestas a las ciencias podría expresarse igualmente al hablar de la crisis alimentaria, de la ganadería, el petróleo, el cambio climático o los sismos, por sólo mencionar algunos temas de los que más preocupan a nuestras sociedades. <u>Ése es uno de los principales retos que enfrenta el conocimiento científico, y es claro que las fronteras entre las disciplinas pueden diluirse para trabajar de manera conjunta sobre estos nuevos desafíos.</u>
Contextualización Causa y consecuencia Argumento del autor	Varias reflexiones se desprenden de este recordatorio de la reunión general <i>Ciencia y humanismo</i> : 1°. La necesidad del intercambio de saberes que se desprende del inmenso catálogo de problemas expuestos desde las diferentes especialidades científicas. 2°. El diálogo entre las diferentes ciencias no sólo debe ser escuchado, sino fomentado. 3°. Resulta difícil afirmar que las ciencias ocupen lugares tan específicos como para que no puedan relacionarse unas con otras. 4°. Aun cuando hay problemas específicos que probablemente sólo puedan ser tratados por las matemáticas, la biología, la economía o la sociología, los intercambios pueden enriquecer los conocimientos. Es importante, por ejemplo, la necesidad de recurrir a la historia cuando se estudia el cambio climático. 5°. Junto a la necesidad de lograr más recursos para la investigación científica, es claro que los existentes pueden dar excelentes resultados, como ya ha quedado manifiesto en el transcurso de este congreso, con todo y su sentido general. Más aún podrá hacerse cuando tengamos claridad de lo imperioso de estos intercambios. 6°. Las ausencias fueron notables, aunque imposibles de subsanar en un solo congreso. El tema de la enseñanza de la investigación o el vínculo con los posgrados no estuvo presente. Menos el referido a la educación elemental respecto a cómo interesar a los niños en las diferentes áreas del conocimiento. Tampoco fue posible incluir a investigadores de las artes y en particular de la literatura. 7°. Entre las posibles actividades de las secciones, quizás cabrían las reuniones que fomentaran los encuentros, y permitieran estar al tanto del estado de la cuestión en las disciplinas, donde podría tratarse la amplia gama de problemas de cada una de ellas, como la evaluación o el relevo generacional, al que tan poca atención se le ha dado. 8°. La reunión general <i>Ciencia y humanismo</i> demostró que la Academia Mexicana de Ciencias puede contribuir a orientar la investigación, y demuestra la importancia de los intercambios en reuniones de trabajo o encuentros más amplios, como éste que tuvo lugar entre el 18 y 20 de enero de 2012.
Información del autor	Carlos Martínez Assad

## Anexo V. *¿Cómo ves?*

“El hippie de la selva”, Autora: Ángela Posada-Swofford, <i>¿Cómo ves?</i> , No. 175, junio 2013	
Background Exposición	Hace más de 50 años, el famoso antropólogo keniano-británico Louis Leakey contribuyó a revolucionar el campo de la primatología cuando envió tres jóvenes biólogas a estudiar a tres de las cuatro especies de grandes simios existentes en las selvas de África y Asia. Jane Goodall se dedicó a los chimpancés; Dian Fossey a los gorilas; y Biruté Galdikas a los rojos orangutanes (ver <i>¿Cómo ves?</i> No. 160). Las llamaban los "Ángeles de Leakey".

Background Situación Técnicas discursivas: Descripción Narración	Aunque Louis Leakey murió antes de poder enviar a un "cuarto ángel" a observar el menos conocido bonobo, ese ángel sin embargo, existe. Se llama Claudine André, conservacionista belga-congoleña de 65 años y cabellos de cobre que vio la devastación causada por la guerra civil de comienzos de los años 90 en la República Democrática del Congo, y supo que tenía que hacer algo.
Background Valoración Técnicas discursivas: Descripción Elementos literarios: figuras discursivas	A veces llamado "el chimpancé grácil", o "pigmeo", el bonobo ( <i>Pan paniscus</i> ) es una especie de gran simio muy distinta de las otras tres. Es el hippie de la selva. El chico que "no hace la guerra sino el amor", dentro de una sociedad pacífica comandada por hembras. "Imposible no sucumbir ante semejante combinación", me dice Claudine André una tarde por teléfono desde Lola Ya Bonobo, el único santuario en el mundo para esta especie, en las afueras de Kinshasa, capital del Congo. Su aterciopelado acento francés es periódicamente interrumpido por cortes en la señal ultramarina.
Background Valoración Argumento Hecho Situaciones Técnicas discursivas: Descripción	Los bonobos viven únicamente en las selvas impenetrables de ese país, separados geográficamente de gorilas y chimpancés, en su propio Edén privado —aunque lleno de guerrilleros—. A diferencia de los chimpancés, sus rostros son negros, tienen los labios intensamente rosados, y con frecuencia caminan en dos patas durante largas distancias. A ellos nunca los llevaron a América para experimentos en laboratorios. Tampoco viajaron al espacio, y prácticamente no se ven en un zoológico; cuando mucho hay 150 bonobos en reservas de todo el mundo. El desciframiento del genoma del bonobo, que se dio a conocer en junio de 2012 en la revista <i>Nature</i> , indica que compartimos la misma cantidad de ADN con chimpancés y bonobos: 99.6%, pero poseemos ciertos genes que sólo tenemos en común con los bonobos, y otros genes que sólo compartimos con los chimpancés. Por ejemplo, humanos y bonobos tenemos en común una proteína que nos hace más propensos a detectar señales sociales. Este estudio lo realizó un equipo multinacional de científicos y lo encabezó Kay Prüfer, del Instituto Max Planck de Antropología Evolutiva.
Valoración Tendencia Técnicas discursivas: Exposición	Cuando la estructura social de los bonobos fue finalmente comprendida, hace unos 30 años, gracias al trabajo del etólogo y primatólogo Frans de Waal, hubo revuelo en la comunidad científica. He aquí una especie de gran simio que no patrulla las márgenes de sus territorios, no ataca a los demás, no mata ni se come a los infantes, no se une con otros machos para aterrorizar al grupo y no tortura a sus enemigos. De hecho, no tiene enemigos. He aquí un simio que usa el sexo para resolver conflictos, como una especie de lubricante social. El sexo es de todos y practicado entre todos en una cantidad y variedad asombrosas. Lo hacen todo: sexo oral, beso francés, manipulación manual o el breve frote de los genitales. La masturbación en cambio se ve poco, y raramente hay encuentros que llevan al orgasmo, porque lo que los bonobos practican es el sexo social. Una especie de "Hola, ¿cómo estás?"
Valoración Situación Causas consecuencias	Mucho de lo que se sabe de los bonobos se ha aprendido estudiándolos en sitios como Lola Ya; es decir, ambientes controlados, que no son su estado silvestre. Pero el primatólogo Tetsuya Sakamaki, de la Universidad de Kioto, lleva un tiempo observándolos en uno de sus inaccesibles enclaves naturales selváticos, en la margen izquierda del río Lualaba, en la reserva de Wanda, fundada por él mismo en 1974. La conclusión de Sakamaki es que el repertorio de los comportamientos entre bonobos se amplifica durante el cautiverio, simplemente porque tienen más tiempo entre manos. Al no estar preocupados por la búsqueda de comida, les sobran horas para entregarse a los juegos del amor. En estado silvestre muestran además algo de agresividad soterrada. Según el antropólogo Gottfried Hohmann, del Max Planck, no se trata de peleas crudas y violentas, como sucede con los chimpancés. Los bonobos no se matan entre ellos, y sus peleas no son frecuentes. Hohman ha encontrado que ocasionalmente cazan antílopes y monos para comer. Este investigador estudia los niveles de estrés en bonobos en estado silvestre cerca del parque nacional de Salonga, en el Congo, examinando la concentración de la hormona cortisol en la orina de los animales.
Valoración Situación Elementos formales: Figuras discursivas	Los bonobos "son extraordinarios en tantos sentidos", dice Claudine André enfáticamente desde el otro lado del mundo. "Pero con toda franqueza, creo que faltan cinco minutos para que la medianoche caiga sobre ellos". Previendo la extinción de los bonobos, André añade: "Me alegro de tener 65 años, ¿sabe? Porque no voy a ver al último gran simio del mundo".
Infografía Valoración Background	<b>Curioso "apretón de manos"</b>

Testimonio	Vanessa Woods es autora del libro <i>The Bonobo Handshake</i> . "El apretón de manos a que se refiere el título es más bien un apretón de mi mano con el pene de los machos bonobo" durante los experimentos, escribe Woods. "¿Qué más puedo decir? Es que éste es el simio sexual. Ellos simplemente no cooperaban si no los tocábamos de esa manera. Así que yo lo hacía, y ellos se calmaban inmediatamente. Y yo... bueno, yo traté de recuperarme después"
Infografía Valoración Testimonio	Para Vanessa, los bonobos son geniales: "Las hembras se unen y se protegen entre ellas, y ponen a raya a los machos. En cambio las hembras de chimpancé se traicionan por la comida y son independientes. Yo realmente pienso que los bonobos no son personas. Son mejores que las personas"
Infografía Valoración	La experiencia relatada en este libro es una mezcla de las aventuras de Woods y su marido Brian Hare, ambos primatólogos de la Universidad Duke, Estados Unidos, en el santuario Lola Ya Bonobo de Kinshasa, con la historia natural de los bonobos y la espeluznante historia de política y violencia de la República Democrática del Congo.
Background Valoración Técnicas discursivas: Descripción Diálogo	Esa misma semana tengo la oportunidad de conversar en Durham, Carolina del Norte, con Brian Hare, un antropólogo estadounidense de 35 años que trabaja en parte con el Max Planck Institute. Su mentor fue el célebre primatólogo Richard Wrangham del Museo de Zoología Comparativa de Harvard, uno de los primeros en describir a un bonobo. "Debo confesar que no sabía de la existencia de los bonobos. ¿Le sucede esto a mucha gente?", pregunto. "Nadie sabe nada sobre los bonobos, y apenas hay un puñado de personas investigándolos", dice Hare desplegando una barbuda sonrisa. Acaba de regresar de Lola Ya, donde pasó varias semanas estudiando a los de Claudine André en compañía de su esposa, la investigadora y escritora australiana Vanessa Woods. "Hasta las personas más cultas se sorprenden cuando escuchan hablar por primera vez acerca de estos simios".
Valoración Testimonio Contextualización Técnicas discursivas: Exposición	Esto es por varias razones. Por un lado, apenas fueron descubiertos en 1928, y eso por casualidad, cuando el zoólogo alemán Ernst Scharz se dio cuenta de que el cráneo que sostenía en sus manos no era el de un chimpancé joven, como estaba rotulado, sino el de una especie de animal totalmente diferente. Por otro lado, los bonobos están concentrados dentro de una jungla increíblemente densa, donde no hay infraestructura de ninguna especie, ni carreteras, ni nada de nada. Una selva en el corazón de una nación que lleva más de 60 años en guerra, donde las condiciones son volátiles y bastante peligrosas. Y la tercera razón es que, comparados con los chimpancés, que existen en al menos 20 países en números que sobrepasan el millón, hay muy pocos bonobos: ni siquiera se podría llenar con ellos un estadio pequeño.
Significado Testimonio Exposición	Brian Hare no esconde sus sentimientos: "Yo quiero mucho a los chimpancés, pues trabajé años con ellos. Pero amo a los bonobos. Los chimpancés son ese chico de la escuela como el que uno siempre quería ser. Pero los bonobos son como el chico de la escuela con el que uno siempre quería estar. Son muy divertidos, te miran fija y directamente a los ojos y... sí, sé que esto es algo que yo no debería decir como científico, no debería antropomorfizarlos: pero los bonobos se las ingenian para convencerte de que realmente significas algo para ellos"
Background Valoración	Seleccionados para la tolerancia  Es muy poca la literatura científica que hay sobre bonobos: no existen más de 100 informes científicos, comparados con los miles que hay sobre chimpancés. Sin embargo hay estudios controversiales, que apuntan a que los bonobos son seres "superiores" a los chimpancés. "Lo son porque son más tolerantes los unos con los otros. Mi interés específico es estudiar cómo los bonobos se relacionan y se toleran entre ellos sin tener en cuenta el rango social, la jerarquía ni el sexo", dice Hare. "El objetivo final es hallar las raíces de nuestra propia tolerancia social, nuestra propia inteligencia. Es decir, si queremos aprender acerca de nuestra evolución, en definitiva necesitamos trabajar con bonobos porque nuestro ancestro común probablemente era asombrosamente similar al de ellos".
Valoración Testimonio Exposición	En uno de los experimentos que realizó Hare en Lola Ya, se les daba a los chimpancés y a los bonobos, en estudios separados, dos pilas de comida que podían compartir o no compartir. "Vimos cómo los bonobos jugaban mucho entre ellos antes de sentarse a compartir la comida, sin ponerse celosos de que otros estuvieran comiendo de su misma pila. En cambio los

