

$$E = m c^2$$

$$\forall a \forall b \{a \subset b \wedge b \subset a \Leftrightarrow a = b\}$$

PERIODISMO CIENTÍFICO: NUEVAS PERSPECTIVAS PARA UNA PROFESIÓN

$$\sqrt{A} = A'$$

$$\sqrt{A'} = A'_2$$

$$\sqrt{A'_2} = A'_3$$

⋮

$$\notin = \in \pm \ni$$

$$E = h \nu$$

$$H = \sum_i^n -P_i \log_2 P_i$$

Manuel Ortiz V.
Carlos del Valle R.

Saludos y Agradecimientos

A todos quienes hicieron posible esta publicación y a quienes leerán estas páginas, confiados en su aporte.

Especialmente a la Dirección de Docencia de la Universidad de La Frontera, por confiar en nuestras manos la realización de este trabajo, fruto de reflexiones y discusiones sobre "Periodismo Científico".

Nuestro propósito vital es incorporar en la formación de los estudiantes de la Carrera de Periodismo de la Universidad de La Frontera estos contenidos.

Gracias

Índice

Presentación	5
Siete Propositiones para una Comunicología y un Periodismo Científico. Manuel Ortiz Veas ✓	10
Objetivos de la Divulgación Científica. Manuel Calvo Hernando ?	27
Glosario para Entender el Universo Sergio Prenafeta Jenkin ?	37
Energía Nuclear. Alternativa Frente a una Crisis Sobre conferencia dictada en la Universidad de La Frontera por Gonzalo Torres Oviedo. Director Ejecutivo CCHEN. ?	51
Representación del "Periodismo Científico" y la "Noticia Científica" en el sistema radial de Temuco. Carlos del Valle Rojas ✓	56
Epílogo	84

Presentación

Recordando el Siglo XX

¿Qué creaciones del espíritu humano marcarán y recordarán el Siglo XX?. O mejor, ¿cuáles de esas creaciones son las más importantes del segundo milenio, de la historia y/o de nuestro homínido devenir?. Y, en este sentido, ¿qué **nombres** son representativos de este siglo?.

Lo cierto es que los **nombres** que podemos señalar no están en la Música (no existen obras de la envergadura de las creadas por Bach, Mozart, Schubert y Beethoven), ni en la Filosofía (no encontramos en el siglo que fenece a gigantes como Aristóteles, Kant o Hegel).

Los nombres del siglo XX debemos buscarlos en otros quehaceres humanos, específicamente en la ciencia: Planck y su Teoría de los Cuanta, donde plantea que la energía se presenta discontinuamente como en paquetes. Einstein y la gravitación restringida y generalizada –más conocida como Teoría de la Relatividad-, que rompió con las ideas de tiempo y espacio absolutos. De Broglie y la dualidad onda-partícula del micromundo. Heisenberg y la Incertidumbre, que plantea la incapacidad de poder determinar simultáneamente la velocidad y posición de una partícula en el micromundo (indeterminación del electrón). Von Neumann con la Teoría del Juego. Norbert Wiener y Arturo Rosenblueth y la Cibernética. Y Claude Shannon y Warren Weaver con la Teoría Matemática de la Comunicación.

Todas estas teorías -¿coincidentalmente?- se entretejen como una red para abrir una nueva visión de mundo sistémicamente integrada y tecnológica.

Y junto a otras creaciones (y ¿avances?), dramáticamente y sin responsabilidad de sus creadores, marcarán este siglo XX como el de la depredación y destrucción del medioambiente. Paralelamente se coordina la máxima expansión y apogeo del modo de producción (y vida) capitalista.

¿ Y la Teoría de la Autopoiésis ?

Aunque parezca extraño, la visión de mundo y el marco de referencia paradigmático del siglo XX en Occidente nada tiene que ver con las teorías creadas en él y confirma la frase “vivimos dirigidos por los muertos”.

En general, nuestro vivir cotidiano está dirigido por una *weltanschauung*, cuyas bases las encontramos en Grecia, Roma y que validan y reafirman concepciones filosófico-científicas y valóricas, que se remontan hasta más de cinco siglos. Y tiene tal éxito que muy pocos la cuestionan por estar internalizada desde que nacemos.

Por ejemplo, pocos ponen en tela de juicio el Aristotélico esquema de persuasión: Orador-Discurso-Auditorio (muy utilizado en comunicaciones); y esos pocos, inconscientemente, reiteran el discurso tradicional de la omnipresencia de los mal llamados Medios Masivos de

Comunicaciones, que sólo son Medios Masivos de Transmisión de Datos.

Nombres fundamentales para el siglo XX, paradójicamente, no vivieron en éste. Francis Bacon, con su **Novum Organum** (1620), que busca una metodología para controlar la naturaleza. René Descartes con su visión mecánica-matemática del mundo y su obra mayor **El Discurso del Método**. Isaac Newton con su monumental **Mecánica Clásica**, sus conocidas tres leyes y su Teoría de la Gravitación Universal. Charles Darwin con su Teoría de la Evolución y las extrapolaciones que hicieron posteriormente John Locke, David Ricardo y Adam Smith.

Todos forjaron una weltbild del siglo XX: pragmatista, positivista, empirista, mecanicista, evolucionista; conjuntamente con los valores del progreso, novedad, historia, razón, experiencia y realismo materialista.

Planteamos que la actual visión comienza a cambiar –además de las teorías y científicos ya señalados en el siglo XX-, con la Teoría de la Autopoiésis de los chilenos Humberto Maturana y Francisco Varela, que concluyen, después de rigurosas investigaciones experimentales, que la vida se autohace, autogenera y autocrea en un sistema cerrado. Planteamientos muy discutidos y controvertidos que cada vez comienzan a ser más generalizados.

Tres ejemplos: *“Para que se despliegue la vida, el sol debe interactuar con el **sistema cerrado** de la materia, minerales y metales del planeta Tierra, convirtiendo tales materias en vida y en los requisitos necesarios para la vida”*¹ (El énfasis es nuestro). Y *“podemos constatar que estos sistemas –tan disímiles como la biósfera, el universo –comparten al menos la siguiente característica o ley común: esos sistemas se **construyen a sí mismos**, y de allí mi intuición de que en estos sistemas complejos **autoorganizados** puedan existir leyes generales”*²(El énfasis es nuestro). Y Edgard Morin que señala que una máquina es diferente a un sistema vivo porque ella no se desintegra cuando termina de funcionar, ya que su energía llega desde afuera; en cambio, un sistema vivo se autoproduce en su funcionamiento, asegurando su propia generación y generatividad y destruyéndose cuando se deja de funcionar (citado por Lucien Sfez en **Critique de la Communication**. Seuil, Francia, 1998./ La traducción es nuestra)

Tampoco debemos olvidar que desde la perspectiva de la Autopiésis no caben ni el “representacionismo” (la idea de que el mundo está ahí fuera y nuestra mente es y actúa como una cámara fotográfica que copia fielmente la realidad) ni el “solipsismo” (según el cual todo es subjetivismo maximizado y nuestro cerebro construye la realidad y el mundo). Nosotros “enactuamos” con el mundo; es decir, hacemos emerger la realidad ya que no vemos, por ejemplo los colores, pero si vivimos un mundo cromático y actuamos en esa realidad sin ser

¹ Rifkin, J.: **Entropía: Hacia el Mundo Invernadero**. Urano, Barcelona, 1990.

² Kauffmann, Stuart.: “Tal vez en 20 años tengamos nuevas formas de vida” en **El Mercurio**, 3 de Enero de 1999, pág. E-8-

meros observadores. Esto concuerda con lo expresado por el físico danés Niels Böhr, quien plantea que *"en el despliegue del orden natural somos todos actores además de expectadores; no podemos independizarnos del mundo que nos rodea por mucho que lo intentemos"*³.

También (y esto concuerda con la Autopoiésis), ya no es posible aceptar las verdades dogmáticas y la certidumbre determinista autoritaria. Heisenberg lo confirmó experimentalmente con su principio de incertidumbre y los trabajos de Ilya Prigogine lo han reafirmado. Este último -Premio Nobel de Química - en su libro **El Fin de las Certidumbres**, plantea que la ciencia sólo puede predecir situaciones probables, lo que concuerda con la física indeterminista que señala que el universo y nuestro medioambiente está en continuo devenir de cambio, fluctuación e inestabilidad.

Surge, por lo tanto, un nuevo paradigma y por ello también - seguramente- será recordado el siglo XX. Y esto, los periodistas debemos saberlo.

³ En Rifkin, J. : **Entropía: Hacia el Mundo Invernadero**. Urano, Barcelona, 1990. P. 264.

Siete Propositiones para una Comunicología y un Periodismo Científico.

Manuel Ortiz Veas

Periodista y Magíster en Comunicación,
Universidad de Quebec, Canadá.

Académico de la Universidad de La
Frontera.

El comunicador y por ende el periodista debe estar bajo el rigor de un incesante aprendizaje y siempre lograr la más elevada eficacia expresiva. Sólo así hará realidad la frase de Pound: *"La máxima concentración en el mínimo de palabras"*. Y también este nuevo periodista (no mero Artesano... si "Tecnólogo de las Comunicaciones") deberá ser exacto en el sentido de lo señalado por Confucio: *"si el lenguaje no es exacto, lo que se dice no es lo que se piensa; si lo que se dice no es lo que se piensa, las obras no llegan a existir; si no llegan a existir las obras, no prosperan la moral ni el arte; si la moral y el arte no prospera, no acierta la justicia; si la justicia no acierta, el pueblo no sabe donde poner su mano ni su pie. Así pues no se tolere arbitrariedad alguna en las palabras. Esto es todo lo que interesa"*⁴

Sin duda lo que más nos falta a los comunicadores y periodistas es el rigor y la exactitud. Rigor y exactitud que sólo se lograrán cuando seamos capaces de crear una verdadera ciencia de las comunicaciones porque tal como lo dijo Lautaro Kanata: Si nosotros no lo podemos

⁴ May, Hilda. *La Poesía de Gonzalo Rojas*. Hiperión, Madrid 1991, pág.502.

hacer, nuestros hijos o los hijos de nuestros hijos, deberán construir una verdadera disciplina científica: **La Comunicología**.

Para poder llegar a cumplir con lo anterior debemos empezar a salir de la actual confusión existente donde encontramos una total arbitrariedad conceptual. Arbitrariedad enmarcada en una rigidez no creativa de carácter empirista y positivista y representacionista, donde prima un enfoque Exteriorizante y Victimizante, de la cual sus cultores no se dan cuenta. También con una "Visión de mundo" en la que no se tiene conciencia de los valores que priman en ella, con formas a priori y en algunas ocasiones con una posición solipsista que lleva al otro extremo: al subjetivismo radical y hermético.

La historia de la ciencia nos indica con claridad meridiana que no se puede prestar sólo atención a los hechos y experiencias, como tampoco a la subjetiva razón aislada. En la ciencia, sus conceptos, leyes y teorías, son creaciones libres del espíritu creador del ser humano y surgen de las retroducciones que explicaremos más adelante.

Nuestro llamado es entonces muy claro: corramos el riesgo e intentemos hacer una ciencia humana de la comunicación. Para ello no temamos al error, porque "errare humanum est" y del error se puede salir muy rápidamente, no así de la triste confusión existente actualmente en torno a la comunicación.

Basados en lo anterior es que nos atrevemos a formular las siguientes siete proposiciones :

Primera. La comunicación y la información no son sinónimos

a. Comunicación es el acto de hacer en común y compartir.

Hay comunicación cuando se da una relación antisimétrica que se expresa así :

$$\forall a \forall b \{a \subset b \wedge b \subset a \Leftrightarrow a = b\}$$

Para todo a, para todo b, a relacionado con b y b relacionado con a; si y sólo si, a igual b.

Es decir, hay comunicación cuando se inician en un mismo momento y en un mismo espacio interacciones estructurales concatenadas entre dos individuos o más, con comportamientos recíprocos coordinados y antisimétricos. O sea, hay comunicación cuando los individuos al mismo tiempo e interpersonalmente catapultan comportamientos mutuamente concatenados y coordinados y se producen acoplamientos sociales con las características señaladas.

Entonces, hay comunicación cuando sin estar presentes todos los elementos, etapas y funciones del denominado proceso de la comunicación, lo están. Y justamente ahí, en esa paradoja, es cuando hay verdaderamente comunicación real y verdadera.

Por ello, cuando hay comunicación -Humberto Maturana y Francisco Varela lo explican muy bien en su libro **El Árbol del**

Conocimiento-, no se transfiere nada como por un tubo, de A que sería la fuente, a B que sería el receptor.

b. Información es dar forma, modelar y ordenar. Y desde el punto de vista de la Teoría Matemática de la Comunicación de Claude Shannon y Warren Weaver, es la medida de la indeterminación de la elección entre acontecimientos que ofrecen más de una probabilidad.

Claro y muy claro: Información y Comunicación no son sinónimos. La información es una creación y elección de un ser humano y por tanto no está en su exterior. Surge de la enacción con los datos, los bits, las señales, los símbolos, etc.

Cuando hay información no hay ninguna relación antisimétrica como en la comunicación, y según la fórmula de Shannon la cantidad de información (H) es igual a la sumatoria de las probabilidades desde uno hasta n por el logaritmo de base dos de la cantidad de sucesos y/o acontecimientos posibles:

$$H = \sum_i^n -P_i \log_2 P_i$$

Según lo explica Warren Weaver, Shannon para formular su teoría tomó la información como una medida de orden y la contrapuso a la entropía (de la **Segunda Ley de la Termodinámica** de Maxwell, el llamado "demonio Maxwelliano"), que es una medida de desorden. Por ello a la información se le denomina también negentropía.

Para explicar cómo opera esta fórmula y entender cuándo un probable hecho genera más información, daremos el siguiente ejemplo. Pronóstico del tiempo para mañana:

Sol	Nublado	Neblina	Lluvia
50 %	25 %	18,75 %	6,25 %

¿Cuál de estos eventos es el que contiene mayor información ?. Según Shannon debería ser el que tiene menor probabilidad de ocurrir (**lluvia**); es decir el que posee mayor incertidumbre. O sea, podemos advertir que el menos probable de los acontecimientos (**lluvia**) posee más cantidad de información que el evento más probable de ocurrencia (**sol**).

Segunda. De lo señalado anteriormente debemos concluir que tampoco son sinónimos probabilidad con información, ni fidelidad con información, ni ruido con entropía.

La relación entre probabilidad e información es inversamente proporcional; es decir, a menor probabilidad mayor información y a mayor probabilidad menor información. Matemáticamente lo expresamos así:

$$P \propto \frac{1}{I}; \quad I \propto \frac{1}{P}$$

Por su parte, la fidelidad debemos entenderla como exactitud de recepción de datos. La información, medida de orden. El ruido como interferencia y distorsión. Y la entropía como medida de desorden.

Podemos concluir entonces, que a mayor fidelidad menor ruido y viceversa, porque la relación es inversamente proporcional :

$$F \propto \frac{1}{R}$$

Y que a mayor entropía mayor información y viceversa, porque la relación es directamente proporcional: $E \propto I$. Para entender esto último, un ejemplo cotidiano : ¿Cuándo sabemos que la tetera está hirviendo ?. Cuando la temperatura llega a 100° y el desorden es mayor (entonces salta la tapa o suena su pito).

Tercera. Hecha la distinción –donde queda clarísimo que información y comunicación no son sinónimos y que tampoco es posible extrapolar el concepto de información shannoniano a la comunicación humana– y teniendo, además, en cuenta que el científico busca atribuir propiedades a sus objetos de estudio; es que asumimos el riesgo y sugerimos atribuir a la comunicación ($\notin$) la propiedad de permitirnos visualizar y distinguir entre el orden ($\in$) y el desorden ($\ni$):

$$\notin = \in \pm \ni$$

Cuarta. Lo expuesto nos lleva a proponer no utilizar más la denominación de Medios de Comunicación Masiva o Colectiva o Social. Lo correcto es llamarlos Medios Masivos de Transmisión de Datos

(MMTD); porque vivimos en una datósfera, y desde allí seleccionamos los datos con los cuales construimos información.

Quinta. Para poder investigar, enseñar con rigor y seriedad y salir del caos actual en que nos encontramos, evidentemente debemos tratar de profundizar en los aspectos ya señalados. También debemos contribuir a crear valores. Y asumimos con responsabilidad ese riesgo y lo proponemos a continuación, porque los valores son un conjunto de cualidades por medio de las cuales, los seres humanos (por lo general inconscientemente) le dan un sentido a su realidad.

Según el profesor Hervé Fischer⁵ –creador del **Mitoanálisis**-, los valores marcan grandes períodos históricos y están subyacentes en un amplio sector del mundo. Es por ello que podemos hablar con propiedad de los valores, por ejemplo, de la cultura Greco-Romana-Cristiano de Occidente.

Antes de la Revolución Francesa y por casi 2 mil 500 años primaron los denominados valores aristocráticos (según algunos, platónicos y aristotélicos): **Dios, el Rey, la Verdad, la Belleza, el Bien, La Creación, la Revelación y el Idealismo Trascendental.** Después de la Toma de la Bastilla –bajo la bandera de la libertad, la igualdad y la fraternidad-, hubo una sustitución de estos valores y surgieron los siguientes: **el Hombre, el Estado, la Razón, la Novedad,**

⁵ Conversación personal realizada en la Universidad de Québec, Montreal. En 1985.

el Progreso, la Historia, la Experiencia y el Realismo Materialista.

Querámoslo reconocer o no, estos valores están siempre presentes (tanto en New York como en Moscú) conjuntamente con la superficialidad, la mentira, el orgullo, la inautenticidad, la vanidad, el odio, el no respeto por los otros y la certidumbre; y también ronda sobre nuestras cabezas la frase: “la persona debe ser agresiva y luchar, porque sobrevive y surge el más fuerte”.

Es en este contexto, y donde los valores están en una crisis profunda, que nos atrevemos a proponer que rondan sobre nuestras conciencias otras frases y que seamos los forjadores y hacedores de Nuevos Valores con una perspectiva de responsabilidad, autenticidad y libertad; todo tomando en consideración que la verdadera convivencia social y comunicación se funda desde y en el amor.

Proponemos frases como la siguiente: “como seres humanos que somos, más que bienes debemos buscar la sabiduría” y no volver a los valores del antiguo régimen, ni tampoco continuar con los actuales, en crisis. Proponemos los siguientes valores: **el Ser Humano, la Comunidad, la Razón y la Emoción; la Autenticidad, la Solidaridad, la Responsabilidad, la Experiencia y la Acción; el Respeto y la Dignidad y la Sabiduría.**

Sexta. Junto con formular y llamar a crear nuevos valores, estimamos necesario referirnos a dos aspectos fundamentales : la creatividad y la ciencia, evidentemente interrelacionadas.

Albert Einstein y Leopold Infeld, en la página cuatro del libro **La Evolución de la Física**, dicen que la formulación de un problema es mucho más importante que su resolución, porque ella sólo puede ser una cuestión de habilidad matemática o experimental. Formular nuevas preguntas y visualizar nuevas posibilidades para ver viejos problemas bajo un nuevo ángulo requiere de imaginación creadora y señala el verdadero progreso de la ciencia.

Si bien es cierto que hay necesidad de un método y una metodología, el maestro Aristóteles ya lo había dicho con claridad⁶, la ciencia es una creación del espíritu humano (no neutro ni objetivo) que ha sido hecha y se hará a tientas, con serendipitys -azares felices o efectos providenciales- que muchas veces obligan a cambiar las hipótesis iniciales y a aceptar lo inatendido e imprevisible.

Es decir, nosotros no podemos pensar la investigación científica verdadera (e insistimos en esto, porque no hablamos de técnica ni de tecnología) basados en el significado latino de método (methodus; OD=OS, ruta; método, "meta" señalando la prosecución de un fin); porque siempre los científicos se encuentran con lo inesperado, lo

⁶ En el comienzo de su trabajo llamado **Las Partes de los Animales**, Aristóteles remarca que el espíritu se puede perfeccionar...por el conocimiento del método al estudio de un sujeto.

misterioso y lo insondable que - según Einstein- es la cuna del arte y la ciencia verdadera.

Las necesidades -fundamentalmente humanas- de observar, comprender, saber, conocer y explicar, que son centrales a la ciencia, no pueden realizarse si olvidamos el carácter imprevisible, irracional de la investigación o si restringimos la libertad del investigador con la ingenua intención de hacerlo ir derecho a un fin, operamos una mutilación grave y a menudo mortal de proceso de fecundidad de la ciencia⁷.

Por lo tanto -y nosotros insistimos porque como lo ha dicho Peter Berger : *"Tanto en ciencia como en amor una metodología y un método excesivo conducen a la impotencia"*. La ciencia deberá considerar obligatoriamente el error, la imprecisión, la imprevisibilidad, el efecto perverso o providencial; el desorden, el ruido, el azar, lo imprevisible, el suceso, el sujeto y la complejidad y evidentemente la retroducción, concepto fundamental que explicaremos más adelante.

Reiteramos entonces que el verdadero camino de la creación científica es a tientas y es en él donde deben surgir las nuevas ideas, que como relámpagos lo iluminan y permiten ver más lejos el horizonte. Ideas, nuevas ideas, grandes ideas, que son muy raras.

⁷ Prigogine, Ilya y Danzin, André: *Cuál Ciencia por Mañana*. El Correo de la Unesco, Febrero de 1984. P.4.

Si nosotros estudiamos la historia, encontraremos que solamente algunas decenas de ideas han persistido más de un milenio y si buscamos los verdaderos científicos veremos que sólo los podemos contar con los dedos de nuestras manos. Por ejemplo, el físico chileno Igor Saavedra, expresó con claridad esta idea cuando señaló: que el verdadero científico deberá tener mucha imaginación, mirar la realidad con sus propios ojos, buscar y crear problemas y no repetir...y vivir como un investigador. Es por esto que hay muy pocas teorías y la mayoría de los científicos hace el papel de limpiadores y esclarecedores de ellas⁸.

Lo anterior confirma que las grandes ideas son raras, marcan una era y como dice Friederich Ratzel, llegan muy raramente, pero cuando llegan se enlazan de una manera extraña; y nuestro siglo lo testimonia (así lo señalamos en nuestra Presentación).

Según el historiador Giorgio de Santillana: *"lo que resulta realmente impactante es ver cómo ciertas ideas importantes que agrupan fenómenos y que permiten la observación de ellas, se constituyen como líneas de desarrollo, que aunque parten de lugares desconocidos, son por así decirlo haces de pensamiento y de ideas centrales creadoras"*⁹.

Ideas que siempre son la cuna de las teorías más importantes, porque valga la reiteración -e insisto en ello-, esos sistemas teóricos han

⁸ Conferencia dictada por Igor Saavedra, el 12 de Agosto de 1979 en la Universidad Técnica del Estado de Antofagasta, Chile.

sido ideados o creados por sus autores. Y Arturo Rosenblueth lo confirma con claridad: *“Si nosotros sentimos aversión frente al empleo del verbo “crear” en este contexto, podemos decir que ellas (las teorías científicas) han sido “retroducidas” y que la “retroducción” es el método lógico más fértil que emplean los investigadores científicos...La lógica de la ciencia trasciende las normas que acepta la lógica clásica”*¹⁰

Por ejemplo, han sido “retroducidas” las teorías formuladas por Galileo, Newton, Einstein, Mendel, etc.; es decir, esas teorías no han sido inducidas ni deducidas, sino ideadas y enunciadas para que sus leyes puedan ser deducidas de ellas.

Las “retroducciones” son inferencias del mismo tipo de las que Aristóteles denominó “silogismos analíticos”: *“la ciencia propiamente dicha es un conocimiento certero adquirido por medio de ‘silogismos analíticos’ que parten de premisas que son verdaderas”*¹¹.

Estas “retroducciones” consisten en la búsqueda de una teoría abstracta general que sea acorde con un grupo específico de datos experimentales.

Según Pierre Thuillier, la “retroducción” es un camino mixto, que partiendo de una hipótesis que comprende a la vez axiomas y datos empíricos específicos, se esfuerza en realizar las observaciones más

⁹ De Santillana, G.: “El Historiador y la Teoría de la Información, en **Concepto de Información de la Ciencia Contemporánea**. Minuit/Gauthier-Villars. Francia, 1965.P.29.

¹⁰ Rosenblueth, A.:**Mente y Cerebro**. Universidad de Chile, 1970.Pp.5-103.

precisas y pertinentes, las cuales serán a su vez reintroducidas en la hipótesis inicial en vista de nuevas observaciones y comparaciones¹².

Por otra parte, Carlos Sander Pierce¹³ explica que las “retroducciones” son inferencias lógicas en la forma siguiente:

- ◆ Un fenómeno sorprendente P es observado
- ◆ P será explicado, si naturalmente, H es verdadero; y
- ◆ Hay razón para creer que H es verdadero.

Es, sin duda por lo anterior, que Maturana y Varela explican que son esencialmente cuatro condiciones las que deben ser satisfechas en la proposición de una explicación científica:

- ◆ Descripción del o los fenómenos a explicar de una manera aceptable para la comunidad de observadores
- ◆ Proposición de un sistema conceptual capaz de generar el fenómeno a explicar de una manera aceptable para la comunidad de observadores (hipótesis explicativa)
- ◆ Deducción a partir de b de otros fenómenos no considerados explícitamente en su proposición, así como la descripción de sus condiciones de observación en la comunidad de observadores
- ◆ Observación de estos otros fenómenos deducidos de b¹⁴.

Resaltamos el punto b, que señala “generar el fenómeno”, ya que

¹¹ Aristóteles: *Seconds Analytiques*. Vol.I. Capítulo 2. 71b pp.9-12.

¹² Thuillier, P.: “Ciencia y Poder Social: La información de las élites en Francia”. En *Revista La Recherche*. Vol. 17, N° 173. Enero, 1986, p.123.

¹³ Pierce, C.: “Principles of Philosophy”. *Collected Papers*. Vol.I. P.31.

¹⁴ Maturana, H. y Varela F. : *El Árbol del Conocimiento*. Universitaria, Santiago de Chile, 1984.P.14.

allí encontramos muy presente la idea de “creación”. También que, a veces, estas condiciones pueden darse imbricadamente, o no ocurrir secuencialmente.

La ciencia y la actividad científica verdaderas son hijas dilectas de la creación e invención: creación y formulación de preguntas y problemas e invención de conceptos y atribución de propiedades.

Conceptos que se constituyen como una primera exigencia base para la creación de una ciencia. Y Einstein e Infeld lo explican con claridad en el texto **La Evolución de la Física**: los conceptos científicos son libremente inventados y la Ciencia...es una creación del espíritu humano mediante ideas libremente inventadas. La Física –añaden- comenzó realmente por la invención de los conceptos de: masa, fuerza y sistema de inercia.

Y esto es sin duda lo que le falta a nuestra querida disciplina la comunicación, que esperamos llegue a ser algún día una ciencia denominada **comunicología**; porque aún no han sido creados los conceptos que le permitan tomar y delimitar su objeto de estudio.