	<p>chimpancés se evitaban el uno al otro, se sentaban lo más lejos que podían, y dejaban claro que 'esta es mi pila de comida y no te voy a dar nada'".</p>
<p>Valoración Testimonio Exposición</p>	<p>"Después hicimos otro experimento que consistía en poner una sola pila de comida fuera del alcance, de tal manera que la única forma de llegar hasta ella era trabajando juntos jalando una cuerda simultáneamente desde ambos lados. Los bonobos descubrieron el truco de inmediato y obtuvieron montañas de comida, mientras que los chimpancés jalaban la cuerda de un lado únicamente. Por eso terminaban frustrados y hambrientos. Es decir, los chimpancés son igualmente listos que los bonobos. Saben cómo resolver el dilema para obtener la comida, pero su gran problema es que no confían en su compañero. En cambio los bonobos trabajan con cualquier otro bonobo, sin importar su jerarquía dentro del grupo, y también con cualquier bonobo de otro grupo ajeno al suyo</p>
<p>Background Valoración</p>	<p><b>Habilidad lingüística</b></p> <p>Kanzi es un bonobo que ha redefinido el concepto de la habilidad lingüística de los grandes simios. La primatóloga y psicóloga Sue Savage-Rumbaugh, de la organización Great Ape Trust (<a href="http://www.greatapetrust.org">www.greatapetrust.org</a>), en Iowa, Estados Unidos, le enseñó a comunicarse a través de lexigramas, usando un teclado marcado con símbolos geométricos. Kanzi aprendió a comunicarse usando lo que los lingüistas llaman <i>protogramática</i>. "Con Kanzi, la mitología de la singularidad humana está en entredicho", dice Savage-Rumbaugh.</p>
<p>Argumento Valoración</p>	<p>La lección del estudio es ésta: los investigadores están interesados en descubrir qué es lo que permite a los humanos cooperar de formas que se ven más sofisticadas que las de otros animales. Pero lo que con frecuencia no se tiene en cuenta es algo obvio: el ingrediente más importante para la cooperación es la tolerancia. Si no hay tolerancia no se comparte, y si no se comparte no hay cooperación. No importa qué tan sofisticado sea uno, no importa qué tanto conozcamos a nuestro compañero, si no somos tolerantes, no va a funcionar. "Si podemos determinar cómo cambiaron los chimpancés y los bonobos a partir de su último ancestro común, podríamos aprender mucho sobre cómo evolucionamos nosotros".</p>
<p>Valoración Técnica discursiva: Diálogo</p>	<p>¿Podría decirse que somos como el chimpancé cuando vamos a la guerra y como el bonobo cuando construimos la Estación Espacial Internacional? "Exactamente", dice Hare. "Y note que cuando construimos el transbordador espacial lo hicimos como "estadounidenses" en parte para mostrarles a otros grupos que ellos no podían hacerlo. Somos tolerantes de nuestro propio grupo, pero no toleramos a otros grupos. Los bonobos son tolerantes con cualquier grupo ajeno a ellos. Pero para poder tener la súper cooperación que requiere construir la sociedad humana tuvimos que haber recibido una gran dosis de lo mismo que tienen los bonobos".</p>
<p>Background Valoración Técnica discursiva: Exposición</p>	<p>Esta dosis podría ser un gen, o una variedad de genes en común con ellos. De hecho, hace poco se descubrió que muchas de las diferencias entre chimpancés y bonobos se podrían deber a un gen "social" que actúa a través de una hormona llamada vasopresina que actúa como neurotransmisor. "Cuando se tienen ciertos niveles de vasopresina uno tiene tendencia a ser más sociable y menos agresivo. Y resulta que eso es lo que poseen los bonobos. Y créalo o no, nuestro patrón genético para la vasopresina es mucho más parecido al de los bonobos que al de los chimpancés. Es asombroso porque tiene una explicación física y a la vez de comportamiento social".</p>
<p>Exposición Tendencia</p>	<p>Los bonobos son así, explica Hare, porque de la misma forma en que les sucede a los animales domesticados, hubo una selección que favoreció en los bonobos la falta de agresión y produjo estos cambios en su organismo. "Esto lo sabe cualquier criador de perros. Es muy probable que esto haya sucedido a través de las hembras, que durante generaciones han preferido a los machos menos agresivos. Es lo que se llama una selección sexual. Sucede que la selva donde viven los bonobos es tan rica en recursos, que las hembras se pueden dar el lujo de estar juntas en grandes grupos, y formar coaliciones que no se ven en los chimpancés. Ellas se ayudan y se cuidan unas a otras y desalientan a los machos que se ponen demasiado pesados".</p>
<p>Situación Exposición</p>	<p>Desafortunadamente para estas criaturas, el mercado de carne silvestre se ha convertido en una moda entre las personas adineradas de las ciudades en la República Democrática del Congo. Hubo</p>

	una época en que comer gorilas, chimpancés y bonobos era tabú entre la gente rural. Pero ese tabú está desapareciendo a pasos agigantados en las ciudades.
Contextualización Proceso Hecho Técnica descriptiva: exposición	Eso es algo que Claudine André sabe de memoria. Durante la guerra civil que asoló al Congo, la aguerrida pelirroja convenció a las autoridades de confiscar a los bonobos huérfanos producto de la cacería de carne silvestre, para criarlos en su propia casa. Después, el embajador estadounidense le ayudó a conseguir permisos para ponerlos en los jardines de las escuelas abandonadas de la ciudad. Años más tarde André logró que el gobierno le diera el santuario de Lola Ya, una hacienda llena de valles y colinas ondulantes, nada menos que el lugar de recreo del antiguo dictador Mobutu Sese Seko. Y últimamente, la joya de su corona: un bosque de 20 000 hectáreas para reintroducir a los bonobos rehabilitados en el santuario.
Hecho Técnica discursiva: Exposición	Hemos liberado unos 12 bonobos ya, y lo más lindo es que dos de las hembras estaban embarazadas y han dado a luz en la selva; están muy bien. Hacen sus nidos, viven en las copas de los árboles y están cómodos. En el santuario tenemos 62, y constantemente nos llegan más".
Contexto Valoración Impacto	Pero no fue fácil. Kinshasa estaba tan destruida y era (sigue siendo) tan pobre, que conseguir ayuda fue al principio una misión quijotesca. "Ahora hemos conseguido la atención de organizaciones serias, y les damos trabajo a 80 personas. Tenemos una escuela, seguro médico y estamos involucrados con asociaciones agrícolas. La única forma de ayudar a los bonobos es ayudando a esta gente. Es que tienen tan poco, que te parte el corazón. Pero resulta que ahora muchos de ellos se han convertido en los guardianes de los bonobos y agradecen a los simios por haberles traído un poco de bienestar a su vida".
Hecho Valoración Significado Técnica discursiva: exposición	Cada año, Lola Ya invita a miles de niños (el año pasado llegaron 13 000) de escuelas congolesas a visitar el santuario. Reciben un almuerzo y una bebida, y se les permite acercarse a los animales. "Tenemos que educar", enfatiza André. "La conservación comienza por ahí. Esa es mi única esperanza. Los niños entienden y se preocupan por los bebés bonobo. Les enseñamos que cada bebé tiene una mamá humana que no lo deja solo un instante, igual que hacen las mamás bonobo. Y estas nodrizas se encargan de quitarles el miedo que viene impreso en su rostro. Miedo de todo lo que han visto durante su captura. Sin ellas, los pequeños no sobrevivirían".
Infografía	<b>Más información</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Santuario de Lola Ya: <a href="http://www.amigosdelosbonobos.es">www.amigosdelosbonobos.es</a></li> </ul>
Situación	Nadie sabe a ciencia cierta cuántos bonobos quedan. Se especula que de 15 a 20 000. La tasa de huérfanos que llegaba a Lola Ya durante la ocupación militar de los años 90 era alta. André tenía la esperanza de que ese número bajaría con la llegada de la paz relativa en 2001, pero no fue así. El santuario sigue recibiendo docenas de ellos al año. A eso hay que añadir que un bonobo joven vivo cuesta 60 000 dólares en el mercado negro.
Testimonio Técnicas discursivas: Exposición	"Las cuatro especies de grandes simios son nuestros hermanos evolutivos y su frágil permanencia en el planeta tiene las claves de lo que nos hace humanos", dice André. "Pero yo me enamoré de los bonobos porque ellos te miran profundamente al alma. Tengo cinco hijos y ninguno me mira a los ojos como lo hace un bebé bonobo. Ese pequeñuelo simplemente no puede sobrevivir sin amor. Por eso me dediqué a ellos: por sus ojos"
Cierre y apreciación de la autora.	Sin duda, Louis Leakey habría estado de acuerdo.
Información de la autora	Ángela Posada-Swofford lleva 25 años escribiendo temas de ciencia y exploración: es corresponsal de la revista <i>Muy Interesante</i> y ha publicado artículos en <i>Astronomy</i> , <i>WIRED</i> , <i>New Scientist</i> y <i>National Geographic</i> . Es autora de la colección juvenil de novelas " <i>Los Aventureros de la Ciencia</i> ". Colabora ocasionalmente con <i>Discovery Channel</i> y <i>National Public Radio</i>

“La odisea de un robot curioso”, Autora: Ángela Posada-Swofford, <i>¿Cómo ves?</i> , No. 178, septiembre 2013	
Situación Background	En Marte están las claves para explicar mucho de la historia de la Tierra y encontrarlas es uno de los objetivos de la misión <b>Curiosity</b> , que ya ha hecho importantes descubrimientos. Tal vez también logre explicar por qué un mundo que una vez fue tan semejante al nuestro es ahora un desierto.
Background Técnica discursiva: Narración Recursos literarios: Prolepsis	Esta es la historia de dos planetas hermanos. Nacidos hace 4 500 millones de años, fueron criados en el mismo vecindario, bañados por la misma luz, en aparente igualdad de condiciones. Sin embargo uno murió y el otro vivió. Uno perdió casi toda su atmósfera, el otro pudo retenerla. Uno dejó de latir en tanto el otro pulsa con vigor. Uno se tornó rojo y el otro azul.
Técnica discursiva: exposición	Marte es nuestra única familia. Quizá algún día encontremos a otros parientes; pero hasta ahora la búsqueda de planetas fuera del Sistema Solar indica que los primos más cercanos podrían estar a unos cuantos billones de kilómetros de la Tierra. Pero Marte es como nuestro hermano malogrado. Volvemos a él una y otra vez, casi con remordimiento. Y siempre con las mismas preguntas: ¿Por qué aquí y no allá? ¿Por qué nosotros y no ellos?
Background Descripción, narración Proceso Analogía	En algún momento de su existencia Marte tuvo mares, ríos, lagos, nubes, lluvia, nieve, glaciares, costas y canales. Pero todo eso desapareció. Su núcleo de níquel y hierro es como una batería apagada. Por haber fallado, la atmósfera se congeló y cayó al suelo. El dióxido de carbono se sublimó y formó una nueva y delgadísima atmósfera, mientras que el oxígeno se pegó a las rocas, tornándolas rojas. El agua se solidificó bajo la tierra en forma de permafrost, y en otros lugares se filtró kilómetros hacia el subsuelo y llegó a formar mares subterráneos cuya suerte se desconoce. Sólo los dos polos, cubiertos de hielos de agua y dióxido de carbono, muestran otro color diferente del rojo.
Background Técnica discursiva: descripción y narración Dimensiones: alcance	Desde hace seis décadas hemos interrogado con nuestros instrumentos a esta fraternal bola de roca oxidada donde no hay prácticamente oxígeno, ni capa de ozono, ni campo magnético; donde la temperatura mínima es de -90° C y la presión atmosférica no pasa de los 10 milibares (al nivel del mar en la Tierra hay 1 013). Un lugar donde el viento adquiere velocidades de 200 kilómetros por hora transportando tormentas de polvo y arena que pueden durar meses; donde un adulto pesaría lo mismo que una maleta y sobre cuya superficie las cosas están expuestas a 15 000 milirems de radiación al año, cuando en la Tierra son en promedio 230 milirrems.
Background Valoración Técnica discursiva: descripción	Podrá tener defectos, pero Marte también tiene virtudes. El planeta posee agua, sol, carbono y nitrógeno. Y la NASA lo acaba de confirmar oficialmente: tiene los elementos químicos y los recursos energéticos para afirmar que bien pudo haber albergado vida microbiana. Lo cierto es que Marte, incluso muerto, puede contestar preguntas acerca de la vida. Y ésta es la promesa que mueve las ruedas del Programa de Marte en la agencia espacial estadounidense.
Valoración Dimensiones: proceso Técnica discursiva: narración Anacronía	Criatura curiosa  El <i>Curiosity</i> es el más reciente de los seis robots que han explorado la disecada superficie marciana. Su construcción tomó 10 años y costó 2 500 millones de dólares. Verlo a pocos días de su lanzamiento, entre las luces anaranjadas del clean room o cuarto esterilizado de Astrotech, en las afueras del Centro Espacial Kennedy en Florida, fue como decirle adiós a un amigo cuya vida uno ha seguido desde el día en que nació, cuando su futuro apenas si estaba esbozado en planos de ingeniería.
Técnica discursiva: descripción Analogía	Comparado con sus anteriores primos exploradores de la superficie marciana, este robot es grande, del tamaño de un automóvil sedán. Está equipado con espectrómetros y un cromatógrafo de gases. Tiene un detector de radiación, un cristalógrafo de rayos X y una estación meteorológica. Posee varias cámaras de fotos y video. Sus ruedas, ligeras como plumas, son independientes una de la otra, como las patas de un escarabajo, y al avanzar dejan en clave morse un camino con las letras "JPL" (·--- ·--- ·---) en honor a su alma máter, el legendario Jet Propulsion Laboratory en California.