Esto último también es fundamental y está de acuerdo con las mejores tradiciones de la investigación científica. Einstein, por ejemplo, renunció a cualquier hipótesis acerca de la naturaleza de la luz, ni buscó definirla; se conformó con atribuirle una propiedad (es lo que hacemos en este trabajo con la comunicación). Newton adoptó igual

actitud: no buscó por qué y cómo podían atraerse entre sí los cuerpos a cierta distancia en el espacio, sino la propiedad general de la interacción entre las masas.

Por todo lo señalado debemos tener respeto por la palabra creación y por la creatividad (no banalizarlas) y situarlas, junto con la ciencia, en el orden de la invención y creación continuas, la curiosidad ilimitada, la agilidad de la imaginación, el apetito activo e investigador, el gran coraje y la autonomía intelectual, la perseverancia y la sabiduría. También en el amor y la necesidad interior y auténtica por la acción y la actividad científica.

Y concluimos esta sexta proposición con la siguiente frase del científico francés Louis de Broglie¹⁵: *“antes de comenzar su trabajo, el científico se debe librar a un gran esfuerzo de imaginación, donde, combinando las previsiones sugeridas por la teoría y los datos entregados por las técnicas de los laboratorios, él haga el plan de su experimento e invente y perfeccione el método que va a emplear. Y he aquí el por qué la descubierta...en la ciencia..tiene por condición la actividad creadora de nuestro pensamiento y poseída por él mismo: las características de una invención”*.

Séptima. Nuestra séptima y última proposición es un llamado a crear un nuevo estilo de trabajo periodístico que implica formar tecnólogos de las comunicaciones y profesionales e investigadores que hagan de su quehacer un periodismo científico.

¹⁵ De Broglie, L.: *Continuo y Discontinuo en Física Moderna*. 1942. P.79.

Albert Einstein y Leopold Infeld, plantean en su texto **La Evolución de la Física** que el científico reúne evidencias, es muy curioso y desea encontrar qué es lo que sucede y el por qué sucede. Agregan que debe reunir los hechos desordenados disponibles y hacerlos coherentes e inteligibles mediante su pensamiento creador.

Creemos que el periodista debe acercarse a esto y aplicar el método científico cualquiera sea la índole y materia de los trabajos que debe realizar. Esto implica que ya se trate de un suceso que se incluya en alguna disciplina formal o empírica (natural o social), el periodista deberá seguir rigurosamente las siguientes etapas-eventos: **observar, analizar, sintetizar, comprender, contrastar, verificar, describir, explicar, interpretar y predecir.**

También, deberá saber utilizar y aplicar en sus investigaciones periodísticas el o los modelos de explicación científica que correspondan al suceso y que son: **deductivo, inductivo, genético o histórico, probabilístico, funcional o teleológico.** Esto, sin perder sensibilidad intuitiva, para nunca desechar un posible serendipity y poder realizar las retroducciones que correspondan (inferencias o silogismos analíticos). Deberá, asimismo, tener la capacidad de visualizar los nexos del suceso con otros sucesos y con todo su entorno; para que así, ligando todos los nexos causales y teniendo una visión integradora, pueda entregar un mensaje -cualquiera que sea el explicandum- claro, directo y conciso; cuyos referentes, antecedentes y consecuentes nunca sean vagos ni ambiguos, sino muy nítidos y

límpidos. Sólo en esa medida y entregando todas las premisas podremos hacer que los receptores pongan atención e interés en nuestros mensajes. Y esto es tan vital para los periodistas como todo lo señalado anteriormente.

También para **optimizar el proceso** de entrega de nuestras noticias a los públicos receptores, debemos aplicar con propiedad la investigación de George Miller **"The Magical Number Seven, Plus or Minus Two: Some Limits on Our Capacity for Processing Information"** (*El mágico número siete, más menos dos: algunos límites de nuestra capacidad para el procesamiento de la información*); y considerando que entregamos datos y que serán nuestros receptores los que le darán forma, debemos saber aplicar también con propiedad las teorías: Matemática de la Comunicación y Cibernética.

Conclusión

Y para concluir deseamos que todos juntos, en una concatenada complicitad –con rigor, exactitud y amor– construyamos la comunicología y por tanto, nos sumerjamos en la comunicación y dejemos de mirarla desde el exterior y desde la perspectiva de otras disciplinas. No tengamos miedo ni seamos temerosos: hagamos una epistemología de la comunicación (que no sería otra cosa que vivir en la comunicación) y en el ejercicio de una metacomunicación. Y creemos los conceptos, leyes y teorías de la comunicología. Y, por último, que el futuro del periodismo sea un **periodismo científico**.

Objetivos de la Divulgacion de la Ciencia

Dr. Manuel Calvo Hernando

Periodista español.

Presidente de la Asociación Española de Periodismo Científico y creador de la Asociación Iberoamericana de Periodismo Científico.

0. Introducción

Existe un retraso de la divulgación de la ciencia en relación con los avances científicos actuales y un desfase entre sociedad y comunidad científica. Frente a esta situación es importante llevar la ciencia al público, para atender así el requerimiento social de la información científica; y para que científicos, docentes, periodistas y escritores ayuden al hombre común a superar sus temores en relación a la ciencia.

1. Desarrollo

Actualmente se habla de "alfabetización científica" más que de "popularización de la ciencia". Aunque pueden advertirse matices entre una y otra expresión, se trata en los dos casos de ayudar al público a superar sus temores sobre la ciencia. Ahora, periodistas, científicos y estudiosos europeos prefieren pensar en "alfabetización científica", "entendimiento o conocimiento público de la ciencia" o "cultura científica". En todo caso, la idea básica es llevar al público en general,

para atender el requerimiento de información científica y para ayudar al hombre común a superar sus temores en relación a la ciencia.

Estos temores son, básicamente, el miedo a lo desconocido, a lo incomprensible y a lo extraño o misterioso.

Muchas personas - podría decirse que la mayoría en nuestras sociedades - ve en la ciencia algunas de estas características, derivadas del conocimiento o de la incomprensión, y también de los cambios revolucionarios; y para muchos inquietantes, que la ciencia y la tecnología introducen en nuestra sociedad desde la Revolución Industrial, pero sobre todo en la segunda mitad del siglo XX, a partir de la bomba atómica y posteriormente con las fantásticas innovaciones y sorpresas que nos deparan dos gigantescos y apasionantes conjuntos de disciplinas científicas y sus consecuencias tecnológicas y humanas: los avances de las telecomunicaciones y la informática, por un lado; y los descubrimientos, grandiosos y aterradores, de la biología y especialmente de la genética, por otro.

2.1. Problemas Actuales

El mayor problema actual de la divulgación de la ciencia en el mundo puede ser el retraso que sufre, si se le compara con los avances gigantescos de la ciencia y la tecnología y con su influencia creciente y decisiva en el individuo y en los grupos sociales de nuestra época y, sobre todo, el futuro inmediato.

En este sentido, los progresos no han respondido a las esperanzas; no hemos sido capaces de establecer un diálogo entre la ciencia y la sociedad. En los años cincuenta de este siglo ya se advertía, con carácter casi general, la importancia de la divulgación científica en los medios informativos para la formación o el enriquecimiento - según los países y las sociedades - de una cultura popular adaptada a las necesidades de nuestro tiempo. Ya se percibía entonces la necesidad, para el desarrollo cultural de un pueblo, de que cierto tipo de investigaciones, hallazgos, descubrimientos, experimentos y preocupaciones de los científicos y de los dirigentes sociales y culturales fueran transmitidos al público, que forma parte de una sociedad caracterizada por el ideal científico, pero que, paradójicamente, sabe muy poco sobre la ciencia y la tecnología que están cambiando al mundo y que trastornan radicalmente la vida cotidiana de cada uno de nosotros.

El profesor Baudoin Jurdant, de la Universidad Louis Pasteur de Estrasburgo, con una larga y profunda preocupación por estos temas, cree que la divulgación científica no ha sido capaz de reducir el desfase entre la sociedad y la comunidad científica, provocado por el aumento de conocimiento. Según Jurdant, esto se debe a que la divulgación no debe entenderse como transmisión de información al público, sino más bien como un elemento esencial del desarrollo del conocimiento científico.

Ello es así, pero este elemento del desarrollo del conocimiento debe complementarse e instrumentarse a través de una serie de acciones en los medios masivos de información, que constituyen la única vía para llegar a la mayoría de nuestras poblaciones. Y habría que difundir esta idea: realmente creemos en la necesidad de la divulgación de la ciencia, como instrumento de igualdad cultural y de acceso generalizado y actualizado al conocimiento. Debemos dedicar un mayor interés a la formación de divulgadores científicos. La formación es el motor de toda actividad profesional, en una era de creciente exigencia de calidad y de especialización.

Hoy se empieza a considerar la divulgación como parte del quehacer científico. " *Por qué sabemos? -se pregunta la Premio Nobel Barbara McClintock-(...)¿Por qué se puede estar tan seguro de algo cuando no se es capaz de comunicárselo a nadie?'*". (Fox,1984).

2.2. ¿Para qué Divulgar la Ciencia?

Alboukrek (1991) atribuye los siguientes objetivos a la divulgación, como un proceso de desarrollo e integración de múltiples disciplinas y oficios:

- Es capaz de crear una atmósfera de estímulo a la curiosidad por la ciencia y su método
- Ayuda a despertar la imaginación
- Cultiva el espíritu de investigación
- Desarrolla la capacidad de observación, la claridad de pensamiento y la creatividad
- Contribuye a descubrir vocaciones científicas

- Propicia una relación más humana con el científico
- Erradica mitos, o puede contribuir a su erradicación
- Abre caminos hacia la participación de desarrollo cultural universal

Por mi parte, creo que las funciones más importantes atribuidas a la divulgación de la ciencia son las siguientes:

i. Creación de una conciencia científica colectiva. Frente al riesgo de ver a la ciencia subyugada por el poder, o viceversa, es necesario subordinar el poder a los ciudadanos. Para ello es necesario "desarrollar una cultura científica y técnica de masas", en la que jugarán un papel esencial los medios de comunicación escritos y audiovisuales. (Laurent Fabius). La creación de una conciencia científica colectiva reforzaría necesariamente - según Fabius - la sociedad democrática. Y si los periodistas y comunicadores hemos de esforzarnos en ofrecer una información cierta y sugestiva sobre ciencia y tecnología, también los científicos tienen la obligación moral de dedicar una parte de su trabajo y de su tiempo a relacionarse con el público a través de los medios de información o por las demás vías que hoy se agrupan para el nombre de Comunicación Científica Pública.

ii. Función de la cohesión entre los grupos sociales. La divulgación científica y técnica cumple, o debe cumplir, una función de cohesión y de refuerzo de la unidad de los grupos sociales y permite a los individuos participar de alguna manera en las aspiraciones y tareas de una parte de la sociedad que dispone de poder científico y tecnológico. Es lo que Albertini y Bélisle (en "Vulgariser la Science") llaman función de integración. Como complemento se destacan una función social de

divulgación de la ciencia: **conseguir que los científicos y el público se entiendan mejor.**

iii. Factor de desarrollo cultural. Los primeros que escribieron sobre la necesidad y los problemas de la divulgación de la ciencia , como Pradal (1968), ya advirtieron que divulgar es una necesidad cultural. Hoy creemos, de manera casi unánime, que la divulgación de la ciencia y la tecnología es necesaria para el desarrollo cultural de un pueblo y que es importante que avances, hallazgos, experimentos, investigaciones y preocupaciones científicas se presenten al público y se constituyan en parte fundamental de su cultura, en una sociedad presidida por el ideal científico como lo es la sociedad contemporánea. Algunos llegan a entrever una antropología de la difusión cultural, de la que la divulgación sería solo uno de los componentes.

iv. Incremento de la calidad de vida. La divulgación de la ciencia no es sólo un factor de crecimiento del propio quehacer científico, sino una aportación al mejoramiento de la calidad de vida y un medio de poner a la disposición de muchos, tanto el gozo de conocer, como los sistemas de aprovechamiento de los recursos de la naturaleza y mejor utilización de los progresos de la ciencia y la tecnología.

v. Política de comunicación científica. Estudios como el de Dorothy Nelkin (1990) reflejan la convicción de que, en una sociedad cada vez más dependiente del conocimiento tecnológico, es extremadamente importante contar con una información honrada, crítica y exhaustiva sobre ciencia y tecnología. Esta idea va adquiriendo carta de naturaleza en las sociedades desarrolladas, hasta el extremo de que estudiosos tan relevantes como Bernard Schele asumen la

convicción de que una política científica debe basarse, ante todo, en una política de comunicación científica. Si se tiene en cuenta que son los políticos quienes deciden sobre el gasto público en investigación y desarrollo; y que este está vinculado directamente a la economía nacional y regional. La información sobre ciencia debería tener mayor relevancia en las sociedades contemporáneas.

vi. La comunicación - riesgo. Es una dimensión que forma parte de nuestra vida cotidiana desde mucho antes de que hubiéramos oído tal expresión. En el Encuentro de Periodistas Científicos Europeos (Madrid, 1989), Vincenzo Ardente la definió como aquella que provee información de distintos tipos sobre los riesgos a los que estamos expuestos: problemas derivados del medio ambiente y del consumo de drogas o tabaco, seguridad aérea, etc. Esta comunicación puede ser, por lo menos, de dos tipos: *una de naturaleza persuasiva y otra para informar al público sobre cómo intentar reducir los riesgos en casos de desastre*. Teniendo en cuenta estas circunstancias, la Royal Society de Londres, con otras dos instituciones, estableció el *Committee on the Public Understanding of Science, COPUS* (Comité para la Comprensión Pública de la Ciencia). Se trata de romper las barreras entre los científicos y los medios de comunicación, mediante iniciativas diversas.