Background Dimensiones: alcance Técnica discursiva: exposición, narración y descripción.	Pero lo mejor de todo es el rayo láser. Como salido del filme <i>Star Wars</i> en una escena del desierto de Tatooine, el <i>Curiosity</i> tiene el poder de vaporizar una roca e identificar sus minerales a partir del espectro de luz que éstos emiten. Puede también perforar el suelo y describir sus componentes químicos. He aquí un robot geólogo, químico, fotógrafo y explorador. Pronto tendrá que ser alpinista también. Es imposible no pensar en el magnífico aparato como en una persona. Para sus diseñadores es como un hijo al que vieron partir con los ojos húmedos en esta aventura sin retorno (ver <i>¿Cómo ves?</i> Núm. 166). Ahora que está en Marte, pareciera que el <i>Curiosity</i> es un vehículo todoterreno con seis científicos apiñados en su interior. "Es como estar allá", me dijo Scott Maxwell, hasta hace poco uno de los "choferes" del <i>Curiosity</i> . Las salidas de campo comienzan al amanecer. "Todas las noches apagamos su motor para que pueda recargar baterías con su generador nuclear". Antes de irse a dormir, el robot envía sus coordenadas a la Tierra, junto con fotos y videos ocasionales.
Contextualización Dimensiones: hecho, situación y proceso Técnica discursiva: exposición y descripción	Mientras el <i>Curiosity</i> duerme, los ingenieros en el JPL, que viven no en días terrestres sino en "soles" marcianos, programan las actividades del día siguiente utilizando un <i>software</i> en 3D. Una vez autorizado, el programa es enviado a Marte y el ciclo comienza de nuevo. Es un proceso lento. Cada movimiento es calibrado y revisado por decenas de científicos. Mover al robot 10 centímetros para dispararle a una roca puede tomar tres días de analizar fotos tomadas por el aparato desde todos los ángulos posibles. Es también un proceso agotador: un día en Marte se denomina "sol" y tiene 24 horas y 39 minutos; los ingenieros que trabajan en la misión le añaden 40 minutos a cada día, un extraño ciclo que ocasiona trastornos en el biorritmo de cualquiera.
Técnica discursiva: exposición	<b>Camino difícil</b> CRONOLOGÍA
Valoración Dimensiones: hecho y proceso Técnica discursiva: exposición	Ambiente habitable  La parsimonia ha valido la pena. La ciencia que el <i>Curiosity</i> está enviando a la Tierra es de primera calidad, no obstante que el robot se mueve a una velocidad de 3.98 centímetros por segundo (0.14 kilómetros por hora) y en el pasado julio su odómetro marcaba apenas 950 metros. De hecho, la misión ya cumplió su objetivo principal: hallar ambientes habitables, es decir, aptos para la vida microbiana. Un ambiente habitable es uno que tiene o tuvo agua, una fuente de energía para permitir el metabolismo y una fuente de carbono para habilitar la vida basada en el carbono.
Background	Desde hace años sabemos que hubo agua en Marte en cantidades industriales, y que aún hay un poco en forma de hielo en los polos. Pero una cosa es verlo desde arriba y otra, muy distinta, constatarlo sobre el terreno.
Valoración Dimensiones: hecho y proceso Técnica discursiva: exposición	Ahora, además, el laboratorio de química y espectrometría del robot identificó en una muestra de roca pulverizada algunos de los ingredientes claves para la vida: azufre, nitrógeno, hidrógeno, oxígeno, fósforo y carbono, entre otros. "La variedad de elementos químicos sugiere la existencia de parejas, como sulfatos y sulfuros, que indicarían una posible fuente de energía para los microorganismos", dice Paul Mahaffy, investigador principal del instrumento SAM (siglas en inglés de Análisis de Muestras en Marte). "Sí: el Marte antiguo, hace miles de millones de años, pudo haber sido apto para microbios vivientes".
Valoración Testimonio Dimensiones: situación y causas Técnicas discursivas: descripción y exposición	Sin embargo, un objetivo que el <i>Curiosity</i> no tiene es buscar vida existente. El robot no cuenta con instrumentos que puedan detectar antiguos microfósiles ni señales de metabolismo, y eso ha sido fuente de controversia entre la comunidad científica que estudia Marte. "La razón es que durante los últimos cinco años las posibilidades de hallar vida existente en Marte han ido bajando", me dice el geólogo británico Sanjeev Gupta, quien en su posición como experto en sistemas terrestres, tiene un punto de vista único dentro del equipo de la misión <i>Curiosity</i> . "Los astrónomos pensaban que había lagos enormes debajo de las rocas, pero los radares no han logrado hallarlos. Así pues, la NASA ha querido ser más conservadora. Si anunciaban que iban a ir a otro planeta a buscar seres vivos, en el actual clima fiscal la misión ya habría sido un fracaso. Pero bajo los objetivos estipulados, ha sido todo lo contrario".
Valoración Técnicas discursivas: descripción y exposición	De hecho, nadie en el equipo del <i>Curiosity</i> anticipaba la asombrosa cantidad de información que el robot ha estado enviando. Horas después de aterrizar en la planicie Aeolis Palus del cráter Gale, no había comenzado a moverse aún y ya tenía abrumados a los analistas en la Tierra con datos sobre miles de disparos láser de prueba en una sola roca. Los científicos se dieron cuenta entonces de que tardarían años en absorber todo lo que el robot les estaba enseñando.
Dimensiones Proceso de situación Técnicas discursivas: descripción y exposición	Detectives de la química  Necesitamos saber lo que sucedió en Marte porque esa historia nos explicará el pasado de nuestra propia Tierra y posiblemente cómo se originó la vida. La arena rojiza de Marte está llena de hierro, como la terrestre. Pero en algún momento el planeta se quedó sin aire. ¿Lo habrá golpeado un asteroide, abriendo un agujero en su atmósfera? ¿O será más bien que el planeta rojo es demasiado pequeño para aferrarse a su aire? ¿Qué sucedió en su campo magnético para exponer su superficie

	a los vientos solares? ¿Cómo es que un mundo que una vez fue tan semejante al nuestro es ahora un desierto?
Valoración Dimensiones: proceso Técnicas discursivas: exposición y descripción	Dicen que las comparaciones son odiosas, pero en este caso, comparar Marte con la Tierra es la única forma de resolver el enigma. Ése es el trabajo detectivesco del director científico de la misión <i>Curiosity</i> , John Grotzinger, un lacónico experto en geobiología y química de 55 años que ha hurgado en rocas de los puntos más desolados de la Tierra. Uno es el Valle de la Muerte, en California, donde es posible ver las capas de roca que forman la transición entre los periodos Precámbrico y Cámbrico, ocurrida hace 600 millones de años. Esos sedimentos llenos de conchas marinas marcan el momento en que la atmósfera terrestre finalmente se saturó con el oxígeno necesario para sostener formas de vida complejas. Pero remontarse más atrás, al eón arcaico hace 3 500 millones de años para entender la atmósfera de la Tierra primitiva, es una labor ardua. No sólo porque esas rocas sólo afloran en un puñado de lugares, sino porque los más antiguos fósiles que puedan contener se cuentan con los dedos (la materia orgánica se erosiona con asombrosa facilidad).
Valoraciones Técnicas discursivas	Entre más se estudia esa atmósfera, más controversia hay en los círculos de la ciencia planetaria. Para algunos, estaba compuesta de nitrógeno, dióxido de carbono y otros gases inertes, sin oxígeno libre. Pero otros expertos han presentado evidencia de una atmósfera rica en oxígeno desde comienzos del eón arcaico.
Dimensiones: causas y consecuencias, proceso, situación Técnicas discursivas: exposición	Lo que sí se sabe es que el oxígeno en cantidades importantes sólo apareció después de la evolución de las formas de vida fotosintéticas: todas estas algas producían oxígeno como desecho. Al principio, el oxígeno se combinaba con otros elementos de la corteza terrestre, especialmente el hierro. Pero cuando se acabaron las superficies oxidables, ese gas ya no tuvo a dónde ir y se comenzó a acumular en la atmósfera. Este cambio radical de una atmósfera inerte a una oxidante causó una crisis ecológica paradójicamente llamada la "catástrofe del oxígeno".
Valoración Dimensiones: alcance y hecho Técnicas discursivas: exposición y descripción	Ahora bien, si en la Tierra llegar a esta conclusión ha supuesto todo un reto físico e intelectual, imaginemos lo que implica tratar de entender lo que sucedió en ese mismo periodo, en otro planeta, con la única ayuda de un robot. Eso es precisamente lo que el <i>Curiosity</i> está haciendo. Primero encontró señales de calcio, elemento asociado con agua. Luego, en un parche de suelo llamado Yellowknife Bay en honor a un lugar de Canadá que alberga las rocas más antiguas que se conocen, el suelo ocre se tornó gris, con rocas cubiertas de vetas claras. Cuando el robot las pulverizó, lo blanco resultó ser yeso, un mineral que se forma en presencia de agua. Pocos días después no había duda: el <i>Curiosity</i> estaba parado sobre el lecho de un lago de 3 500 millones de años de antigüedad.
Valoración Técnicas discursivas: exposición	Grotzinger piensa que ese lago estuvo lleno de agua dulce, alimentado por un sistema de quebradas que fluían desde el borde del cráter Gale. Las rocas de Yellowknife Bay no están oxidadas o saladas en extremo y tienen un pH neutro; es decir, ni son ácidas ni son alcalinas. Esa agua, opina Grotzinger, habría sido perfectamente potable para un astronauta perdido por esas latitudes.
Dimensiones: hecho Técnicas discursivas: descripción y argumentación Metáfora	Cuando el <i>Curiosity</i> perforó aquel suelo y calentó la muestra de arcilla y barro en su laboratorio de a bordo, encontró los elementos que componen a los seres vivos. También halló la presencia de sulfatos y sulfuros, que muchos microbios terrestres usan como fuente de energía, y que pueden compararse con los compuestos con carga positiva y negativa de una pila: juntos pueden precipitar el comienzo de algo vivo.
Exposición	<b>Instrumentos mejorados INFOGRAFÍA</b>
Valoración Dimensiones: proceso, situación y alcance Técnicas discursivas: descripción	Montaña misteriosa  Pero la aventura del descubrimiento geológico apenas comienza. En medio del cráter Gale está el monte Sharp, que tiene 5.5 kilómetros de altura. Y es como un diccionario de códigos de la geología marciana. Las imágenes del satélite Mars Reconnaissance Orbiter ya han mostrado que esa montaña tiene ciertos estratos de gran interés: cerca del fondo hay una capa de hematita roja cristalina, unos 50 metros más arriba hay una de arcilla y después una veta de sulfatos. Los tres minerales están fuertemente asociados con el agua. La idea, al menos al principio de la expedición, era que la base de la montaña había estado en el agua. Y que el <i>Curiosity</i> , al ascender, podría leer la historia ambiental del planeta como un libro abierto.

<p>Valoración Dimensiones: futuro Técnicas discursivas: exposición</p>	<p>No obstante, nuevos estudios también muestran que las capas se abren como abanicos en lugar de estar ordenadas una encima de otra como en una lasaña. "Esos sedimentos indican que la protuberancia que podría haber sido formada mayormente por vientos y no por cieno depositado en el agua", dice Kevin Lewis, de la Universidad de Princeton, autor del estudio. "Lo cual no excluye la posibilidad de lagos alrededor de la montaña, sólo demuestra una alternativa a la formación del monte Sharp". De todas formas, el <i>Curiosity</i> tendrá que explorar la elevación, y nadie duda que los descubrimientos serán importantes.</p>
<p>Valoración Dimensiones: causa y consecuencia Técnicas discursivas: descripción y exposición</p>	<p>Para Grotzinger, sin embargo, la parte más interesante de la montaña sigue estando a poco más de 700 metros de altura, donde hay una capa de roca más café que rojiza. Como sea que se haya formado el monte Sharp, el científico espera que el <i>Curiosity</i> pueda ver el momento de la transición entre el antes y después de la denominada Gran Sequía, esos años terribles en que el agua desapareció bajo la superficie, o se concentró en los polos, o escapó al espacio, sellando el destino del planeta hermano.</p>
<p>Dimensión: situación Contracorriente Técnicas discursivas: narración y exposición</p>	<p>La Tierra y Marte podrán ser distintos a primera vista. Uno está lleno de agua y vegetación y animales y gente. El otro tiene sus huesos expuestos al espacio, sin agua que lo arroje ni vida que pulse en su superficie. Pero hay lugares donde los dos son virtualmente idénticos. Es allí donde reside la posibilidad de "terraformar" Marte, volverlo algún día verde y azul como la Tierra.</p>
<p>Referencias</p>	<p><b>Más información</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001903/190398s.pdf">http://unesdoc.unesco.org/images/0019/001903/190398s.pdf</a></li> <li>• <a href="http://www.nucleares.unam.mx/icn2/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=493&amp;Itemid=184">www.nucleares.unam.mx/icn2/index.php?option=com_content&amp;view=article&amp;id=493&amp;Itemid=184</a></li> <li>• <a href="http://www.revista.unam.mx/index_may11.htm">www.revista.unam.mx/index_may11.htm</a></li> <li>• <a href="http://www.nationalgeographic.es/ciencia/espacio/explorando-marte">www.nationalgeographic.es/ciencia/espacio/explorando-marte</a></li> </ul>
<p>Datos de la autora</p>	<p>Ángela Posada-Swofford lleva 25 años escribiendo temas de ciencia y exploración: es corresponsal en Estados Unidos de la revista <i>My Interesante</i> y ha publicado artículos en <i>Astronomy</i>, <i>WIRED</i>, <i>New Scientist</i> y <i>National Geographic</i>. Es autora de la colección juvenil de novelas "Los Aventureros de la Ciencia". Colabora ocasionalmente con Discovery Channel y la National Public Radio.</p>

“Revoluciones copernicanas: mundos y sustancias exóticas”, Autor Itziar Aretxaga, <i>Ciencia</i> , Enero-Marzo 2013	
Demostración	El ser humano ha podido constatar que, lejos de ser el centro del Universo, como antaño lo creyera, existen millones de mundos habitables en nuestra galaxia, y que ésta es una entre cientos de miles de millones de galaxias donde podrían existir otros mundos que alberguen vida.
<i>Background</i>	La cultura occidental ha experimentado diferentes <u>revoluciones cosmológicas</u> a lo largo de su historia, y con ello <u>hemos ido modificando nuestra visión</u> de la relevancia de la humanidad en el universo físico.
<i>Background</i>	En el siglo XVII el modelo predominante, que situaba la Tierra en el centro del cosmos, fue gradualmente desplazado por el modelo copernicano en el que el Sol ejercía como astro central, ya que así las posiciones y fases planetarias se predecían de forma más simple y precisa.
<i>Background</i> Técnicas discursivas: Exposición	En 1918 este modelo fue desbancado, pues el Sol pasó a localizarse en la periferia de nuestra galaxia, luego de que Harlow Shapley (1885-1975) midiera las distancias a estrellas tipo Cefeida de la Vía Láctea, para lo que aplicó la relación descubierta por Henrietta Swan Leavitt (1868-1921) entre la luminosidad intrínseca de estas estrellas y el periodo de sus variaciones lumínicas.
<i>Background</i> Procedimientos del método científico. Técnicas discursivas: Exposición	Esta segunda revolución copernicana, en la que se estableció que ni la Tierra ni el Sol marcan el centro del Universo, se vio rápidamente seguida por una tercera: <u>la constatación</u> , realizada por Edwin Hubble (1889-1953), de que existen galaxias independientes de la nuestra, a grandes distancias; para ello aplicó el mismo método de Leavitt a las variaciones lumínicas de estrellas cefeidas en nebulosas difusas conocidas.
<i>Background</i> Argumentación: A partir de un principio científico, el autor concluye que la Vía Láctea no ocupa una posición privilegiada.	El principio cosmológico establece que a grandes rasgos el Universo tiene propiedades similares en todo sitio y dirección. En conjunción con la formulación de la gravedad de Albert Einstein (1879-1955), reproduce adecuadamente las observaciones de galaxias que se alejan unas de otras, descubierta en los años veinte del siglo pasado por el propio Hubble, y colaboradores, y <u>nos ha llevado a la conclusión</u> inevitable de que nuestra galaxia, la Vía Láctea, no ocupa una posición privilegiada entre los millones de galaxias que hoy en día hemos catalogado. Es sólo una más; no se sitúa en el centro del Universo en expansión.
Situación del estudio astronómico. Técnicas discursivas: Exposición Descripción	El siglo XX trajo avances tecnológicos que nos permitieron explorar el cielo a través de la radiación que recibimos en todo lo ancho del espectro electromagnético: radio, milimétrica, infrarroja, visible, ultravioleta, rayos X y gamma (de menor a mayor energía). <u>Hoy conocemos</u> , gracias a estos avances, los confines del universo observable, y medimos con precisión distancias y tiempos cósmicos. La porción que podemos observar tiene actualmente un tamaño de unos 45 000 millones de años luz de radio (un año luz = 9.5 billones de kilómetros), si pudiéramos detener la expansión del Universo en este instante, y una edad de 13 700 millones de años.
Hecho Técnicas discursivas: Exposición	Estos avances tecnológicos también nos han llevado a descubrir la existencia de mundos y sustancias exóticas, que dan origen a nuevas revoluciones copernicanas. Algunas de ellas se discutieron en <u>la reunión general <i>Ciencia y humanismo</i></u> , organizada por la Academia Mexicana de Ciencias a principios de 2012.
<i>Background</i> Conceptualización Técnicas discursivas: Exposición	<b>No sólo átomos: componentes oscuras</b> A partir de los años treinta del siglo XX se encontró que tanto los movimientos de las galaxias en grandes agrupaciones –a las que llamamos cúmulos– como los movimientos ordenados de rotación de las estrellas alrededor de los núcleos de las galaxias implicaban que, de mantenerse válida la teoría gravitatoria de Newton (o de Einstein), hay un faltante de masa que no vemos. De otro modo, las velocidades registradas serían demasiado altas y las componentes escaparían del campo gravitatorio del sistema, con lo que éste se desintegraría. A esta componente invisible se le conoce como <u>materia oscura</u> .
<i>Background</i> Evidencia científica Causa- consecuencia	Las teorías de formación de galaxias, que siguen la agregación de la materia desde las fluctuaciones de densidad <u>develadas</u> en la imagen más antigua que tenemos del Universo, la del <u>fondo cósmico de radiación de microondas</u> , requieren de un tipo dominante de materia que no interactúe con la luz. Eso

Técnicas discursivas: Exposición	implica que la materia oscura no puede tener la misma naturaleza que las partículas elementales que integran los átomos: protones, neutrones y sus parientes más cercanos, a los que denominamos formalmente <i>materia bariónica</i> , y que aquí llamaremos materia ordinaria.
Situación Resultado de medición Técnicas discursivas: Exposición	Además, la abundancia de elementos químicos ligeros como el helio o el deuterio, que se deduce se generan en los primeros minutos de vida del Universo, y se pueden medir en astros poco evolucionados, implica que la densidad promedio del Universo hoy en día debe ser de tan sólo unos cuatro protones (o neutrones) por metro cúbico. Esta densidad es unas seis veces menor que la densidad promedio derivada a través de los movimientos de las galaxias en cúmulos. Así, conocemos la existencia de la materia oscura a través de su efecto gravitatorio sobre la materia ordinaria de las galaxias, pero su naturaleza nos es desconocida.
<i>Background</i> Expectativa de investigación Técnicas discursivas: Exposición	Diferentes teorías postulan la existencia de familias de partículas elementales que pueden dar cuenta de esta materia faltante, y se espera que en esta década una diversidad de experimentos astronómicos y terrestres determinen la naturaleza de esta forma de materia exótica.
Conjetura Conceptualización Hecho Técnica discursiva: Exposición Similitud	Más exótica aún es la naturaleza de la llamada <i>energía oscura</i> , a la que se le atribuye la aceleración de la expansión del Universo, recientemente descubierta por grupos de astrofísicos que miden el brillo de supernovas, estrellas en explosión al final de su evolución, en galaxias distantes. Por este descubrimiento se les otorgó el premio Nobel de Física 2011 a los líderes de esos equipos, Saul Perlmutter (1959-), Brian Schmidt (1967-) y Adam Riess (1969-). La luminosidad de este tipo de explosiones es muy similar de estrella a estrella, de manera que el brillo detectado en Tierra da una idea de la distancia a la que se encuentra el objeto –así como los faros de un auto se ven menos y menos brillantes cuanto más lejos esté. A finales de los años noventa del siglo pasado, estos astrofísicos llegaron a la conclusión de que los brillos de estas explosiones eran demasiado débiles para sus distancias estimadas, salvo si las distancias eran mucho mayores que las que permitía un universo sólo poblado de materia ordinaria y oscura.
Contracorriente Demostración Técnica discursiva: Exposición	La energía oscura que dedujeron existe, tiene la propiedad de ejercer una presión negativa, y no hay sustancia conocida que tenga esta propiedad, salvo el propio vacío. Sin embargo, las propiedades de vacío que predicen las teorías físicas implican efectos de presión negativa más de 100 órdenes de magnitud (un uno seguido de 100 ceros) menores a lo medido en la expansión acelerada del Universo. A esta discrepancia se le llama, irónicamente, el “problema de ajuste fino” de la cosmología contemporánea.
Valoración Verificación Técnica discursiva: Exposición	Algunos investigadores proponen que la solución debe venir de nuevas teorías físicas. La existencia de un efecto de antigravedad, como el creado por una presión negativa, se ha corroborado con otras medidas astrofísicas, como en las fluctuaciones del fondo cósmico de radiación de microondas, o en la distribución de cúmulos de galaxias y regiones semivacías hallada en grandes censos del cielo.
Tendencia Significado Juicio Resultado Técnica discursiva: Exposición	El contenido de materia y energía oscura en el Universo es dominante: actualmente 96% de la materia- energía es exótica, y no conocemos su naturaleza, aunque podemos medir su abundancia y algunas de sus propiedades muy precisamente. Tan sólo el 4% restante son átomos como los que conocemos. En estas décadas <u>hemos vivido</u> , por tanto, la revolución copernicana <u>más drástica de la historia</u> : no sólo somos polvo de estrellas, material reciclado por las mismas, sino que ni las estrellas, ni los planetas ni nosotros mismos somos la sustancia más común del Universo.
Situación Contracorriente	Las teorías físicas actuales especulan sobre si el Universo es único (de ahí el “uni” de su nombre) o si, por el contrario, el nuestro es sólo una pieza de un <i>multiverso</i> , en el que se han propiciado unas propiedades físicas muy específicas. A estas alturas, de ser corroboradas estas ideas, una revolución copernicana más no nos tomaría por sorpresa.
Significado Técnica discursiva: Exposición	<b>O tr a s t i e r r a s</b> Estemos o no hechos de la sustancia principal del Universo, está claro que nuestra cultura, o nuestra propia especie, <u>nos impulsa a interesarnos por lo humano</u> , y en el ámbito astronómico esto se traduce en la búsqueda de las condiciones físicas, químicas y biológicas que <u>posibilitaron el surgimiento del ser humano</u> , la Tierra y su entorno. Quizá no sea de extrañar que una parte sustancial del esfuerzo astronómico en este siglo se esté orientando a buscar nuevos mundos capaces de albergar vida, nuevas tierras.
<i>Background</i> Proceso Técnica discursiva: Descripción Exposición Metáfora	Cuando una nube difusa de gas de una galaxia se contrae por acción de su propia gravedad debido a que suele tener algo de giro, <u>forma un disco delgado</u> en rotación alrededor del centro denso que llegará a constituir una nueva estrella. Los discos, con tamaños de unas 100 unidades astronómicas (UA; la distancia de la Tierra al Sol, unos 150 millones de kilómetros), <u>sirven para engordar la futura estrella</u> , y también para <u>formar los futuros sistemas planetarios</u> . El proceso de fragmentación del disco y el surgimiento de planetas dentro del mismo es un tema vigente de investigación.
<i>Background</i> Futuro Hallazgo Técnica discursiva: Descripción Exposición	Las primeras imágenes de discos <i>protoplanetarios</i> se obtuvieron en la década de los noventa del siglo pasado, mediante observaciones milimétricas sensibles a la luz emitida por el polvo cósmico (granos de silicatos y otros compuestos pesados de hasta 0.1 milímetros), abundante en estos discos. La nueva generación de telescopios milimétricos permitirá localizar nuevos discos para estimar su prevalencia y hacer imágenes de gran fidelidad con las que podamos dilucidar sus extensiones, composición y cinemática, y así entender el proceso de formación planetaria.