vii. Función complementaria de la enseñanza. La divulgación científica no sustituye a la educación, pero puede llenar vacíos en la enseñanza moderna, contribuir al desarrollo de la educación permanente y ayudar al público a adoptar una determinada actitud ante la ciencia. La divulgación científica como pedagogía tiene sus límites, resumidos por Pierre Sormany (Conferencia CCP, Madrid, 21-

24 mayo, 1991): *es unidireccional y no interactiva, puede dar lugar a construcciones pseudo-científicas y puede fortalecer el mito de la ciencia inaccesible, en lugar de promover un auténtico equilibrio en el reparto del conocimiento*. Es lo que se ha llamado "proceso a la ignorancia". En su estudio **El Reparto del Saber**, Roqueplo (1974), establece cuatro tipos de relaciones entre los divulgadores y la enseñanza (primaria y secundaria) : una relación de complementariedad y relaciones de dependencia directa, negativa e inversa. Roqueplo, califica también de "dependencia inversa" a la creciente presencia de profesores de enseñanza secundaria entre los visitantes de los museos y exposiciones científicas y entre los lectores de las grandes revistas de divulgación. Por mi parte, tengo esta misma experiencia y constantemente compruebo el interés de investigadores y docentes por el periodismo científico; y, en general, por la comunicación científica pública. En el ámbito de las universidades, los estudios sobre CTS (Ciencia, Tecnología y Sociedad) son de interés creciente. La relación de dependencia inversa ha sido postulada por algunos de nosotros desde hace casi medio siglo, basada en los siguientes requisitos: cooperación entre el investigador y el escritor y adopción mutua de aquello que caracteriza a uno y a otro estamento: rigor en el científico; y sencillez y atractivo en el periodista.

viii. Combatir la falta de interés. La gente entiende muy bien aspectos de la política relacionados con la guerra, el orden público, la sanidad o la educación, incluso ahora el medio ambiente. Pero la base de muchas de estas políticas sectoriales es la I+D (Investigación más el Desarrollo), lo que permite la innovación.

ix. **Aprender a comunicar.** Después de tener en cuenta estos requisitos, el paso siguiente debería ser el aprendizaje, por parte de los científicos. Aprender no sólo a comunicarse entre ellos, lo cual hoy resulta imprescindible, sino a informar a sus conciudadanos sobre los resultados de sus trabajos e incluso sobre el proceso que les lleva en cada caso a un mejor conocimiento del hombre y del universo.

Estos grandes objetivos o funciones de la divulgación de la ciencia al público podrían condensarse en dos, visibles y explícitos:

1. **Uno vinculado al conocimiento.** Comunicar al público los avances de las grandes disciplinas de nuestro tiempo: astronomía, cosmología, origen de la vida, biología, conocimiento del universo (micromundo y macromundo) y del propio ser humano. En otras palabras, ayudar a la gente a comprenderse a si misma y a comprender su entorno, tanto visible como el invisible.
2. **El segundo debería estar centrado en la acción, tras el estudio de las consecuencias del progreso científico.** Esta acción exigiría un plan de conjunto de centros de investigación, universidades e instituciones educativas en general, museos de la ciencia; y, por supuesto, de periodistas, escritores, investigadores y docentes (Calvo, 1990).

REFERENCIAS

ALBOUKREK, AARON : La Ciencia. Centro Universitario de Comunicación de la Ciencia. México DF.,pp. 28-31,1991.

CALVO H., MANUEL : "Líneas Generales de un Programa Nacional de Difusión de la Ciencia al Público". Ponencia en el V Congreso Iberoamericano de Periodismo Científico. Valencia, 1990.

FABIUS, LAURENT : Coloquio sobre "Ciencia y poder Ciudadano". Quinto Aniversario de la Ciudad de las Ciencias de París. La Villette.

FOX KELLER, EVELYN : Seducida por lo Vivo. Vida y Obra de Barbara McClintock. Editorial Fontalva, 1984.

JURDANT, BAUDOIN : "Les Mecanismes Textuels de la Vulgarisation de la Science au Public, Colloque Europeen sur la Presentation de la Science au Public Document de Travail n#7". Conseil de l'Europe. Strasbourg. 3 Julio, 1970.

NELKIN, DOROTHY : La ciencia en el Escaparate. Fundesco, 1990.

PRADAL, JEAN : La Vulgarisation des Sciences par l'écrit. Conseil de l'Europe. Estrasburgo, 1968.

ROQUEPLO, PHILIPPE : Le Partage du Savoir. Seuil, París, 1974. Hay traducción española. EL Reparto del Saber, Gedisa, 1983.

SEELIG, CARL : Albert Einstein. Espasa Calpe, 1968.

Glosario para Entender el Universo

Sergio Prenafeta Jenkin

Biólogo y Periodista chileno.
Presidente de la Asociación
Iberoamericana de Periodismo
Científico.

Presentación

La visita que hizo a Chile el físico inglés Stephan Hawking (Agosto de 1997) tuvo como uno de sus puntos culminantes la conferencia que ofreció en la Estación Mapocho (Santiago). Unas cuatro mil personas llenaron el recinto en lo que pasó a ser el hecho más destacado y concurrido de la ciencia en Chile. ¿Cuántos entendieron lo que contó Hawking sobre su visión particular de los orígenes del universo?.

El presente Glosario es en buena forma una reacción al vacío que quedó en miles de personas que deseaban conocer los misterios del universo y se encontraron con una falta casi absoluta de comunicadores capacitados para decodificar los mensajes de Hawking en términos corrientes, sin caer en los lugares comunes con que se suelen adornar las crónicas o los relatos de personajes destacados. Fue eso lo que nos impulsó a dar una ayuda a los estudiantes de Periodismo y Comunicación Social para acercarse a lo que es hoy la Astronomía y la Astrofísica. Este texto es una invitación a querer saber más y a adentrarse en la arquitectura del universo para intentar develar sus

arcanos, muchos de sus secretos y dimensionar realmente nuestra posición en él.

GLOSARIO

A

Afelio: Punto en que un planeta está más lejos del sol.

Agujero (hoyo) negro: Término creado en 1969 por el relativista estadounidense John Wheeler para referirse a una estrella que conteniendo tres veces tanta materia como nuestro sol, termina su vida colapsándose sobre si misma. Por no emitir luz, un objeto de tales características debía ser negro. Un agujero negro aislado es indetectable, a no ser por la forma en que distorsiona el espacio en sus mismas direcciones. El tamaño del agujero negro depende sólo de su masa y de la velocidad con que gira. Puesto que nada puede salir de él, su masa nunca puede menguar. Stephan Hawking descubrió que estos cuerpos emiten partículas energéticas y que, en consecuencia, cada uno de ellos tiene una temperatura. Esto es lo que se conoce como “radiación de Hawking”, producida por la interacción de los efectos cuánticos y la gravedad en el horizonte que rodea a un agujero negro. Probablemente el primer agujero negro identificado sea Cisne X-1 (1971-72).

Aire solar – protuberancia solar: explosión de gases que sobresale de la superficie del sol.

Año luz: corresponde a la distancia que la luz recorre en un año, a la velocidad de 298.000 kilómetros por segundo.

Atmósfera: masa de aire que envuelve la tierra.

Asteroide: objeto relativamente pequeño que gira en torno al sol, algunos de los cuales están formados por piedras; en tanto, que otros se componen de hierro. La mayoría de ellos se ubica en una faja cuyas órbitas se hallan comprendidas entre Marte y Júpiter. Muchos científicos estiman que un asteroide gigantesco, de entre 9 y 14 kilómetros de diámetro, chocó contra la Tierra hace 65 millones de años, causando la extinción de los dinosaurios y de muchas otras formas de vida. La exploración de los asteroides fue inaugurada por la sonda estadounidense Galileo, a fines de octubre de 1991, cuando fue fotografiado el asteroide Gaspra, una enorme roca de 12 kilómetros de diámetro, situado a 410 millones de kilómetros de la Tierra. La NASA estima que existen unos 2 100 asteroides cuyo diámetro es superior a un kilómetro.

Astronomía: ciencia que estudia la forma, posición, el movimiento y la composición de los astros.

Astrología: estudio de la posición y del movimiento de los astros a través de cuya interpretación **se pretende** conocer y predecir el destino de los hombres y pronosticar los sucesos terrestres (no es una ciencia).

Astrografía: descripción de los cuerpos celestes según su distribución y posición en el firmamento.

Astrolabio: antiguo instrumento en el que estaba representada la esfera celeste y se usaba para observar y determinar la posición y el movimiento de los astros.

Astronáutica: ciencia o técnica de navegar más allá de la esfera terrestre.

Atmósfera: masa gaseosa que rodea a nuestro planeta y tiene varias capas.

B

“big – bang”: gigantesca explosión que según algunos científicos habría dado origen al universo. El término (“gran explosión”) fue creado por Fred Hoyle, del departamento de Física de la Universidad de Cambridge, Inglaterra, ampliamente conocido por sus ideas acerca del tema. Lo usó en forma deliberada para ridiculizar la idea durante un programa radial donde proponía su propia teoría del “estado estacionario”. En 1976 el Premio Nobel de Física Steven Winberg (estadounidense) escribió un libro de divulgación que pronto fue Best Seller, titulado **Los Primeros Tres Minutos**, donde describió los primeros estadios del big – bang y cómo había emergido el universo del estado superdenso del “huevo cósmico”. En 1992 la nave espacial de EE.UU. Explorador del Transfondo Cósmico (COBO) detectó, por primera vez, fluctuaciones en el resplandor de la radiación producida por el big – bang, lo que ayudó a entender uno de los principales misterios de la cosmología: cómo se aglutinaron espontáneamente la energía y la materia, dispersas uniformemente en el instante posterior al gran estallido, para formar las estrellas, galaxias y grupos de éstas. El COBE descubrió fluctuaciones ocurridas solamente 300.000 años después del gran estallido.

Según la teoría del big – bang, una décima de segundo después de “el comienzo”, la densidad del universo era de 30 millones de veces mayor que la densidad del agua. La temperatura alcanzaba los 30 millones de grados Kelvin y el universo consistía en una mezcla de

radiación de muy alta energía (fotones) y partículas materiales que incluían neutrones, protones, electrones y otras partículas. Un segundo más tarde, esto es 1.1 segundo después del comienzo, el universo se había enfriado espectacularmente hasta diez mil millones de grados, la densidad era sólo 380 mil veces la densidad del agua y a partir de entonces las reacciones entre partículas fueron muy similares a las reacciones nucleares que se producen dentro del sol y otras estrellas actuales. Justo tres minutos y dos segundos después del comienzo, la temperatura se había enfriado bajo los 1000 millones de grados Kelvin. Todo el universo estaba, entonces, sólo 70 veces más caliente que el núcleo de nuestro sol actual. En este punto, casi todos los átomos de deuterio (el hidrógeno es el átomo más simple y luego le sigue el deuterio) eran capaces de combinarse en parejas para formar núcleos de Helio, particularmente estables. Menos de cuatro minutos después del principio, la materia se había asentado en una mezcla de un 75 por ciento de núcleos de hidrógeno y un 25 por ciento de helio. Media hora más tarde -34 minutos luego del comienzo-, la temperatura había descendido a 300 millones de grados Kelvin y la densidad del universo era sólo un 10 por ciento de la densidad del agua. Pero se necesitaron otros 700 mil años para que el universo se enfriara lo suficiente como para permitir a los electrones unirse a los núcleos y formar átomos estables. Después de ello la temperatura había descendido a unos 4000 grados Kelvin, que corresponde aproximadamente a la temperatura del sol actual. Se sabe que no se puede crear ningún núcleo estable uniendo dos núcleos de Helio-4; sin embargo, Hoyle propuso que mediante colisiones fortísimas entre tres núcleos de Helio-4 se podía

crear un núcleo de carbono-12. Así se explica como todo se formó a partir del hidrógeno y el helio dentro de las estrellas.

C

Cometa: cuerpo menor del sistema solar de naturaleza complicada, acompañado de una o más colas o cabelleras gaseosas y luminosas, que describe órbitas excéntricas alrededor del sol.

Corona: meteoro luminoso que consiste en un círculo de colores bajos que suele aparecer alrededor de los discos del sol y la luna.

Cosmogonía: ciencia que trata del origen y la evolución del universo.

Cosmología: conocimiento filosófico de las leyes generales que rigen el mundo físico. Parte de la astronomía que trata de las leyes generales del origen y la evolución del universo.

Cosmología Antrópica: se refiere a la idea de intentar comprender la naturaleza del universo en términos de la relación entre las leyes de la física y nosotros mismos. Su exponente actual es el astrofísico Martin Rees, de la Universidad de Cambridge, connotado investigador de los cuásares, pulsares y agujeros negros.

Cuásar (Quásar): cuerpo celeste de apariencia estelar en las fotografías, de color azulado. Fueron descubiertos en 1963 y definidos como “objetos cuasi estelares” (de allí su nombre). Se caracterizan por comportarse como “radio estrellas”; es decir, emiten ruido y ondas de radio. Un cuásar típico brilla con el resplandor de 300 000 millones de estrellas como el sol, tres veces más brillante que toda nuestra Vía Láctea. Hoy se sabe que cada cuásar contiene al menos 100 000 millones de veces tanta masa como nuestro sol, metida en un volumen de espacio aproximadamente del mismo diámetro que nuestro Sistema

Solar. Un cuásar puede resplandecer tan brillante como 300 000 millones de soles, un brillo suficiente para ser visto a través de enormes extensiones del espacio integraláctico.

Cromósfera: es la capa gaseosa más exterior de la atmósfera solar, de unos 10 000 a 15 000 kilómetros de altura, observable en los eclipses de sol.

E

Eclipse: ocultación transitoria, parcial o total de un astro o pérdida de luz prestada, por interposición de otro cuerpo celeste. Hay eclipse lunar cuando es la tierra la que se interpone entre la luna y el sol. Hay eclipse solar cuando la luna se interpone entre el sol y la tierra.

Efecto Invernadero: ocurre cuando se retiene en la atmósfera que rodea la tierra, el calor que ésta absorbe de los rayos solares.

Equinoccio: época del año en que por hallarse el sol sobre el ecuador, los días tienen la misma duración que las noches. Ocurre normalmente del 20 al 21 de marzo y del 22 al 23 de septiembre.

Espacio: el área sin fin en la cual se mueven estrellas, planetas y astros en general. Newton supuso la existencia de un espacio absoluto; sin embargo no ofreció ningún elemento empírico para demostrar su posible existencia. Sus ideas fueron aceptadas sin mayor discusión hasta 1905, cuando Albert Einstein reexaminó el problema de la mecánica desde sus raíces y señaló que el espacio es relativo. Precisamente la teoría de la Relatividad Especial demuestra que tanto el espacio como el tiempo dependen del estado de movimiento del observador, de su velocidad relativa al objeto observado. La Física contemporánea afirma, en este preciso sentido, que tanto el espacio

como el tiempo son relativos. No existe, entonces, ni **un espacio absoluto** ni **un tiempo absoluto**; por lo tanto tiempo y espacio no pueden ser considerados como entidades independientes por la Física, sino que, al contrario, deben ser tratados de la misma manera. La teoría de Einstein permite, entre otras cosas, formular una teoría del universo, describir su origen y discutir sus posibles finales.

Estrella: cuerpo que se encuentra en el espacio y que brilla con luz propia. Sólo en la Vía Láctea hay unos 100 000 millones de estrellas. El sol es la única estrella que podemos observar con cierto detalle debido a su cercanía a la tierra. Las estrellas son fuentes poderosas de energía y las dos fuentes que la producen son la gravitación y las reacciones nucleares, cada una de ellas con su importancia en diferentes etapas de la vida estelar. Las estrellas, en general, se forman a partir de la materia interestelar por un proceso de condensación de gas y granos de polvo.

Estrellas Dobles: son sistemas físicos en los que dos estrellas se mueven en torno a un centro de gravedad común. Cerca de la mitad de las estrellas que podemos observar son estrellas dobles. Según el método de observación, las estrellas dobles se dividen en estrellas dobles visuales, electroscópicas y fotométricas o binarias a eclipse.

F

Fotometría Astronómica: es la parte de la astrofísica que trata la medida de la energía radiada por los cuerpos celestes.

Fotósfera: atmósfera solar. Zona luminosa en el interior de la envoltura gaseosa del sol.

G

Galaxia: gran conjunto del que forman parte el sistema solar y todas sus estrellas visibles, incluidas las que integran la Vía Láctea, nuestra propia galaxia. Las galaxias muy jóvenes en formación se designan como protogalaxias. Si el universo mismo comenzó hace cerca de 15 mil millones de años, el telescopio espacial Hubble descubrió a partir de 1992 unos 30 objetos tenues que se cree pueden ser otras tantas galaxias independientes, cuya luz se estima que demoró 10 000 millones de años en llegar a la tierra. La teoría supone que los cuásares son los núcleos activos y extraordinariamente brillantes de las galaxias primordiales que prevalecían en los primeros tiempos del universo. Un cuásar puede superar 1000 veces en brillo a su galaxia madre y, sin embargo, no ser más grande que nuestro propio sistema solar.

Gravitones: nombre que los físicos dan a unas hipotéticas partículas que estarían involucradas en la gravedad. Nadie las ha encontrado ni existe a la fecha una teoría cuántica satisfactoria de la gravedad. Hacia los años 80 los investigadores estaban entusiasmados con una familia de posibles teorías cuánticas de la gravedad, que recibieron en conjunto el nombre de supergravedad.

H

Huevo Cósmico: conocido como “átomo primigenio”, es una teoría de los años 30, que intentaba explicar el origen del universo suponiendo la existencia de un gran huevo super denso, unas 30 veces mayor que nuestro sol, pero que lo contenía todo y que de pronto estalló para crear un universo en expansión. Ha sido calificado como un juego

matemático sin asidero y un modelo cosmológico elegante para su época.

I

Ío: satélite de Júpiter, el más grande de los planetas. Ío tiene casi el mismo tamaño que nuestro único satélite y gira en torno a Júpiter más o menos a la misma distancia que la Luna alrededor de la Tierra. Es un infierno volcánico activo o de géiseres con lagos de lava. En 1993 se descubrió en Ío agua congelada y mezclada con anhídrido sulfuroso.

M

Manchas Solares (Mácula): regiones temporales en la superficie del sol, producidas por medio de sus fuertes campos magnéticos. Alrededor de cada once años ocurren intensos movimientos en alguna parte de las profundidades del sol, y unos años más tarde su superficie visible se llena de cicatrices: las manchas solares.

Meteoritos: fragmentos de materia interestelar o cometaria. Algunos, con tamaño de algunas decenas de micrones, se incendian y desintegran a su paso por la atmósfera terrestre (estrellas fugaces). Los más grandes descubiertos llegan a alcanzar decenas de toneladas (como el caso del Meteor Crater de Arizona en EE.UU.)

O

Ondas Gravitacionales: son rizos en el tejido del espacio y el tiempo causados por eventos catastróficos tales como el colapso de núcleos estelares y choques entre agujeros negros.

P

Perihelio: momento en que un cuerpo celeste se halla más cerca del sol.

Planeta: cuerpo celeste que no tiene luz propia y se mueve alrededor del sol en el sistema planetario solar. De acuerdo a los hallazgos mediante el telescopio espacial Hubble, el material de que se forman los planetas gira en torno a por lo menos la mitad de las estrellas jóvenes del universo, con lo que aumenta la posibilidad de que exista vida fuera de la tierra. Astrónomos han identificado objetos, que podrían ser planetas, fuera del sistema planetario solar.

Púlsares: son radiofuentes de variación rápida. Los primeros fueron descubiertos por una estudiante investigadora, Jocely Bell, mientras probaba un nuevo radiotelescopio. Se encienden y apagan varias veces por segundo (algunas incluso varios cientos de veces por segundo), con mucha precisión. El nombre púlsar es una contracción de "pulsating radio source" o radiofuente pulsante.

R

Radiación Solar – Erupción Solar: La energía electromagnética que la tierra recibe del sol.

Reflexión: Cambio de dirección de las ondas luminosas, calóricas o sonoras que inciden sobre una superficie reflectante.

Refracción: Cambio de dirección de la luz al pasar de un medio a otro.

Revolución: Movimiento completo de un astro en su órbita.

S

Satélite: Planeta secundario que gira alrededor de otro principal, y le acompaña en su revolución alrededor del sol (por ejemplo la Luna).

Singularidades: La Teoría General de la Relatividad de Einstein predice que en el universo pueden existir puntos de densidad infinita,

las llamadas singularidades. Las ecuaciones que justifican la teoría no aseguran que tales singularidades realmente existan.

Sol: La estrella más cercana a la tierra, astro luminoso centro de nuestro sistema planetario. La distancia media de la tierra al sol es de 149 597 893 kilómetros y su luz se demora 8 minutos en llegar a la Tierra.

Supergravedad: versión que recibe el nombre de “N=8”, porque además de predecir la existencia de un tipo de gravitón, requiere ocho variedades adicionales de partículas conocidas como gravitinos. Representa un considerable avance sobre intentos anteriores de hallar una teoría cuántica de la gravedad, que parecía requerir un número infinito de “nuevas partículas”. Pero en la física la última palabra nunca ha sido dicha y al mediar los años ochenta, el entusiasmo hacia la supergravedad había sido barrido en una marea ascendente de apoyo a un tipo de idea completamente distinta, conocida como Teoría de las Cuerdas.

Supernova: Estrella gigante que sufre una explosión cataclísmica a causa de la cual dispersa gran parte de su materia por el espacio.

T

Telescopio Espacial Hubble: es el mayor y más preciso observatorio espacial que se haya construido (12,5 toneladas de peso), en órbita desde 1990 a 608 kilómetros sobre la Tierra. Sus aportes a la astronomía han sido sorprendentes porque gira por encima de la atmósfera, la cual absorbe parcialmente y en diferente medida a los rayos X, infrarojo, la luz ultravioleta y micro-ondas, limitando la visión desde los telescopios terrestres. Se ha dicho de él que es una máquina del tiempo que

emplea la luz para transportar a los astrónomos a un extravagante viaje al pasado, casi hasta el comienzo del tiempo. El telescopio espacial Edwin P. Hubble, de 13 metros, consta de un espejo de 2,4 metros con el que busca planetas fuera del sistema solar, estrellas de luminosidad variable y el centro de galaxias sospechosas de ocultar agujeros negros.

U

Universo: Conjunto de todo lo existente, es decir, de la totalidad de las galaxias y del espacio interplanetario. No está en silencio, sino lleno de un débil silbido de radiación de fondo de micro-ondas, con longitud de onda en torno a un milímetro. La radiación de fondo muestra que realmente hubo un big --bang, y usando las mediciones exactas de la temperatura de esa radiación, ha sido posible ir hacia atrás hasta el comienzo del big - bang.

REFERENCIAS

NOYES, ROBERT: **El Sol, Nuestra Estrella**. Edamex, 1985.

COOPER, HENRY: **La Imagen de Saturno. Los Vuelos del Voyager**. Juventud, 1982.

LANHMAN, URL: **La Tierra, un Planeta Singular**. El Ateneo, 1978.

WHITE, MICHAEL ET AL. : **Stephen Hawking. Una Vida para la Ciencia**. Salvat, 1993.

GUTIÉRREZ, ADELINA ET AL. : **Astrofísica General**. Universidad de Chile, 1980.

CORNELL, JAMES: **Bubbles, Voids and Bumps: The New Cosmology**. [Burbujas, Vacíos y Estallidos: La Nueva Cosmología]. Cambridge University Press, 1989.

SPANISH-GLOSSARY.

<http://Lalc.k12.ca.us/laep/smart/sunrise/glossary.html>

CONSEJO DE RECTORES DE LAS UNIVERSIDADES CHILENAS. **El Espacio en las Ciencias**. Universitaria, 1982.

Energía Nuclear

Alternativa frente a una Crisis

❖ El Problema Energético en Chile: Desafíos y Proyecciones

Artículo sobre la Conferencia dictada por el Ingeniero Gonzalo Torres Oviedo
Director Ejecutivo de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, CCHEN (Diciembre 1 de 1998).

Desde que se descubrió la energía, el hombre ha evolucionado a pasos agigantados, construyendo una larga carrera por el dominio de las fuentes energéticas. Ya en este siglo, la necesidad de dominar la energía nuclear se constituyó en una de las responsabilidades más grandes de los últimos tiempos, donde la investigación y el consumo de este tipo de energía se traduce en el 17 por ciento del consumo mundial, de acuerdo a los datos de 1997.

En la actualidad, el problema de la crisis energética ha movilizado al sector empresarial y de gobierno hacia la búsqueda de una alternativa de consumo: la energía nuclear. Esto significa un gasto económico y todo un estudio sobre el impacto social y ambiental en el país. Pero tal proceso se justifica considerando que a la velocidad que el mundo consume como energía el petróleo, una de sus principales fuentes, enfrentará el desabastecimiento en menos de 50 años.

Fig. 1. Disponibilidad de Recursos Energéticos en Chile

Reservas	A tasa de consumo actual
CARBÓN	240años
GAS NATURAL	65 años
URANIO	130 años
PETROLEO	45 años

Uso de la energía nuclear

Las primeras motivaciones del uso de energía nuclear se ubican en el contexto bélico. Y desde ahí su destino ha quedado marcado por hechos como el desastre de Chernobyl, lo cual ha determinado políticas contrarias a la implementación nuclear de cualquier tipo, como se evidencia con el caso de Alemania.

Es a comienzos de la década del 50 cuando parte el uso pacífico de la energía nuclear y en 1953 el gobierno de Estados Unidos inicia el programa “Átomos para la Paz”. En 1954, Rusia efectúa los primeros usos de la energía nuclear para la generación de electricidad. Y durante las últimas décadas, la alternativa de consumo nucleoeenergético se ha incrementado en todo el mundo.

Fig. 2. Uso de la energía nucleoelectrica en el mundo

PAÍS	PORCENTAJE
LITUANIA	81,5
FRANCIA	78,2
BÉLGICA	60,1
UCRANIA	46,8
SUECIA	46,2
BULGARIA	45,4
REPÚBLICA ESLOVACA	44,0
SUIZA	40,6
ESLOVENIA	39,9
HUNGRIA	39,9

Fuente: Nuclear Power Status in 1997 OIEA

La opción chilena

Sólo en 1960 Chile se incorpora a la Organización Internacional de Energía Atómica (OIEA), creando en 1964 la Comisión Chilena de Energía Nuclear (CCHEN), organismo dependiente del ministerio de Minería y que atiende las materias relacionadas con la producción, adquisición, transferencia, transporte y uso pacífico en las dos instalaciones existentes en el país (específicamente en Santiago).

Los dos reactores existentes en Chile son de investigación (utilizados en la producción de radioisótopos, estudio de materiales y docencia) y no permiten la generación de energía eléctrica, como los reactores de mayor potencia (cuyas operaciones son prolongadas en el tiempo).

En tal sentido conviene precisar que un reactor es una instalación en la que se producen reacciones nucleares controladas y que permiten el aprovechamiento de radiaciones ionizantes y energía térmica. Las radiaciones e isótopos son utilizados en la agricultura y alimentación, la medicina, la hidrología y el medioambiente. No obstante, la mayor preocupación es su uso en la generación de energía eléctrica.