Background Resultados Técnica discursiva: Exposición	Desde que en 1995 se descubriera el primer planeta fuera del Sistema Solar, <b>hoy conocemos más de 800 planetas asociados a más de 600 sistemas planetarios</b> , la mayoría de los cuales están integrados por planetas gigantes gaseosos tipo Júpiter (la técnica más extendida de búsqueda favorece la detección de este tipo de planetas gigantes). El observatorio espacial Kepler tiene como misión descubrir planetas de tamaño y órbita similares a la Tierra, con el objetivo de explorar los procesos cósmicos que posibilitan la vida en el Universo.
Conjetura Técnica discursiva: Exposición	El único modelo de vida que tenemos es el de la propia Tierra, un planeta rocoso, con agua líquida y atmósfera. <b>Se piensa</b> que un planeta habitable necesita agua, porque es el medio idóneo para transportar, acumular y agregar los compuestos químicos necesarios.
Conjetura Técnica discursiva: Exposición	Para poder preservar el agua en fase líquida se necesita una atmósfera que mantenga la presión adecuada, conserve parte de la energía estelar que recibe y mantenga la temperatura lejos del punto de congelación o ebullición del agua. La existencia de agua y atmósfera depende de las condiciones químicas locales y de la evolución inicial del planeta, pero para que éste pueda retenerlas una vez formadas, la masa del planeta tiene que ser suficientemente grande. Por otra parte, si es demasiado grande, la atmósfera estará dominada por hidrógeno, y eso no facilitará la formación de moléculas complejas.
Conjeturas Resultado Técnica discursiva: Exposición	Bajo estos criterios se estima que un planeta habitable debe tener entre 1 y 10 veces la masa de la Tierra. Unos 50 de los 800 planetas conocidos tienen masas en este intervalo. Además, no debe estar ni demasiado lejos ni demasiado cerca de la estrella, para mantener la temperatura idónea. Kepler-22b, planeta descubierto por la misión Kepler, se encuentra en esta zona habitable. <b>Todavía no se ha confirmado</b> la presencia de agua líquida en ninguno de estos mundos.
Argumento Técnica discursiva: Exposición Descripción	Para que el planeta pueda albergar vida, además, debe localizarse en una zona de la galaxia que haya experimentado las suficientes generaciones de estrellas como para contener los elementos químicos comunes a todas las formas de vida conocidas: carbono, oxígeno, nitrógeno, azufre, potasio, magnesio y hierro, que no se formaron al principio del Universo. La teoría de formación y evolución de galaxias permite calcular cuáles son las zonas habitables de la galaxia, de forma que contengan suficientes cantidades de estos elementos.
Argumento Causa y consecuencia Técnica discursiva: Exposición	Además, el sistema planetario debe estar lejos de regiones donde son frecuentes las explosiones de supernovas, que podrían esterilizar la vida en el planeta con su intensa radiación, o los encuentros cercanos entre estrellas, que pueden desestabilizar las órbitas de los planetas y alejarlos de la zona de habitabilidad estelar.
Tendencia Técnica discursiva: Exposición	Estos procesos catastróficos son relativamente frecuentes, en escalas de millones de años, en los centros de formación estelar reciente y en las zonas centrales de las galaxias, donde la densidad estelar es mayor. Así, la zona de habitabilidad galáctica define un cinturón de entre unos 10 a 30 000 años luz del centro galáctico. El Sol está a 26 000 años luz.
Futuro o proyección Técnica discursiva: Exposición	Una vez que un planeta ha formado su atmósfera es difícil saber cuándo surgirá la vida, porque se desconocen los detalles del origen de la vida. Si se toma como referencia la Tierra, la vida básica, como la de las bacterias, podría aparecer cuando el planeta tiene unos 1 000 millones de años de edad. Una sociedad con tecnología de comunicación podría florecer en unos 4 000 millones de años. Algunos investigadores sostienen que 1% de todas las estrellas con planetas pudieron haber sido capaces de mantener vida en algún momento de la historia de la Vía Láctea, lo que corresponde a unos 1 000 millones de estrellas en nuestro sistema galáctico.
Idea Juicio Técnica discursiva: Exposición	<b>Una reflexión</b> Como civilización <b>hemos recorrido un largo camino</b> : de sostener que nuestro planeta es el centro del Universo y el ser humano la pieza central del mismo, <b>a darnos cuenta</b> de que hay millones de mundos habitables en nuestra galaxia, que es una de los cientos de miles de millones de galaxias de nuestro Universo en expansión. <b>Pensamos que</b> los átomos de los que estamos hechos no son la sustancia dominante del Universo, y que quizá éste no sea el único Universo que exista. La enormidad de las dimensiones cósmicas nos hace estremecernos por nuestra pequeñez, y al mismo tiempo por nuestra grandeza, pues somos capaces de comprender esta realidad a través del razonamiento crítico.
Información de la autora.	Itziar Aretxaga es investigadora titular del Instituto Nacional de Astrofísica, Óptica y Electrónica (INAOE) y miembro del Sistema Nacional de Investigadores y de la Academia Mexicana de Ciencias, en la que ejerce como coordinadora de astronomía desde 2006. Su investigación versa sobre la formación y evolución de galaxias. Aretxagaitziar@inaoep.mx
ELEMENTOS DE ANÁLISIS	<b>ANÁLISIS</b>
Técnicas de investigación	Consulta de libros de astronomía, historia de la ciencia y física, consulta de la base de datos de la NASA y del Instituto Nacional de Astrofísica, óptica y electrónica.

Tipos de datos	<p>1. <i>Background</i>: El texto proporciona los antecedentes y el desarrollo de las revoluciones cosmológicas. Refiere a los cambios de paradigma en la astronomía, como el modelo copernicano (en el que el Sol ejerce como astro central) y los modelos recientes que establecen la existencia de un multiverso sin un centro determinado o fijo.</p> <p>2. Información científica: Este ensayo ofrece demostraciones, teorías, principios, evidencias, resultados, conjeturas y expectativas respecto a las investigaciones astronómicas. Se refiere a un principio de la cosmología como el tamaño del Universo en expansión (13,700 millones de años), a conceptos como materia oscura, radiación y luminosidad, a ciertos paradigmas como el ajuste fino, también habla de innovaciones técnicas para la obtención de imágenes de protoplanetas y la tecnología que permite estudiar y medir el proceso de formación planetaria. Además, incluye la demostración de que existen millones de mundos habitables en nuestra galaxia.</p> <p>3. Ideas y juicios La sección “Una reflexión” y el párrafo introductorio, son elementos que muestran la postura e ideas particulares del autor como el razonamiento crítico para la comprensión de temas astronómicos o bien, la afirmación de que la especie humana no es la única en el universo. Incluso el autor se refiere a sensaciones, ideas y calificativos que constituyen el enfoque del texto.</p> <p>4. Argumentos: A partir de los antecedentes de la cosmología, el especialista (que a su vez es el autor) concluye que la Vía Láctea, no ocupa un lugar privilegiado en el Universo, lo cual suscita revoluciones copernicanas, porque el desconocimiento y contradicciones entre diversas explicaciones cosmológicas. Además, el autor enuncia las condiciones que permiten albergar vida en un planeta.</p>
Dimensiones	<p>5. Hecho: El autor refiere dos hechos. La reunión general de Ciencia y Humanismo organizada en el 2012 por la Academia Mexicana de las Ciencias en la que se discutieron los avances que dan lugar a las revoluciones copernicanas. Y, la entrega del premio Nobel de Física 2011 a Saul Perlmutter, Brian Schmidt y Adam Riess por el estudio de la energía oscura.</p> <p>6. Proceso: La sección “Otras tierras” el reportaje explica cómo se forman los sistemas planetarios. Cuando una nube de gas se contrae por la gravedad, forma un disco delgado debido a por su rotación, este aro o disco rodea un centro denso que formará una nueva estrella. “Dicho disco sirve para engordar a la estrella y formar futuros sistemas planetarios”.</p> <p>6. Situación: En el campo de estudio de la astronomía, actualmente es conocida la existencia de la materia oscura, gracias a su efecto gravitatorio, pero su naturaleza aún es desconocida.</p> <p>7. Tendencia: En el universo es frecuente la explosión de supernovas que hay explosiones de millones de kilómetros así como materia y energía oscura (96% es tóxica).</p> <p>8. Significado: El significado se encuentra en el ámbito de la cultura y en el desarrollo del conocimiento formal de la astronomía. “En el ámbito astronómico el interés por estudiar la cultura de nuestra propia especie es la búsqueda de las condiciones físicas, químicas y biológicas que posibilitaron el surgimiento del ser humano” [...] “no sólo somos polvo de estrellas reciclado, sino que ni las estrellas, ni los planetas, ni nosotros mismo somos la sustancia más común del Universo”.</p> <p>9. Ideas: Las ideas a lo largo del texto es que el Universo no ha sido explorado por completo, por ello es probable que existan millones de mundos habitables en nuestra galaxia, que es una de los cientos de miles de millones de galaxias de nuestro.</p> <p>10. Contracorriente: Se comprobó que el Universo está plagado de materia ordinaria y oscura, la materia oscura ejerce una presión negativa, como el vacío. Sin embargo, las propiedades del vacío (de la presión negativa) nos corresponden con las condiciones (órdenes de magnitud) que predominan en el Universo. Otra contracorriente es que algunas teorías físicas actuales especulan si el Universo es único (de ahí el “uni” de su nombre) o si, por el contrario, el nuestro es sólo una pieza de un <i>multiverso</i>.</p> <p>9. Causas y consecuencias</p> <p>Causa Las teorías de formación de galaxias que siguen las fluctuaciones de densidad del Universo requieren un material que no interactúe con la luz.</p> <p>Consecuencia Por lo tanto la densidad promedio del Universo es seis veces menor que la densidad del movimiento de las galaxias en cúmulos. Eso implica que la materia oscura no puede tener la misma naturaleza que las partículas que integran a los átomos, protones y neutrones (<i>materia bariónica</i>).</p> <p>10. Futuro</p>

	Se plantea un posible escenario para la formación de un nuevo planeta. “Si se toma como referencia la Tierra, la vida básica, como la de las bacterias, podría aparecer cuando el planeta tiene unos 1 000 millones de años de edad. Una sociedad con tecnología de comunicación podría florecer en unos 4 000 millones de años”.
Elementos formales	<p>Estructura</p> <p>La estructura de este ensayo está redactado por bloques temáticos. Comienza con los antecedentes de los cambios de paradigma en la astronomía. Continúa con las secciones que permiten profundizar en el tema, se apoya de infografía para profundizar en la historia de algunos términos, en los detalles de las investigaciones realizadas y en los métodos de medición astronómica. La conclusión es una reflexión de la autora.</p> <p>Técnicas discursivas: A lo largo de todo el texto predomina la exposición de información y la descripción de las condiciones del Universo. El texto se encuentra en primera persona del plural.</p> <p>Recursos literarios: En la exposición de antecedentes, la autora recurre a la analepsis y para exponer sus conjeturas o deducciones hace uso de la prolepsis.</p>
Comentarios	<p>“Revoluciones copernicanas: mundos y sustancias exóticas” es un ensayo constituido por algunas características de la investigación científica (experimento, comprobación, predicción, antecedente, evidencias entre otros), en el cual la exposición es la principal técnica discursiva; sin embargo, no se trata de un discurso periodístico como el reportaje, porque no incorpora las valoraciones de otros participantes o personas implicadas en el hecho, situación o significado de la ciencia.</p> <p>La finalidad de analizar este texto es dar cuenta de algunos rasgos (técnica discursiva, uso de deícticos y tipo de información) que definen la función y estructura del texto. Aunque este ensayo forma parte de un <i>corpus</i> que tiene el objetivo de divulgar ciencia, y además, presenta algunos elementos periodísticos, no constituye un discurso que relacione o ponga en perspectiva el hecho científico. La autora Itziar Aretzaga, se asume (expone y argumenta) como integrante del grupo de investigadores de astronomía; sin embargo, no muestra relaciones o vínculos con ciudadanos no expertos en el tema.</p>

“Tratamiento de residuos sólidos orgánicos ¿estrategia sustentable?”, Autores María Leticia Ramírez Castillo, Gerardo Cuatutle Tecanhuey. Leticia Méndez Amaro, Leticia Méndez Amaro, <i>Revista Ciencia y Desarrollo</i> , Marzo-Abril 2013.	
<b>Definición Situación</b>	Los residuos sólidos urbanos (RSU, mejor conocidos simplemente como <i>basura</i> ) se conforman de materia orgánica e inorgánica, y son generados por comercios, industria y casas habitación, entre otras fuentes. En la actualidad, el problema de su tratamiento es una gran preocupación para las sociedades en general, pero en nuestro país, los métodos para su disposición, transformación y aprovechamiento han resultado ineficientes e insuficientes, lo que provoca contaminación del medio ambiente.
<b>Futuro: Posible escenario</b>	El problema de los RSU en México es muy grande: como parte del Programa Nacional para la Prevención y Gestión Integral de Residuos (PNPGIR) 2009-2012 se reportó la generación de 94,800 toneladas diarias de RSU, lo que significa 34.6 millones de toneladas anuales, cuya composición aproximada es: 53% de residuos orgánicos y 47% de inorgánicos; de estos últimos, 28% es potencialmente reciclable y 19% corresponde a residuos no aprovechables. Se estima que, para 2015, se generará 22% más de RSU, sin considerar el aumento poblacional.
<b>Tendencia</b>	Los materiales que se reciclan son, generalmente, inorgánicos, como plástico, aluminio, fierro y vidrio, entre los cuales encontramos el papel —el principal material que se recicla, de acuerdo con el reporte del PNPGR (Semarnat 2012)
<b>Tendencia Consecuencia</b>	El PNPGR menciona que se recolecta 87% de los residuos generados, de los cuales, 64% se envía a 88 rellenos sanitarios y 21% a sitios controlados; el resto se deposita en tiraderos a cielo abierto o en sitios sin control.
<b>Conceptos Explicación Descripción Características</b>	Para el depósito de los RSU en México, existen tres tipos de instalaciones: 1) <i>relleno de tierra controlado</i> , el cual cuenta parcialmente con inspección, vigilancia y aplicación de las medidas necesarias para el cumplimiento de las especificaciones establecidas; 2) <i>relleno de tierra no controlado</i> , donde son vertidos y mezclados diversos tipos de RSU, absolutamente sin control ni protección al ambiente, y 3) <i>el relleno sanitario</i> , que se diseña y opera para minimizar los impactos en la salud pública y el medio ambiente. No obstante, la NORMA Oficial Mexicana —NOM-083-Semarnat-2003— <sup>3</sup> establece las especificaciones de protección ambiental para un sitio de disposición final de RSU y de manejo especial.
<b>Sugerencia Perspectiva</b>	Por otro lado, para resolver el problema de la basura orgánica, la cual representa más de 50% del total, hay alternativas biológicas conocidas en nuestro país que, aun cuando a veces se aplican forma empírica, son estrategias que, implementadas correctamente, ayudarían a mitigar en gran medida esta problemática y a dar un valor agregado a la basura; de ahí la importancia de desarrollarlas en nuestra sociedad, con lo que lograríamos disminuir la contaminación y aprovechar la basura como materia prima para la generación de diferentes productos.
<b>Concepto Explicación</b>	<b>TRATAMIENTO AEROBIO</b>

	<p>La parte orgánica de la basura se descompone mediante dos procesos biológicos: <i>digestión aerobia</i> y <i>digestión anaerobia</i>. El tratamiento aerobio —llamado así porque requiere oxígeno— es un proceso exotérmico, por generar cierta cantidad de calor, además de producir dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>) y vapor de agua. En este proceso está implicado un diverso conjunto de bacterias, hongos y microfauna, que conduce a dos tipos de tratamiento: la <i>composta</i> (también llamada compost o compostaje) y la <i>lombricomposta</i> (conocida también como vermicomposta o vermicompostaje). La digestión anaerobia es el procedimiento por el cual algunos microorganismos descomponen material biodegradable, sin presencia de oxígeno.</p>
<p><b>Concepto</b></p> <p><b>Explicación</b></p>	<p><b>COMPOSTA</b></p> <p>Ésta es utilizada como un acondicionador y recuperador de suelos por su alto contenido en nutrientes, que mejora las propiedades físicas del suelo.<sup>3</sup> El <b>composteo</b> es el proceso aerobio más utilizado para la descomposición biológica de residuos orgánicos en material húmico (el que tiene origen animal y vegetal), llamado <i>composta</i>, durante el cual, los microorganismos aerobios se alimentan de su materia y crecen a partir de carbono, nitrógeno, fósforo y otros nutrientes presentes en los residuos mencionados; además, parte del carbono, que es fuente de energía para los organismos, va hacia la producción de dióxido de carbono<sup>4</sup>(cuadros 1 y 2)</p>
<p><b>Concepto</b></p> <p><b>Explicación</b></p>	<p><b>LOMBRICOMPOSTA O VERMICOMPOSTA</b></p> <p>Es el proceso de bioxidación y estabilización de la materia orgánica que aprovecha las capacidades biológicas de la lombriz, como son: alta voracidad, capacidad reproductiva, adaptación a condiciones adversas y fácil manejo; características que le permiten degradar los desechos orgánicos en su intestino. Las especies más utilizadas son <i>Eisenia foetida</i> (coqueta roja) y <i>Eisenia andrei</i> (lombriz roja de California), cuya digestión produce humus; incluso con la propia lombriz se puede obtener harina de lombriz, que es rica en proteínas y contiene más de 60% en base secas<sup>5</sup>. Los factores principales en la formación de la lombricomposta son:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Temperatura óptima.</b> 25 °C, para las lombrices.</li> <li>• <b>Potencial de Hidrógeno (pH).</b><sup>*</sup> En el rango de 6.5 a 7.5.</li> <li>• <b>Humedad.</b> Lo más recomendable es mantenerla entre 40-50%; lo que se considera necesario para permitir la movilidad de la lombriz entre los desechos, propiciar su fragmentación y posibilitar su respiración.</li> <li>• <b>Relación Carbono-Nitrógeno (C/N).</b><sup>**</sup> Conviene que, en la etapa inicial, sea 25-30, y en la final 12-20.</li> </ul> <p>La vermicomposta se utiliza como abono, ya que aumenta flora y fauna del suelo, favorece la retención de agua y mejora las características fisicoquímicas del suelo.</p>
<p><b>Concepto</b></p> <p><b>Explicación</b></p> <p><b>Explicación</b></p> <p><b>Causa-consecuencia</b></p> <p><b>Explicación</b></p>	<p><b>BIOGÁS, FUENTE DE ENERGÍA</b></p> <p>La digestión anaerobia se lleva a cabo en un biorreactor —también llamado digestor anaerobio— que proporciona las condiciones adecuadas para el crecimiento de las bacterias involucradas en el proceso (figura 4). Tres generaciones de digestores anaerobios son reconocidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Los de la primera, los tradicionales, generalmente contruidos con cemento e instalados en el subsuelo o sobre la superficie del terreno, son simples y baratos, pero resultan ineficientes para producir biogás.</li> <li>• Los de segunda y tercera generación están contruidos con gran variedad de materiales, presentan mayor capacidad, tecnología e infraestructura, y van desde reactores de flujo ascendente hasta reactores con biofilm (la biopelícula está constituida por una comunidad de microorganismos —principalmente bacterias— embebidos en una matriz, los cuales crecen adheridos a una superficie inerte). Estos últimos son modernos y muy eficientes, pero de elevado precio.</li> </ul> <p>Tradicionalmente, la digestión anaerobia ha sido aplicada para el tratamiento de efluentes provenientes de plantas de depuración de aguas residuales, pues se observó que la materia orgánica presente en los efluentes era transformada en biogás.</p> <p>Para mejorar la producción de biogás, también se ha recurrido a la adición de nutrientes que favorezcan el proceso. Con base en las experiencias obtenidas en las plantas depuradoras, se planteó la adición de residuos orgánicos para aumentar la producción de biogás, teniendo en cuenta que son una fuente rica en nutrientes. Los residuos orgánicos susceptibles de ser tratados</p>

<p><b>Explicación</b></p> <p><b>Explicación</b></p>	<p>en la digestión anaerobia pueden ser efluentes de industrias de alimentos, residuos de jardinería, alimentos, vegetales, papel, estiércol, entre otros.</p> <p>El biogás obtenido por digestión anaerobia puede utilizarse directamente como combustible o en la generación de energía eléctrica, en conjunción con la energía calorífica. En años recientes, se ha desarrollado diferentes dispositivos para producir energía eléctrica a partir de biogás (turbinas, motores, etc.), entre éstos destacan las microturbinas, con una eficiencia de generación eléctrica de 26 a 28%, valor relativamente bajo aunque han tenido éxito como calentadores de agua para fines industriales; sin embargo, es una tecnología importada a nuestro país, que resulta muy cara.</p> <p>Uno de los grandes retos en el manejo del biogás es poder conectarlo a una red de distribución, para lo cual debe producirse en suficiente cantidad y tener alta pureza, característica que suele incrementar los costos.<sup>6</sup> Lo anterior indica que es necesario realizar investigación y desarrollo en México, para el tratamiento anaerobio (cuadro 3) y los dispositivos de transformación del biogás, con el fin de generar bases científicas sólidas que conlleven a establecer plantas eficientes para producir biogás en mayor cantidad y de excelente calidad.</p>
	<p><b>TECNOLOGÍA CON PARTICIPACIÓN SOCIAL</b></p> <p>La separación de materia orgánica en las fuentes de generación es primordial para llevar a cabo los procesos biológicos descritos, por lo que, en un futuro muy cercano, estos procesos deberán ser implementados para la obtención de fertilizantes y, sobre todo, de energía, lo cual daría sustentabilidad ambiental y aseguraría la generación de productos y servicios para el ser humano (cuadro 4). Las tecnologías de tratamientos biológicos para los residuos orgánicos deben involucrar todos los sectores de la sociedad: gobierno, investigadores, público en general.</p>
<p><b>Fuentes</b></p>	<p>Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Diario Oficial de la Federación, fuentes especializadas en ingeniería ambiental, bioquímica y residuos sólidos.</p>
<p>Información de los autores</p>	<p>María Leticia Ramírez Castillo Gerardo Cuatutle Tecanhuey Leticia Méndez Amaro Leticia Méndez Amaro</p>
<p><b>ELEMENTOS DE ANÁLISIS</b></p>	<p><b>ANÁLISIS</b></p>
<p><b>Técnicas de investigación</b></p>	<p>Consulta de conceptos de ingeniería ambiental, de gestión integral de residuos, de microbiología, referencias al Programa Nacional para la Prevención y Gestión de Residuos de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Norma Oficial de protección ambiental.</p>
<p><b>Tipos de datos</b></p>	<p><i>Background</i></p> <p>Prevalece en todo el texto. Los primeros cinco párrafos describen qué son los residuos sólidos urbanos (basura orgánica e inorgánica), qué cantidad genera nuestro país (94,800 toneladas) y cómo se clasifica según la SEMARNAT (relleno de tierra controlado, relleno de tierra no controlado y relleno sanitario).</p> <p>Las secciones “Tratamiento aerobio”, “Composta”, “Lombricomposta” y “Biogás, fuente de energía” son secciones descriptivas y conceptuales relacionadas con las condiciones de recuperación de suelos.</p> <p><b>Valoraciones</b></p> <p>En el sexto párrafo los autores consideran que la implementación de alternativas biológicas ayudaría a mitigar el exceso y a dar un valor agregado a la basura generada en México. En la sección “Biogás, fuente de energía”, el reportaje de cuenta del desarrollo de diferentes dispositivos para producir energía eléctrica; sin embargo, afirma que es una tecnología importada a nuestro país, que resulta muy cara.</p>
<p><b>Dimensiones</b></p>	<p><b>Hecho</b></p> <p>Se ubica en el primer párrafo del texto, indica que el tratamiento (los métodos, transformación y aprovechamiento) de los residuos sólidos, ha resultado ineficiente en nuestro país, lo que provoca contaminación en el medio ambiente.</p> <p><b>Situación</b></p> <p>Actualmente los desechos son enviados a tiraderos a cielo abierto. “El PNPGR menciona que se recolecta 87% de los residuos generados, de los cuales, 64% se envía a 88 rellenos sanitarios y 21% a sitios controlados; el resto se deposita en tiraderos a cielo abierto o en sitios sin control”.</p> <p><b>Tendencia</b></p> <p>La tendencia es el reciclaje de residuos inorgánicos como el plástico, aluminio, fierro y vidrio. Como materia orgánica se encuentra el papel.</p> <p><b>Causa y consecuencias</b></p> <p>Causa</p>

	<p>Conectar el biogás a una red de distribución requiere una gran cantidad y alta pureza, lo cual suele incrementar su costo.</p> <p>Consecuencia</p> <p>El tratamiento anaerobio y los dispositivos de transformación de biogás requieren mayor investigación y desarrollo en México.</p> <p><b>Ideas</b></p> <p>La sustentabilidad ambiental debe involucrar sectores de la sociedad: gobierno, investigadores y público en general. La implementación de estos procesos biológicos para la obtención de fertilizantes y de energía requiere separar la materia orgánica en las fuentes de generación.</p> <p><b>Futuro</b></p> <p>El segundo párrafo estima que en el 2015 se generaran 22% de residuos sólidos urbanos, sin considerar el aumento poblacional.</p>
<b>Elementos formales</b>	<p>Estructura temática</p> <p>Técnicas discursivas: Exposición y descripción de datos y conceptos.</p> <p>Recursos literarios: Analepsis y prolepsis</p>
<b>Función</b>	Informativa

- ALBALADEJO, Tomás, *Retórica*, Editorial Síntesis, Madrid, 2000.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_, “Retórica y sociedad: perspectivas de la comunicación retórica en el siglo XXI”, en: *Acta Poética*, Número 22, pp. 263-285.
- ÁLVAREZ, Miriam, *Tipos de escrito I: Narración y Descripción*, Arco Libros, 2010.
- ARANA, Juan, *Leibniz y las ciencias*, Plaza y Valdés Editores, Madrid, 2013.
- ARMAÑANZAS, Emy y Díaz, Noci, Javier, *Periodismo y argumentación. Géneros de opinión*, Servicio Editorial, Universidad del País Vasco, 2002.
- BAJTÍN, Mijaíl, *Estética de la creación verbal*, Siglo XXI, México, 2002.
- BARTHES, Roland, *Elementos de semiología*, Comunicación Serie B, España, 2000.
- BEGOÑA, Echeverría, Llombart, *El reportaje periodístico. Una radiografía de la realidad. ¿Cómo y porqué redactarlo*, Comunicación Social Ediciones y Publicaciones, España, 2011.
- BENVENISTE, Emile, *Problemas en lingüística general*, Siglo XXI, México, 1982.
- BERISTÁIN, Helena, *Análisis estructural del relato literario*, Limusa Editorial, México, 2001.
- BERNÁRDEZ, Enrique, *Teoría y epistemología del texto*, Madrid, Cátedra, 1995.
- BIRO, Susana y Sánchez, Vázquez Alejandra, *Ciencia pública*, Dirección General de Divulgación de la Ciencia UNAM, México, 2010.
- BLANCAFOR, Calsamiglia, Helena y Valls, Tusón, Amparo, *Las cosas del decir, manual de análisis del discurso*, Ariel, Madrid, 2004.
- BROCKMAN, Max, *La ciencia del futuro*, RBA Ediciones, trad. Roc Filella Escolá, Barcelona, 2010.
- BOORSTIN, Daniel J., *Los descubridores*, Crítica, Madrid, 2011.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, *Los creadores*, trad. Juan Faci y Francesa Carmona, Crítica, Madrid, 2004.
- BOYD, Andrew y Stewart Peter, *Broadcast journalism: techniques of radio and television news*, Elsevier, Hungary, 2008.
- BUXÓ, José, Pascual, *Introducción a la Poética de Jakobson*, UNAM, México, 1978.

- CANTAVELLA, Juan y Serrano Francisco, *Redacción para periodistas, informar e interpretar*, España, Editorial Ariel Comunicación, 2008.
- CHARTIER, Roger, *Cultura escrita, literatura e historia Conversaciones con Roger Chartier*, Fondo de Cultura Económica Espacios para la lectura, México, 2006.
- CEREIJIDO, Marcelino, “Formando investigadores pero no científicos”, *Revista de Educación Superior*, Vol. XXXI, No. 124, pp.125-135, Octubre-Diciembre 2002.
- DALLAL, Alberto, *Lenguajes periodísticos*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas, 2003.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, *Lenguajes periodísticos*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Estéticas, 2003.
- DE CHEVEIGNÉ, Suzanne, *Environnement dans les journaux télévisés*, CNRS Editions, France, 2000.
- EDO, Concha, *Periodismo informativo e interpretativo. El impacto de internet en la noticia, las fuentes y los géneros*, Ediciones y publicaciones, España, 2009.
- ELOY, Martínez, Tomas, “Periodismo y narración: desafíos para el Siglo XXI”, en *La otra realidad*, Buenos Aires, Fondo de Cultura Económica, México, 2006.
- FAGOAGA, Concha, *El periodismo interpretativo, el análisis de la noticia*, Editorial Mitre, Barcelona, 1995.
- FAYARD, Pierre, *La comunicación pública de la ciencia, hacia la sociedad del conocimiento*, México, UNAM, Dirección General de Divulgación de la Ciencia, 2004.
- FOLEY, Joseph A., *Language, education and discourse: functional approaches*, Continuum, USA, 2004.
- FUSILLO, Massimo, *Estética de la literatura*, Léxico de Estética, España, 2012.
- FAIRCHILD, Pratt, Henry, *Dictionary of Sociology*, Oxford, EUA, 1992
- GENETTE, Gérard, *Figuras III, Nuevo discurso del relato*, Siglo XXI, 2001.
- GALLARDO, Cano, Alejandro, *Curso de teorías de la comunicación*, Editorial Cromocolor, México, 2002.
- GÓNZALEZ, Reyna, María Susana (Coordinadora), *Géneros periodísticos. Reflexiones desde el discurso*, México, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales UNAM, 2012.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ *Periodismo de opinión y discurso*, Trillas, México, 1999.
- GOULD, Jay, Stephen, *Un erizo en la tormenta. Ensayos sobre libros y ciencia*, RBA libros, Barcelona, 2012.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, *Brontosaurus y la nalga del Ministro*, Drakontos, España, 2009.
- GONZALBO, Escalante, Fernando, *A la sombra de los libros. Lectura, mercado y vida pública*, El Colegio de México, México, 2007.
- GOLINSKI, Jan., En *Making natural knowledge: constructivism and the history of science*, Cambridge y Nueva York: Cambridge University Press, 1998.

- GRUPO  $\mu$ , *Figuras, conocimiento, cultura*. Traducción de Luisa Puig, Instituto de Investigaciones UNAM, Filológicas, México, 2003.
- HARTZ, Jim y Chappell, Rick, “Guía periodística para evaluar la confiabilidad de los datos científicos”, en: *Mundos separados*, DGDC-UNAM, México, 2001.
- HERAS, Bonet, Josep, “La necesaria especialización del traductor técnico”, Gonzálo, García, Consuelo, *Manual de documentación y terminología para la traducción especializada*, Arco libros, España, 2004.
- HOWARD, Gardner, *Multiple Intelligences*, Basic Books, USA, 2006.
- IBARROLA, Javier, *Técnicas periodísticas: El reportaje*, México, Ediciones Gerninka, 1994.
- JAKOBSON, Roman, *Lingüística y poética*, 4ª edición, Cátedra Lingüística, España, 1988.  
 —————, ———, *Ensayos de lingüística general*, México, Siglo XXI, 1976.
- KUHN, Thomas, *Las revoluciones científicas*, México, Fondo de Cultura Económica, 2001.
- KNORR-Cetina, Karin. En: *Epistemic Cultures. How the Sciences Make Knowledge*, Cambridge, Mass: Harvard University Press, 2000.
- LARA, Luis Fernando, *Ensayos de teoría semántica: lenguaje natural y lenguajes científicos*, El Colegio de México Centro de Estudios Lingüísticos y Literarios, México, 2001.
- LERAT, Pierre, *Las lenguas especializadas*, Editorial Ariel, España, 1997.
- LAFUENTE, Antonio; Nuria Valverde y Juan Pimentel, *El telescopio de reflexión. Newton entre luces y cristales*, Madrid: Consejo Superior de Investigaciones Científicas, 2004.
- MENCHER, Melvin, *News Reporting and writing*, Oxford USA, 2000.
- MENA, Cruz, Javier, “¿Para quién trabaja su periodista favorita?”, en: *La Gaceta del Fondo de Cultura Económica*, Núm. 489, Septiembre 2011.
- NADAL, Palazón, Juan, *El sastrer y sus costuras. Estudio de la narrativa periodística temprana de García Márquez*, Plaza Editores y Valdés, México, 2008
- NICHOLS, Bill, *La representación de la realidad*, Paidós Ibérica, España, 1991.
- NIETO GALÁN, Agustí. “La ciencia impresa” y “La ciencia espectáculo.” En *Los públicos de la ciencia. Expertos y profanos a través de la historia*, Madrid, Marcial Pons, 2011.
- NIETO, Cánovas, Cecilio, *Conjeturas sobre el conocimiento. Una teoría actual*, Publicaciones de la Universidad de Alicante, España, 2007.
- NICOL, Eduardo, *Los principios de la ciencia*, Fondo de Cultura Económica, México, 2003.
- OLIVÉ León, *El bien el mal y la razón: facetas de la ciencia y la tecnología*, México, Paidós, UNAM, 2000.

- \_\_\_\_\_ y Pérez Tamayo, Ruy, *Cuestiones de ética y epistemología*, Fondo de Cultura Económica, México, 2007.
- OSORIO, Jaime, *Fundamentos del análisis social, la realidad social y su conocimiento*, Universidad Autónoma, Metropolitana, México, 2006.
- OWEN, Mackenzie, John, *The scientific article in the age of digitization*, Springer, The Netherlands, 2007.
- PARDO Tomás, José, *Opinión pública y espacio urbano en la Edad Moderna*, dir. Castillo Gómez, Antonio y James S. Amelnag, Gijón: Trea, 2010.
- PANTOJA, Gutiérrez, Gabriel, *Metodología de las ciencias sociales*, Colección de textos universitarios en ciencias sociales, México, 1996.
- PÉREZ, Tamayo, Ruy, *Acerca de minerva*, México, Fondo de Cultura Económica, 1996.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, *Historia de la ciencia en México*, Fondo de Cultura Económica, México, 2011.
- PERELMAN, Chaïm y Olbrechts Tyteca, Lucie, *Tratado de la Argumentación. La nueva retórica*, Gredos, Madrid, 1989.
- PELAYO, Hipólito, Fernández, *Estilística, estilo, figuras estilísticas y tropos*, Porrúa Turanzas, Madrid, 1984.
- PIERRE, Lerat, *Las lenguas especializadas*, 1ª Edición, trad. Albert Ribas, Ariel, Madrid, 1997.
- PLANTIN, Christian, *La argumentación: historia, teorías y perspectivas*, REVISAR CON LOURDES
- PRATT, Fairchild, Henry, *Dictionary of Sociology*, Philosophical Library, New York, 1999.
- PREDELLI, Stefano, *Context: meaning, truth and the use of language*, Oxford Scholarship, USA, 2006.
- PRIETO, Carlos, *Cinco mil años de palabras*, Fondo de Cultura Económica, México, 2010.
- PORTUONDO, María. "Constructing a Narrative: The History of Science and Technology in Latin America." *History Compass* 7, USA, 2009.
- PORTER, Theodore M. *Trust in Numbers: the Pursuit of Objectivity in Science and Public Life*, Princeton University Press, USA, 1995.
- POPPER, Karl, *El mito del marco común*, Barcelona, Paidós, 2005.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, *Conocimiento Objetivo*, Madrid, Tecnos, 2007.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, Karl, *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico*, Editorial Paidós, Buenos Aires, 1967.
- POLLOCK L., John, *Technical Methods in Philosophy*, Boulder, USA, Westview press, 1990.
- POPPER, Karl R., vol. 1: *Realismo y objetivo de la ciencia. Post scriptum a la lógica de la investigación científica*, vol. 2: *El universo abierto*, trad. Martha Sansigre Vidal, Técnos, Madrid, 2000.

- PUIG, Luisa (traducción), *Grupo μ Figuras, conocimiento, cultura*. Traducción de Luisa Puig, UNAM, Instituto de Investigaciones Filológicas, México, 2003.
- QUINTANILLA, Fisac, Miguel Ángel y Ezcuerro Jesús, *El pensamiento científico: conceptos, avances, métodos*, Técnos, España, 1983.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_. *Ciencia, tecnología y sociedad, Enciclopedia Iberoamericana de Filosofía*, Madrid, 2005.
- RAMÍREZ, Peña, Alfonso, *Comunicación y discurso: la perspectiva polifónica en los discursos literarios, cotidianos y científicos*, Magisterio Editorial, España, 2008.
- ROJAS, Avendaño, Mario, *El reportaje moderno (Antología)*, FCP y S, UNAM, México, 1976.
- RÍO, Reynaga, Julio del, “El reportaje género por excelencia del periodismo moderno”, en: *Reflexiones sobre periodismo, medios y enseñanza de la comunicación*, FCP y S, UNAM, México, 1993.
- ROMERO, Álvarez, Ma. Lourdes, *La realidad construida en el periodismo. Reflexiones teóricas*, FCP y S, UNAM, México, 2003.
- ROQUEPLO, Philippe, *El reparto del saber*, Gedisa, España, 1983.
- RUDWICK, Martin J. S., *The great Devonian controversy: The shaping of scientific knowledge among gentlemanly specialists*, Chicago Press, 1865.
- SANTAMARÍA, Paniagua, Pedro, *Información e interpretación en periodismo: hacia una nueva teoría de los géneros*, UOC, Barcelona, 2009.
- SÁNCHEZ, Mora, Ana María, *Introducción a la comunicación escrita de la ciencia*, Universidad Veracruzana, México, 2010.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, *La divulgación de la ciencia como literatura*, DGDC UNAM, 2005.
- SÁNCHEZ, Cano, José, *El formalismo sociológico y Leopold Von Weise*, Editorial Complutense, España, 2006,
- SAMPIERI Hernández, Roberto, Collado Fernández Carlos y Baptista Lucio María del Pilar, *Metodología de la investigación*, México, Mc Graw Hill Interamericana, 2010
- SABINO, Carlos, *Cómo hacer una tesis y elaborar todo tipo de escritos*, México, Panamericana, 1997
- SHAPIN, Steven. En *A Social History of Truth. Civility and Science in Seventeenth-Century England*, Chicago: The University of Chicago Press, 1994.
- STEPHENS, Mitchell y LANSON Jerry, *Writing and reporting the news*, 3ª Edición, Oxford University Press, New York, 2007
- SUTTON Clive, *Words, Science and Learning*, Open University Press, USA, 1992.
- STEINER, George, *La poesía del pensamiento. Del Helenismo a Celan*, Ediciones Siruela, España, 2012.

- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, *Pasión Intacta*, Ediciones Siruela, España, 1997.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, *Después de Babel*, 2ª Edición, trad. Adolfo Castañón y Aurelio Major, Fondo de Cultura Económica, México, 2001.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, *Extraterritorial*, 2a Edición, Siruela, España, 2005.
- TRABULSE, Elías, *Historia de la Ciencia en México*, Fondo de Cultura Económica, México, 2000.
- \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, *El círculo roto: estudios históricos sobre la ciencia en México*, Fondo de Cultura Económica, México, 1994.
- TONDA, Mazón, Juan, *Antología de divulgación de la ciencia en México*, DGDC UNAM, 2000.
- TELLO, Nerio, “Los géneros periodísticos”, en: *Periodismo Actual*, Ediciones Colihue, México, 1998.
- URIBE, Hernán, *Cuadernos de Centro de Estudios de la Comunicación*, Número 7, Facultad de Ciencias Políticas y Sociales UNAM, México, 1983.
- ULIBARRI, Eduardo, *Idea y Vida del Reportaje*, Trillas, México, 1994.
- VAN DIJK, Teun, Adrianus, *La ciencia del texto*, Fondo de Cultura Económica, México, 2001.
- YANKELEVICH, Negrete, Aquiles, *La divulgación de la ciencia a través de formas narrativas*, Dirección General de Divulgación de Ciencia UNAM, México, 2008.
- YÁÑEZ, Agustín, Monteverde Francisco, *Obras completas del maestro Justo Sierra*, Tomo IV, Coordinación de humanidades, UNAM, México, 1948.
- ZAVALA, Alvarado, Lauro, *Permanencia voluntaria, el cine y su espectador*, México, Biblioteca Universidad Veracruzana, 1994.
- ZAID, Gabriel, *Antología general*, Editorial Océano, México, 2004.

GONZÁLEZ, Reyna, Susana, “Reflexiones teóricas-metodológicas para caracterizar al discurso de la prensa escrita como un discurso político” [en línea], *Revista Mexicana de Ciencias Políticas y Sociales*, p. 98-114, [consulta: 4 de febrero de 2014], URL: <http://www.redalyc.org/pdf/421/42116044006.pdf>

Unidad de Posgrado de Filosofía de la Ciencia de la Facultad de Filosofía y Letras [consulta: 20 mayo de 2013]. URL: <http://www.posgrado.unam.mx/filosofiadela-ciencia/programa/campos/comunicacion-de-la-ciencia.html>

BERNÁRDEZ, Enrique], *Teoría y epistemología del texto*, Cátedra, 1996, [consulta: 3 abril de 2013]. URL: <http://www.atlantisjournal.org/Papers/v18%20n1%202/v18%20n1%202-61.pdf>.

OVERBYE, Denis, “For Nobel, They Can Thank the ‘God Particle’ Higgs and Englert Are Awarded Nobel Prize in Physics”, *The New York Times*, 8 de octubre 2013. [consulta: 10 de febrero de 2014] URL: <http://www.nytimes.com/2013/10/09/science/englert-and-higgs-win-nobel-physics-prize.html>

DE CHEVEIGNÉ, Suzanne, “La science dans una société médiatisée”, en: *Hermès La Revue*, No. 21, 1997. [consulta: 20 mayo de 2013]. URL <http://documents.irevues.inist.fr/handle/2042/14795>

BBC MUNDO, “El “revolucionario” estudio sobre células madre que fue manipulado”, *BBC Science News*, 1 de abril 2014. [consulta: 5 abril de 2014], URL [http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/04/140401\\_ciencia\\_errores\\_fraude\\_estudio\\_celulas\\_madre\\_japon\\_np.shtml](http://www.bbc.co.uk/mundo/noticias/2014/04/140401_ciencia_errores_fraude_estudio_celulas_madre_japon_np.shtml)

TERCERA AFP, “Investigadora japonesa insiste en que su trabajo sobre células madre es verdadero”, *La tercera*, 14 de abril 2014, [consulta: 14 de abril 2014]. URL <http://www.latercera.com/noticia/tendencias/2014/04/659-573954-9-investigadora-japonesa-insiste-en-que-su-trabajo-sobre-celulas-madre-es.shtml>

CYRANOSKI, David, “Acid bath offers easy path to stem cells”, *Magazine Nature*, 29 de enero 2014, [consulta: 6 de abril 2014]. URL <http://www.nature.com/news/acid-bath-offers-easy-path-to-stem-cells-1.14600>

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_, “Stem-cell scientist found guilty of misconduct”, *Magazine Nature*, 01 Abril de 2014, [consulta: 5 de abril 2014]. URL. <http://www.nature.com/news/stem-cell-scientist-found-guilty-of-misconduct-1.14974>

KAMEDA, Masaaki, “Obokata mentor, co-author: STAP cells just a ‘hypothesis’”, *The Japan Times News*, Sección National Science & Health, 16 de Abril 2014, [consulta: 6 de abril 2014]. URL [http://www.japantimes.co.jp/news/2014/04/16/national/science-health/co-author-stap-just-hypothesis/#.U3ll1\\_mSwQ0](http://www.japantimes.co.jp/news/2014/04/16/national/science-health/co-author-stap-just-hypothesis/#.U3ll1_mSwQ0)

LOTTIG, Noah R. y Wagner, Tyler, “Long-Term Citizen-Collected Data Reveal Geographical Patterns and Temporal Trends in Lake Water Clarity”, *Plos One*, 30 de abril 2014, [consulta: 6 de abril 2014]. URL <http://www.plosone.org/article/info%3Adoi%2F10.1371%2Fjournal.pone.0095769>

Encuesta sobre Percepción Pública de la Ciencia y la Tecnología en México 2011, realizada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (Inegi) para el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (Conacyt). [consultado: 9 de mayo 2014]. URL: <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/encuestas/hogares/especiales/enpecyt/2011/default.aspx>

“Comunicar la ciencia hoy”, entrevista con Aleida Rueda, [consultado: 05/04/2014]. URL: Video <https://www.youtube.com/watch?v=Mt4SO6QvMN8>

Organización Mundial de la Salud, “Cáncer en el mundo”, consultado: 21 de abril 2014]. URL: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs297/es/>

Entrevista a Juan Meléndez Sánchez Profesor del departamento de Física de la UC3M, "*Lo que mata la curiosidad científica es precisamente la enseñanza*", [consultado: 02 de marzo 2014]. URL: [http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/actualidad\\_cientifica/noticias/entrevista\\_juan\\_melendez](http://portal.uc3m.es/portal/page/portal/actualidad_cientifica/noticias/entrevista_juan_melendez)

MALKIN, Elisabeth, “In a Change, Mexico Reins In Its Oil Monopoly”, en: *The New York Times*, Sección Medio ambiente y clima, 23 de abril de 2012. [consultado: 15 de enero 2014]. URL: <http://www.nytimes.com/2012/04/24/business/energy-environment/mexico-reins-in-oil-monopoly.html?pagewanted=2& r=0>

Editorial, *Ciencias*, 2:1, julio-agosto de 1982, UNAM, México, Parker Ian, “Swingers”, en: *The New Yorker*. [consultado: 06 de septiembre 2014] URL: <http://www.newyorker.com/magazine/2007/07/30/swingers-2>

Página de Conacyt, Sección Revista *Ciencia y Desarrollo*, [consultado: 03 junio de 2014] URL: <http://www.conacyt.mx/index.php/comunicacion/publicaciones-conacyt/revista-ciencia-y-desarrollo>

f

Conferencias

J

Rubio, Muñoz Julio (2013, abril 23). *Ciclo de Mesas Redondas ¿Por qué los científicos deben saber filosofía?* Presentado en el marco del Programa de Investigación Ciencia y Tecnología del Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades, Facultad de Ciencias UNAM, México.

Lewenstein, Bruce (2013, mayo 24). *Compartiendo ideas y conocimiento, Los modelos de divulgación de la ciencia para la democracia*. Seminario de comunicación de la ciencia, Museo Universum, México.

“Un científico maldito Charles Cros”, Raúl Daniel Sánchez Fierro, *Ciencias*, marzo-septiembre 2013, No. 109-110.

“El sistema hídrico de la ciudad de México”, Autores: Urbano Delfín Montañana y Natalia Gálvez Farías, *Revista Ciencias*, No. 107-108.

“La muerte cabalga en... un perro”, Autor Rodolfo Alejandro de la Fuente Ruíz, *Revista Ciencia y Desarrollo*, septiembre-octubre 2013.

“Neourbanismo ¿Adaptable a la zona metropolitana del Valle de México”, Autor Jorge A. Montejano Escamilla y Pablo López Ramírez, *Revista Ciencia y Desarrollo*, septiembre-octubre 2013. Vol 39, No. 2678.

“Axolotl” letra por letra”, Autores: José Luis Aguilar- López, Jennifer López- Sánchez y Constantino Villar-Salazar, *Revista Ciencia AMC*, Sección: El color de la ciencia, abril-junio 2013.

“Las ciencias sociales y las humanidades en la reunión Ciencia y humanismo”, Carlos Martínez Assad, *Ciencia*, enero a marzo 2013.

“La odisea de un robot curioso”, Autora: Ángela Posada-Swafford, *¿Cómo ves?*, No. 178, septiembre 2013

“El hippie de la selva”, Autora: Ángela Posada-Swafford, *¿Cómo ves?*, No. 175, junio 2013.

“Tratamiento de residuos sólidos orgánicos ¿estrategia sustentable?”, Autores María Leticia Ramírez Castillo, Gerardo Cuatutle Tecanhuey. Leticia Méndez Amaro, Leticia Méndez Amaro, *Revista Ciencia y Desarrollo*, Marzo-Abril 2013.

“Revoluciones copernicanas: mundos y sustancias exóticas”, Itziar Aretxaga, *Ciencia*, Enero-Marzo 2013.