Gonzalo Torres Oviedo, Director Ejecutivo de la Comisión Chilena de Energía Nuclear, manifestó que si Chile sigue abasteciéndose mayoritariamente de energía hidroeléctrica, sin recurrir a otras alternativas de consumo, enfrentará sucesivas crisis energéticas (como las ocasionadas en tiempo de sequía). Por ello es imperioso

abastecerse de otras fuentes de consumo: “tenemos la necesidad de una diversificación del parque generador de energía, de la institución de una política energética de consumo, donde la opción del uso de la nucleoelectricidad no debiera ser descartada”.

La oferta energética chilena

El Director Ejecutivo de la CCHEN manifestó, además, que existe en la población una cierta ignorancia de los beneficios que el consumo de energía nuclear significaría para el país, por lo cual se ha desaprovechado el uso de este recurso: “hoy los reactores nucleares de potencia son diseñados de tal forma que optimicen también su seguridad (...) y este problema (ante el fantasma de Chernobyl) es enfrentado reduciendo los riesgos y bajando la probabilidad de daños”. Pues en estos casos, expresó Torres, “los daños no pueden ser modificados o reducidos (como no podría esperarse que los daños al estrellarse un avión sean controlados), sino más bien debe controlarse los riesgos y disminuir la probabilidad de ocurrencia”.

Sobre la incorporación de la energía nucleoelectrónica, Gonzalo Torres, explicó que desafortunadamente las planificaciones en el país no se extienden más allá de 8 años (por los ciclos de decisión política), impidiendo la elaboración de estudios que incluyan la energía nuclear, cuya principal ventaja es que permite superar el pronto desabastecimiento de los otros recursos.

La construcción de las diferentes centrales (hidroeléctrica, gas y nuclear) se calcula principalmente de acuerdo al análisis de los siguientes factores: **costo de inversión, costo del combustible y costo de la mantención y operación**; además en dólares por kilowatt hora, incorporando la **variable crisis**.

Fig.3. Proyección de la estructura del parque generador de energía para el 2015

RECURSO	PROCENTAJE ESTIMADO
Hidroelectricidad	10
Termoeléctrica Carbón	9
Termoeléctrica Gas Natural	22
Termoeléctrica Petróleo	2
Interconexión	4
Otros	3
Por Definir	50

Durante la conferencia, en que participaron alumnos y profesores de la carrera de periodismo de la Universidad de La Frontera, Gonzalo Torres insistió en la labor informativa del periodismo científico, en torno al rol educación nacional sobre el problema energético. En sus palabras finales reiteró la necesidad de una política energética en Chile, de diversificar el parque generador y de una interacción efectiva entre los sectores público y privado.

Artículo basado en el trabajo que presentó la alumna de Periodismo de la Universidad de La Frontera, Eva Márquez Estay, al curso de Periodismo Interpretativo II (Diciembre 2 de 1998).

Representación del "Periodismo Científico" y la "Noticia Científica" en el sistema radial de Temuco

Carlos del Valle Rojas

Periodista y Licenciado en
Comunicación Social.

Académico de la Universidad de La
Frontera.

0. Introducción

Este artículo describe y explica el concepto de "periodismo científico", en el marco de la actividad radial de Temuco y se basa en las percepciones y atribuciones configuradas por alumnos de la carrera de periodismo de la Universidad de La Frontera y periodistas radiales de esta ciudad. Así se pretende comprender la actividad periodística científica de acuerdo a las características y condiciones propias del medio.

Por lo tanto, interesa saber **qué se comprende por el fenómeno y cuáles son los modelos particulares en que éste se contextualiza**. Y así, explicar el problema central de la investigación : la **ausencia (versus presencia)** de "periodismo científico" y/o "noticias científicas" ; analizando para ello su **definición**, las **características**, las **dificultades y soluciones** para superarlas.

1. Antecedentes

Chile no está al margen de lo que usualmente se identifica como “Sociedad Tecnológica” o “Civilización Científica”¹⁶. En este sentido, la gran demanda de información en la actualidad no se restringe a las sociedades llamadas “desarrolladas”, sino que adquiere importancia también en ciudades como Temuco, caracterizada por su creciente actividad en los distintos sectores de la producción y el conocimiento, que la transforman en un sistema social particular y definido por las fuertes interacciones sociales, culturales, económicas y científico - tecnológicas existentes.

Entre los estudios sobre la presencia de la ciencia y la tecnología en la sociedad, especialmente su presencia medial, destacan algunas Tesis de Pre- Grado desarrollados por alumnos de Periodismo. Sin embargo, a diferencia de esta investigación, sólo se ha analizado el producto, sin dar cuenta del proceso, fundamental en la producción de los textos -noticia científicos.

En efecto, los estudios existentes sobre “periodismo científico”, abordan las dificultades de los periodistas según un análisis de las noticias como productos textuales y principalmente en el medio escrito.

¹⁶ Calvo Hernando, M., (1995) y Carrel, A., (1970), respectivamente.

2. El Problema

En la ciudad de Temuco existen **31** emisoras radiales (**AM y FM**), de las cuales no todas transmiten noticieros permanentes y aproximadamente **5** poseen departamento de prensa y periodistas locales fijos¹⁷. Un sondeo preliminar aplicado a dos de estas cinco radios, arrojó resultados importantes para el desarrollo del estudio.

Por lo señalado, dos son las razones para presentar el medio radial como objeto de estudio. **Primero**, la carencia de investigaciones sobre la radio como objeto de estudio asociada a la actividad periodística científica; y **Segundo**, porque la radio tiende a presentarse como el medio de mayor acceso para la Comunidad¹⁸.

Si consideramos las observaciones preliminares sobre *la ausencia (versus presencia)* de noticias científico - tecnológicas en las radioemisoras de Temuco, nos preguntamos :

¿Qué percepciones y atribuciones tienen los alumnos de la carrera de periodismo de la Universidad de La Frontera y los periodistas radiales de temuco, respecto del "periodismo científico" como actividad (periodística)?.

¹⁷ La información corresponde al año 1997 y actualmente (1999) la situación ha cambiado bastante y sigue modificándose.

¹⁸ "Es un medio de comunicación masiva popularizado al punto que en cualquier parte, urbana o rural, la planchadora de ropa como el campesino, tienen su transistor para mantenerse vinculados con el resto del mundo, su mundo pequeño o regional y el gran mundo". (Moreno L., "Papel de los Medios de Comunicación en los Procesos Integracionistas de América Latina", Santiago, Chile, Agosto de 1996)

En otras palabras, ¿qué representación tienen estudiantes y periodistas locales de esta actividad y cómo ello explica las particularidades de su presencia y funcionamiento ?¹⁹ .

3. Aproximación Teórica

3.1. Aspectos Generales

Los autores Peter Berger y Thomas Luckmann señalan como una de sus tesis fundamentales, que la realidad se construye socialmente. Su obra se basa principalmente en un análisis de la realidad de la vida cotidiana, señalando que ésta *“se presenta como una realidad interpretada por los hombres y que para ellos tiene el significado subjetivo de un mundo coherente [donde] la realidad de la vida cotidiana se presenta como la realidad por excelencia”* (Berger y Luckmann, 1993:36)

De este modo es clave la comprensión de nuestro fenómeno - objeto de estudio, como :

- **Parte de una realidad de la vida cotidiana que se construye socialmente**
- **Un fenómeno arraigado en la experiencia, en esta realidad de la vida cotidiana de una construcción social llamada “periodismo científico”; más que un fenómeno que pueda ser explicado sólo a través de la aparente dicotomía ausencia (versus presencia) de “periodismo científico.**

¹⁹ Las percepciones corresponden el acto de captar datos del medio, en una acción donde participa activamente la estructura del individuo, incorporando elementos interpretativos. Las atribuciones son el acto que realizan los sujetos al dar sentido y otorgar significados particulares a los fenómenos que se presentan . Periodista radial : en sentido amplio será

Siguiendo el planteamiento de los autores, el fenómeno del “periodismo científico” será entendido como una actividad humana sujeta a la práctica y la rutina. De esta forma, *“de acuerdo con los significados otorgados por el hombre a su actividad, la habituación torna innecesario volver a definir cada situación de nuevo, paso a paso”* (ibid. 1993:75).

Por su parte, Miquel Rodrigo Alsina señala que la noticia *“es una representación social de la realidad cotidiana, producida institucionalmente [y] que se manifiesta en la construcción de un mundo posible”* (185 :1989. El énfasis es personal). Es una **representación social**, donde el individuo o grupo apprehenden su entorno. Es una **producción institucional**, pues la institucionalización (de la actividad periodística) y su legitimación, funcionan como niveles de objetivación social. Y, finalmente, es la **construcción de un mundo posible**, pues la elaboración del discurso periodístico supone una creación discursiva, donde el enunciador (periodista) debe hacer verosímil el mundo que construye.

Mark Fishmann, en tanto, señala que los periodistas están embarcados en la empresa de la producción de hechos sociales, donde la noticia es el resultado de los métodos empleados por los periodistas y si estos aplicaran otros métodos, las noticias serían diferentes y que,

quien trabaja actualmente cubriendo noticias (produciendo o difundíendolas) en las radioemisoras de Temuco (colegiados, titulados o, simplemente, “periodistas fácticos”).

por lo tanto, el público conocería el mundo externo de otra manera (Fishmann, 1980:22).

Fishmann explica que los métodos rutinarios de trabajo de los periodistas son decisivos en la construcción interpretativa que ellos hacen del mundo, con el cual mantienen una relación indirecta, *“mediada por inquietudes prácticas: cómo informar sobre este mundo de actividades dentro de las restricciones impuestas por los plazos de publicación y las limitaciones de espacio (...) cómo formular los sucesos dentro de una nota o artículo”* (1980:22).

3.2. Aspectos Específicos

Esta investigación surge como un intento por explicar un fenómeno particular, respecto de una observación inicial que revela una **ausencia (versus presencia)** de este tipo de noticias. Sin embargo para resolver este problema, es necesario conocer la propia percepción de los actores involucrados en el fenómeno, e iniciar desde allí un análisis. En este contexto, Humberto Maturana señala que *“explicar es proponer una reformulación de la experiencia, con elementos de la experiencia [y] mientras explicamos nuestras experiencias como seres humanos [es] que inventamos el concepto de una realidad que existe independientemente como un principio explicativo”* (1995:56,57). Siguiendo esta idea, Maturana añade que el mundo *“es una construcción explicativa en la que todos los elementos en esa realidad, incluyéndonos a nosotros, se originan en la explicación, y en la que la experiencia es al mismo tiempo eso que tiene que explicarse y la proveedora de los elementos de la explicación”* (1995:57).

Debemos expresar desde el comienzo que la idea de una *“realidad objetiva”* e independiente del investigador y presente en el mundo externo que nos rodea, no satisface los requerimientos de esta investigación. De igual modo, la idea de que el periodista accede directa y privilegiadamente a esta *“realidad objetiva”* durante su experiencia periodística para elaborar una noticia de ese *“mundo tangible”*, tampoco satisface las interrogantes requeridas. Antes de describir y explicar nuestro fenómeno - objeto de estudio, debemos descubrir qué se entiende por *“periodismo científico”* y/o *“noticias científicas”*; para lo cual el investigador y los actores (periodistas), como observadores del fenómeno, dan significado y otorgan atribuciones particulares que deben ser conocidas y asumidas en la investigación.

El enfoque desde la autopoiesis de Maturana señala que *“los hechos se transforman en noticia sólo si el periodista le asigna la condición de tal y los entrega a la comunidad, a través de los medios”* (en Ojeda, et. al., 1995). Y en una perspectiva similar, Rodrigo Alsina explica que *“en el proceso de describir un hecho relevante, la noticia lo define como tal y le da forma [donde] un acontecimiento no comunicable o secreto no sería en ningún caso, mientras mantuviera esta característica, un acontecimiento periodístico”* (1989:70 y 100).

Las explicaciones y posibles soluciones tienen relación con el subsistema particular **“Periodismo Científico Radial”** -y, ante todo, allí deben ser buscadas dichas explicaciones y soluciones-; donde los actores de

este proceso de percepción, atribución y explicación, serán vistos en una condición de complementariedad estructural entre su sistema y el medio al cual pertenecen. Además, los cambios de este sistema, *“se subordinan a la conservación de su organización; donde todo lo que les pasa tiene que ver con sus relaciones internas”* (Ojeda, et.al.; 1995:17). Y esta visión es fundamental al momento de plantear soluciones para el problema; porque es necesario que sean generadas por el propio sistema. Y dicho sistema incluye como elementos a los administradores de los medios, periodistas, público, etc.

Debemos reconsiderar el entorno o ambiente, como parte del sistema. En este caso, la incorporación de los elementos explicados por los alumnos y periodistas, como parte integral del fenómeno a explicar.

4. Estrategias Metodológicas

Esta investigación tiene un carácter descriptivo y exploratorio, donde se asume una perspectiva sistémica.

Se aplica dos cuestionarios. Uno a los alumnos de periodismo de la Universidad de La Frontera (Ufro), que tuvo un carácter semiestructurado, compuesto por cinco preguntas y que cumplió también el objetivo de pre- encuesta para elaborar el **segundo cuestionario** aplicado luego a los periodistas radiales de Temuco, con un carácter más estructurado.

Para el primer cuestionario, la muestra es de 100 sujetos, representativos de una población de 200 alumnos, pertenecientes a segundo, tercero, cuarto y quinto año.

En el segundo, la muestra corresponde al total de los periodistas de las 5 radioemisoras que cumplen con las características de poseer departamentos de prensa y periodistas locales fijos que reportean frecuentemente en Temuco y que corresponden a radio Chilena Ñielol (3 periodistas), Agricultura(1), Cooperativa (2), La Frontera (1), Bío-Bío (1), totalizando 8 periodistas

4.1. Principales Procedimientos

Primero se realizó un sondeo durante tres días escogidos arbitrariamente (Martes 25, Miércoles 26 y Jueves 27 de Marzo de 1997). La información fue obtenida de las radios Bío-Bío y Chilena Ñielol (FM y AM, respectivamente). El registro grabado se efectuó del total de noticias emitidas durante el noticiero central (13 :30 horas, en ambas radios), constatándose que existe escasa o nula cobertura de noticias sobre ciencia y tecnología -y que no existen periodistas dedicados específicamente a estos temas-.

La *primera encuesta* fue aplicada durante la semana del 5 al 9 de Mayo de 1997, y luego se clasificaron las respuestas, a través de "*categorías operativas*" aplicadas a cada pregunta.

El proceso de categorización permite entender las respuestas - aparentemente disímiles- como parte de una unidad basada principalmente en dicotomías, tales como: Forma y Metodología / Contenido. Características del periodismo / Características de la ciencia. Y aspectos externos al periodista / Aspectos internos a él.

I. Categorías Globales

1A. Forma - Metodología : se basan en los aspectos propiamente operativos y funcionales del periodismo como actividad.

1B. Contenido : basadas en los elementos que cubre la actividad periodística como contenidos u objetos de ella como disciplina.

2A. Características del Periodismo : apunta a aquellos enunciados que enfatizan aspectos periodísticos, por sobre los aspectos científicos

2B. Características de la Ciencia : énfasis en los aspectos científicos.

3A. Aspectos Externos al Periodista : aborda elementos referidos a causalidades o superación de situaciones-problema, que tienen relación indirecta con el periodista.

3B. Aspectos Internos al Periodista : aquellos elementos del caso anterior que tienen directa relación con el periodista.

II. Categorías de Especificación o Subcategorías

Permiten extraer mayores distinciones, a fin de reducir el conjunto de opiniones pertenecientes a un campo identificado como similar, aunque con diferencias factibles de definir.

1A. Aspectos Formales y Metodológicos específicos :

Del Periodismo : elaboración de las noticias, actividad periodística...

De la Ciencia : sus características generales

1B. Contenidos específicos :

Del Periodismo : Cobertura periodística, valoración de las noticias

De la Ciencia : Tipología de las ciencias

2A. Características específicas de la ciencia : Lenguaje, metodología, “discurso científico”, etc.

2B. Características específicas del periodismo : lenguaje, producción de noticias

3A. Aspectos específicos Externos al periodista : horario de trabajo, políticas radiales, etc.

3B. Aspectos específicos Internos al periodista : habilidades y capacidades periodísticas, formación, etc.

Tras la categorización y clasificación de las respuestas, se construyó la segunda encuesta, que consta de 398 enunciados distribuidos en cinco aspectos, obtenidos de las cinco preguntas que constituyen la primera encuesta, a fin de conservar los lineamientos generales. Cabe destacar que la encuesta fue estructurada sólo en base a la percepción que tienen los periodistas frente a los enunciados presentados, basada en las alternativas Si y No, según la opinión que a ellos les merezca.

5. Resultados y Análisis

5.1. Tabulación de la primera encuesta (alumnos)

1. Concepto de “periodismo científico”

Cat. / Sub cat.	N° respuestas	Porcentajes
Metodología-Forma	31	32.3%
Aspectos periodísticos	16	51.6%
Aspectos de la Investig.	12	38.7%
Ambos	3	9.6%
Contenido	36	37.5%
Ciencia en Gral.	23	63.8%
CC. NN.	3	8.3%
CC. NN. Y Humanas	1	2.7%
CC. Humanas	1	2.7%
Tecnología	5	13.8%
CC. NN. Y exactas	1	2.7%
CC. exactas	2	5.5%
Ambas	22	22.9%
Otras	6	6.2%
TOTAL RESPUESTAS	96	100%

2. Características de las “noticias científicas”

Cat. / Sub cat.	N° de Respuestas	Porcentajes
Forma y/o Metodología	63	59.4%
Aspectos periodísticos	39	61.9%
Aspectos de la investig. Ctfca.	11	17.5%
Ambos	3	4.8%
Otros	10	15.9%
Contenido	27	25.5%
CC. en Gral.	21	77.8%
CC. NN.	2	7.4%
CC. Humanas	2	7.4
CC. Exactas	2	7.4
Ambas	11	10.4%
Otras	5	4.7%
TOTAL RESPUESTAS	106	100%

3. Ausencia (versus presencia) de “periodismo científico” y “noticias científicas” en las radioemisoras locales de Temuco

Cat. Sub cat.	N° respuestas	Porcentajes
Sí	26	26.3%
Mucho	2	7.7%
Poco	7	26.9%
Con otras caract.	8	30.7%
Por el medio	2	7.7%
Por el periodismo	6	23.1%
No se explicita	1	3.8%
No	48	48.5%
No sabe/No responde	22	22.2%
Otras	3	3.0%
TOTAL RESPUESTAS	99	

4. Dificultades percibidas

Cat. Sub cat.	N° respuestas	Porcentajes
Del periodista	33	27.7%
Formación y especialización académica	7	21.2%
Habilidades periodísticas	5	15.2%
No explicitadas	17	48.4%
Otras	5	15.2%
De la radio	14	11.8%
Poco tiempo disponible	3	21.4%
Políticas	2	14.3%
Poco interés	6	42.9%
Conservadurismo en la programación	3	21.4%
Del público	16	13.4%
Poca competencia en el tema	3	18.7%
Poco interés en el tema	9	56.2%
Otros intereses	3	18.7%
Otras razones	1	6.2%
Comerciales o Económicas	15	12.6%
1 y 2	13	10.9%
1, 2 y 3	14	11.7%
2 y 3	3	2.5%
1 y 3	1	0.8%
Otras causas conceptuales	8	6.7%
De la ciencia	2	1.6%
TOTAL RESPUESTAS	119	

5 . Soluciones Propuestas

Cat. /Sub cat.	N° respuestas	Porcentaje
Externas al periodista	25	24.0%
Políticas y orientación	7	28.0%
Infraestructura y financiamiento	3	12.0%
Interés de las radios	2	8.0%
Programaciones	13	52.0%
Internas al periodista	44	42.3%
Formación y especialización	28	63.6%
Habilidades periodísticas	16	36.4%
Sobre el público	7	6.4%
Sobre el tema	18	17.3%
Sobre fuentes científicas	1	0.9%
Ninguna	1	0.9%
Otras	8	7.7%
TOTAL RESPUESTAS	104	

5.2. Análisis e Interpretación de la Primera Encuesta

1.Sobre el concepto de “periodismo científico” : No se caracteriza por una definición muy clara y precisa. Para los alumnos de la carrera de periodismo de la Ufro, la definición se basa principalmente en las ideas de: **una metodología o un contenido**, con una leve tendencia a este último.

En el caso de un contenido particular, se enfatiza la cobertura de determinadas ciencias o tecnología; aunque en su mayoría la definición incorpora el amplio espectro de las ciencias en general, como contenido.

EJEMPLOS:

- ◆ Es especializado en materia tecnológica y científica relevantes
- ◆ Es todo lo que se habla sobre temas de ciencia
- ◆ Comunica al público común los avances de la ciencia y sus consecuencias.

Es posible apreciar además la gran tendencia a otorgar al “periodismo científico” un carácter de especialización que lo diferencia del “periodismo tradicional”.

EJEMPLOS :

- ♦ Debe traducir los códigos particulares de la ciencia para que todos la comprendan
- ♦ Es altamente especializado en el trato de la información
- ♦ Es aquél que requiere de mucha documentación y estudios previos
- ♦ Es una rama del **periodismo interdisciplinario**, debido a que expone la disciplina científica desde una estructura periodística (El énfasis es personal)

2.Sobre las características de las “noticias científicas”: Se aprecia la riqueza de atribuciones que otorgan los alumnos; sin embargo, existe una tendencia a situarlas dentro de características vinculadas a la forma y/o metodología, principalmente en sus aspectos periodísticos.

EJEMPLOS :

- ♦ Tienen un lenguaje que pocas personas dominan, por lo cual los periodistas son los encargados de interpretar estos conceptos para hacerlos común a la gente
- ♦ Son más reportajes que informativas
- ♦ Su estructura es más libre y menos rígida que otras noticias de carácter social

Respecto de las características relacionadas con el contenido de estas noticias, principalmente destaca la integración de la ciencia en general, al igual que en el caso anterior cabe considerar que con esta

idea, a menos que se explicita su contenido exacto, no podemos saber qué entienden los alumnos por ella; aún cuando cierta lógica nos induce a pensar que se refiere fundamentalmente a Física, Biología, Química.

EJEMPLOS :

- ♦ Son nuevas informaciones acerca de alguna ciencia
- ♦ Hablan de ciencia y tecnología
- ♦ Tratan temas emergentes de la ciencia

3. Sobre la ausencia/presencia de “periodismo científico” y/o “noticias científicas” : Posee una riqueza de opiniones y percepciones. Aunque existe una marcada tendencia hacia la opinión que no existe periodismo científico, hay una cantidad no despreciable de sujetos que cree que sí existe, e incluso bastante; pero comparemos dos enunciados.

EJEMPLOS :

- ♦ *Sí, estas noticias tienen un espacio en las radioemisoras*
- ♦ Las radios no dan cabida a esta información

La disyuntiva anterior enriquece este trabajo, permitiendo dirigirnos hacia la definición, conceptualización y análisis crítico de un fenómeno muy emergente, pero para nada claro como lo es el “Periodismo Científico”. Veremos más adelante si entre los periodistas se repite esta ambivalencia.

4. Sobre las causas de la situación y definición de situaciones - problema : están distribuidas hacia amplios sectores, concentrándose una cantidad importante de opiniones respecto de las características del

periodista como causante ; para luego orientarlas hacia la formación y especialización académica de éste último.

EJEMPLOS:

- ♦ No existe personal docente que haya desarrollado esta labor
- ♦ Desconocimiento del tema y falta de tiempo con que son tratadas las noticias
- ♦ No hay preparación periodística en el área.

5. Sobre las sugerencias para superar las situaciones - problema :

Éstas se sitúan principalmente en elementos internos al periodista, especialmente aquellas relacionadas con su formación y especialización :

EJEMPLOS :

- ♦ Mayor especialización en los periodistas
- ♦ Preparar periodistas
- ♦ Capacitar periodistas que saquen lo científico de la élite en que se maneja, para acercarla a la sociedad en general

Con los resultados de la primera encuesta, surgen nuevas y fundamentales preguntas para orientar nuestra investigación. Con ellas enfrentaremos mejor los resultados de la segunda encuesta, aplicada a los periodistas. Respecto de la definición del periodismo científico:

- ¿ Este se basa en una metodología particular -de carácter científico- o está orientado a contenidos particulares de su quehacer ?

- A propósito de los contenidos abordados por el periodismo científico, ¿Qué contenidos se atribuyen al concepto de ciencia ?
- Las noticias científicas, en el contexto del actual periodismo radial de Temuco, ¿Responden a estructuras informativas o interpretativas ?

Respecto de las dificultades que atraviesa la actividad periodística científica radial en Temuco y sus posibles soluciones:

- ¿ Qué relación existe entre los elementos externos e internos que afectan al periodista ?
- ¿ Qué incidencia del medio radial y su funcionamiento, del público y sus preferencias, como de la preparación o habilidades del periodista ; reconocen ellos mismos como importante ?

5.3. Tabulación resultados de la segunda encuesta:

1. Concepto de "Periodismo Científico"

Cat. Sub	N° R.	%	Si	%	No	%	Omisión	%
Metodología	192	29,6	119	62	64	33,3	9	4,7
-Aspectos periodísticos	96	50	83	86,4	14	14,6	--	--
-Aspectos del método	72	37,5	29	40,3	36	50	7	9,7
Ambas	24	12,5	7	29,2	14	58,3	3	12,5
Contenido	224	34,5	156	69,5	56	25	12	54
-Ciencia en General	120	53,5	90	75	24	20	6	5
Ciencia en Particular	104	46,4	59	56,7	29	27,9	16	15,4
Ambas	144	22,2	114	79,1	30	20,8	--	--
Otras	48	7,1	14	29,2	29	60,4	5	10,4
Preguntas de conocimiento	16	2,4						
Situaciones	24	3,7						
TOTAL	648	100						

2. Características de las "Noticias Científicas"

Cat. Sub.	N° R.	%	Si	%	No	%	Omisión	%
Forma y/o Metodología	448	58,3	266	59,4	169	37,7	13	2,9
-Aspectos periodísticos	256	57,1	163	63,7	78	30,5	15	5,8
-Aspectos de la investigación	88	19,6	46	52,2	36	40,9	6	6,8
-Otros	104	23,2						
Contenido	160	20,8	127	79,3	25	15,6	8	5
-Ciencia en general	120	75	98	81,6	18	15	4	3,3
-Ciencia en particular	40	25	27	67,5	8	20	5	12,5
Ambas	72	9,3						
Otras	40	5,2						
Preguntas de conocimiento	48	6,2						
TOTAL	768	100						

3. Ausencia (versus presencia) de "Periodismo Científico" en las radioemisoras de Temuco

Cat. Sub.	N° R.	%	Si	%	No	%	Omisión	%
Si (con diferentes intensidades)	72	30	42	58,3	20	27,7	10	13,8
alusión a elementos explicativos	88	36,7						
No	32	13,4	11	34,3	21	65,6	--	--
No sabe/No responde	16	6,6	-	-	11	68,7	5	31,2
Otras	24	10						
Situaciones	8	3,3						
TOTAL	240	100						

4. Dificultades Percibidas

Cat. Subcat.	N° R.	%	Si	%	No	%	Omisión	%
Características del periodista	152	19,2	126	82,9	20	13,1	6	3,9
-Formación y especialización académica	48	31,6	42	87,5	5	10,4	1	2,0
-Habilidades periodísticas	40	26,3	27	67,5	12	30	1	2,5
-Otras	64	42	57	89,0	3	4,7	4	6,25
Características del medio radial	112	14,1	78	69,6	21	18,7	13	11,6
-Programación conservadora	56	50	39	69,6	16	28,5	1	1,8
-Poco interés	56	50	39	69,6	5	8,9	12	21,4
Características del público	88	11,1	50	56,8	34	38,6	4	4,5
-Poca competencia	24	27,2	15	62,5	9	37,5	--	--
-Poco interés	40	45,4	17	42,5	19	47,5	4	10
-Otras	24	27,2	18	75	6	25	--	--
Características comerciales o económicas	112	14,1	90	80,3	22	19,6	--	--
Varias	280	35,3						
Características de la ciencia	16	2,0	8	50	8	50	--	--
Situación	8	1,0	2	25	5	62,5	1	12,5
Preguntas de conocimiento	8	1,0	4	50	1	12,5	3	37,5
Total	792	100						

5. Soluciones Propuestas

Cat. Subcat.	Total	%	Si	%	No	%	Omis.	%
Externas al periodista	176	24	146	82,9	27	15,3	3	1,7
-Políticas y programación radial	152	21	127	83,5	23	15,1	2	1,3
-Infraestructura y financiamiento	24	3,3	19	79,1	4	16,6	1	4,1
Internas al periodista	288	39,1	228	79,1	14	4,8	46	15,9
-Formación y especialización	168	22,8	128	76,1	5	2,9	35	20,8
-Habilidades periodísticas	120	16,3	100	83,3	9	7,5	11	9,1
Sobre el público	56	7,6	50	89,2	5	8,9	1	1,7
Sobre tema y fuentes científicas	136	18,4	127	93,3	8	5,8	1	0,7
Otras	72	9,8						
Situaciones	8	1,1						
Total	736	100						

5.4. Interpretación resultados segunda encuesta

1. Sobre el concepto de “periodismo científico”: La inclinación hacia la categoría contenido, aunque leve, es importante, en la medida que tratemos de buscar una definición.

Es posible advertir una reticencia hacia las fronteras de la ciencia ; es decir, hay preocupación de no pasar el límite.

Tomemos los siguientes enunciados que pretenden definir al periodismo científico:

Ejemplos:

- ♦ Se encarga de elaborar metodológicamente un reportaje de difusión científica.
- ♦ Aquel que utiliza el método científico y entrega referencias sobre los avances de la ciencia.

Ahora, veamos el siguiente enunciado, en la misma línea :

- ♦ Es donde el periodista asume responsablemente la tarea del aprendizaje científico; es capaz de entregarlo al público en forma clara y didáctica.

Frente al problema denominacional presente en el concepto de “periodismo científico”, resulta interesante el enunciado que señala :

♦ No debería llevar tal denominación; sólo es un periodismo encargado de difundir las ciencias.

En relación a la categoría contenido, hubo una tendencia a asimilar la idea de una cobertura general de la ciencia y no sólo algunas en particular.

2. Sobre las características de las noticias científicas : Estos resultados insisten en una inclinación por parte de los periodistas hacia la categoría contenido como definitoria, esta vez, de las características de las noticias científicas.

Otro de los datos interesantes aportados es que dentro de la categoría contenido, continúa la tendencia hacia la idea de una cobertura de la ciencia en general. También, advertimos una tendencia hacia los aspectos periodísticos sobre los científicos.

3. Ausencia (versus presencia) de Periodismo Científico : Lo interesante aquí es comprender que de acuerdo a los periodistas existe; en tanto que para los alumnos la percepción es diferente.

Las razones tienen relación con las distintas atribuciones efectuadas y la diferencia de percepción entre un observador más externo que otro.

4. Percepción de Dificultades: se atribuye principalmente a la insuficiencia de ciertas características del profesional periodista ; y a dificultades relacionadas con el aspecto comercial y económico.

5. Sugerencias para superar la situación - problema: resulta interesante que los periodistas, a pesar de percibir las dificultades principalmente en la forma cómo llevan a cabo la actividad, orienten las sugerencias hacia aspectos externos como las características de la ciencia y los intereses del público.

6. Discusión y Conclusiones

Las conclusiones de esta investigación sólo es posible aplicarlas a los grupos humanos encuestados. No obstante, los resultados permiten entender los elementos básicos presentes en la discusión sobre lo que es el "periodismo científico" en un sistema medial local, como lo es la radiodifusión en Temuco.

En general, se observa que existe tendencia a atribuir al periodismo científico antecedentes relacionados fundamentalmente con la historia personal de aprendizaje de lo que es la ciencia tradicional.

Lo anterior da cuenta de la manera cómo alumnos y periodistas efectúan las percepciones y atribuciones; esto es, basados en estructuras mentales definidas y con una fuerte carga cultural y valórica. Y dichas atribuciones tienen que ver con operaciones de distinción y procesos experienciales respecto de unidades simples

basadas en elementos básicos de lo que es o debería ser el periodismo científico.

6.1. La Definición de “periodismo Científico”: Necesidad de Cambio

En los resultados de la encuesta aplicada tanto a los alumnos como a los periodistas, no se advierte una fuerte tendencia a atribuir el concepto de “periodismo científico” a las categorías metodología y contenido.

Esto acentúa una distinción que todavía no se trata en profundidad, en torno a la búsqueda de una definición del periodismo científico. Y comprender, al menos, la existencia de tal distinción es fundamental para plantear los cambios necesarios y desarrollar la actividad o propiciar su incorporación definitiva en las mallas curriculares de las carreras de periodismo.

Es necesario señalar que el concepto de “periodismo científico”, no aclara la diferencia que planteamos aquí entre las dos definiciones fundamentales que se hacen de él:

a. Como la aplicación de métodos científicos en el quehacer periodístico y que se acomoda más a los que Phillip Meyer llama “Periodismo de Precisión”. Meyer explica que *“periodismo de precisión es periodismo científico y ello supone tratar al periodismo como si fuera una ciencia, adoptando el método científico, la objetividad científica y los ideales científicos en el proceso completo de la comunicación de masas”* (Meyer, 31 : 1993). Lo anterior no pretende acentuar la incertidumbre y las

ambigüedades, sino exponer las variedades denominacionales como un problema vigente que, por lo menos, hemos podido dilucidar en el contexto particular del periodismo radial de Temuco; y en el cual los periodistas prefieren prescindir de un carácter científico en el tratamiento de los textos, para coger la ciencia y lo que sucede en ella como una noticia susceptible de ser tratada con las categorías periodísticas tradicionales.

b. Como la cobertura de noticias científicas, donde la estructura del periodismo se adapta a las particularidades de la ciencia. Y esta situación es presentada por los alumnos y periodistas como una necesidad que hasta la fecha no ha sido suplida satisfactoriamente. En la categoría contenido se aprecia una tendencia a la cobertura de la ciencia en general y no a determinadas disciplinas.

En ambos resultados se asocia la definición del periodismo científico en el marco de una metodología que enfatiza los aspectos periodísticos y no científicos, que son los dos extremos a los cuales nos lleva cualquier definición.

6.2. Características de las “noticias científicas”: Potencial y Proyecciones

Las noticias científicas se presentan como una cobertura de la ciencia en general, tanto en los alumnos como en los periodistas.

Desde esta perspectiva, su fuerza radica en la capacidad de lograr cubrir efectivamente la ciencia. Según ambos resultados, no exactamente con una metodología científica, sino más bien con lo

propio del periodismo. Luego, cualquier trabajo metodológico tendrá que inclinarse hacia los aspectos periodísticos.

Lo fundamental, entonces, no está en cambiar la forma con que se opera al cubrir estas noticias, sino en los contenidos abordados y la manera de entregarlos. En este sentido, el desafío es organizar mejor los elementos periodísticos, lograr mayor rigurosidad en él y abogar más por cambios profundos del contenido que por cambios estilísticos y formales.

6.3. Ausencia (versus presencia) de “periodismo científico” y “noticias científicas”: Un acercamiento a la autopoiesis y la construcción de realidades

Un sistema-organización es autopoietico cuando es capaz de generar sus propios elementos que lo componen, gozando de autonomía. Y estos sistemas construyen realidades.

En este contexto, tenemos varias visiones frente a un mismo fenómeno. ¿Por qué esta variedad de percepciones y atribuciones?. Todos van generando y adaptando sus estructuras a fin de comprender el fenómeno. Por esta razón algunos (periodistas) perciben que existe periodismo científico y noticias científicas y otros (alumnos), no.

6.4. Percepción y Atribución de Problemas : Bases para el cambio y la búsqueda de soluciones

En ambas encuestas aparece como uno de los problemas centrales las características del periodista, destacando también en ambas su formación y especialización académica por sobre las habilidades periodísticas.

Esto permite orientar el problema hacia la necesidad de un mejor trabajo y especialización del periodista, que pudiendo contar con las habilidades propias de su profesión, requiere herramientas para acercarse a esta fuente noticiosa.

Para concluir esta síntesis reflexionemos sobre una discusión que está muy presente en esta investigación: ¿Qué tiene de particular la profesión periodística frente a otras especialidades?. Algunos propugnan una base científica como diferenciación (Calvo Hernando, Prenafeta). Esta investigación bien pudiera ser un aporte en este tema.

6.5. Búsqueda de Soluciones : Posibilidades del medio y sus actores

Para los alumnos, las soluciones se orientan hacia aspectos propios del periodista, especialmente su formación y especialización, situando aquí el origen de los problemas.

Los periodistas, por su parte, centran la solución en los aspectos de la ciencia, como las características del tema y las fuentes científicas. Y en este caso, se vinculan estos aspectos con las características del público y/o las condiciones del medio.

Lo interesante está sin duda en que existen particularidades de la ciencia que el periodista por su formación desconoce o no maneja lo

- MEYER, P. : **El Sentido de lo Humano**.
Chile, Hachette, 1991
: **Periodismo de Precisión. Nuevas Pautas para la Investigación Periodística**. Barcelona, Bosch, 1993
- NELKIN, D. : **La Ciencia en el Escaparate**. Madrid, 1990
- OJEDA, et al. : **"Teoría de la Autopoiésis": Base para un nuevo enfoque de la comunicación humana**". Tesis de Licenciatura en Comunicación Social. Antofagasta, 1995.
- POINCARÉ, H. : **El Valor de la Ciencia**. Argentina, Espasa-Calpe, 1947
- RODRIGO ALSINA, M. : **La Construcción de la Noticia**. Barcelona, Paidós, 1989
- RODRÍGUEZ, D. Y ARNOLD, M. : **Sociedad y Teoría de Sistemas**. Chile, Universitaria, 1991
- RUSSELL, B. : **El Panorama Científico**. Chile, Cultura, 1937
: **El Conocimiento Humano**. Barcelona, Planeta-Agostini, 1992.
- SCHWARTZMANN, F. : **El Discurso del Método de Einstein**. Chile, Dolmen, 1994.
- SECRETARÍA EJECUTIVA : **Periodismo Científico en los Países del Convenio Andrés Bello Convenio Andrés Bello (SECAB)**. Colombia, 1986.
- VARELA, F. : **Conocer**. Barcelona, Gedisa, 1990
- VERÓN, E. : **Construir el Acontecimiento**. España, Gedisa, 1980

Epílogo

El texto que entregamos pretende incentivar a los **futuros periodistas** en el conocimiento científico y tecnológico, porque estimamos que estos profesionales deben ser actores y testigos del momento histórico que vivimos. Para ello debemos conocer cómo y por qué vivimos en el mundo que vivimos. Y este ejercicio intelectual y ético supone comprender cómo se gestó el presente devenir por el que transitamos y por qué la comunicación (coordinaciones de coordinaciones conductuales, recursivas y antisimétricas) es como es. En dicha comunicación encontramos la formación, socialización, educación, cultura, ideología, valores, weltanschauung (visión de mundo), weltbild (concepción o modelo de mundo) y la perspectiva científico-tecnológica.

El **periodista** no puede ser –entonces– un buen profesional si no conoce con rigor los fundamentos de la ciencia y tecnología actual, que moldean y modelan este mundo, llevándolo a una nueva era de la tecnología que probablemente utilizará de manera más directa la energía solar y realizará prácticas de ingeniería genética con una macrodisciplina integrada sistémicamente por la física, la química y la biología.

Los periodistas, junto con saber y conocer, deben ser la voz de alerta que defienda nuestro espacio de convivencia, que cautele la integridad de nuestro paquete cromosómico y vigile el quehacer

científico y tecnológico, para que los “avances” estén al servicio de la paz, la solidaridad y la equidad dentro de límites éticos y morales.

Junto con defender siempre la libertad de expresión, los **periodistas** debemos ser responsables, para que los mensajes contribuyan a la educación permanente de nuestros públicos receptores.

El periodista que animamos es aquél que aplica la metodología de investigación científica en la labor profesional y no olvida que el **deber ser** del periodista es su honestidad, su precisión y lealtad con la profesión y el público²⁰.

²⁰ **Deber ser** del periodista que fue destacado por Emilio Filippi en su conferencia a los estudiantes de la carrera de Periodismo de la Ufro (Noviembre de 1998).

