



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN BIBLIOTECOLOGÍA Y ESTUDIOS DE LA INFORMACIÓN

FACULTAD DE FILOSOFÍA Y LETRAS
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES BIBLIOTECOLÓGICAS Y DE LA
INFORMACIÓN

LA INFORMACIÓN COMO UNIDAD MÚLTIPLE
EN EL ÁMBITO BIBLIOTECOLÓGICO

T E S I S

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE DOCTORA
EN BIBLIOTECOLOGÍA Y ESTUDIOS DE LA INFORMACIÓN

P R E S E N T A:

ANA CRISTINA SANTOS PÉREZ

TUTOR PRINCIPAL

DR. JAIME RÍOS ORTEGA

Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información

Miembros del Comité Tutorial

DR. HUGO ALBERTO FIGUEROA ALCÁNTARA

Facultad de Filosofía y Letras

DR. HÉCTOR GUILLERMO ALFARO LÓPEZ

Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información

CIUDAD DE MÉXICO, 2021



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

Agradecimientos

El objetivo logrado y las metas cumplidas se alcanzan con el concurso de diversas voluntades. Son muchas las personas que, alrededor nuestro -con su presencia, su entusiasmo y su ejemplo- nos impulsan a recorrer nuevos caminos y encontrar en ellos, rutas de descubrimiento y transformación en nuestras vidas.

Llegado este momento, tengo tantas presencias a quien agradecer su confianza y enseñanza que no bastaría el espacio para nombrarlas a todas. No obstante, es menester citarlas:

A mi tutor principal, Dr. Jaime Ríos Ortega, por su tiempo y dedicación a este trabajo.

Al Dr. Hugo Alberto Figueroa Alcántara, por su apoyo y agudas observaciones para llevar a buen término este proyecto.

Al Dr. Héctor Guillermo Alfaro López, por las *afinidades electivas*.

Al Dr. Federico Hernández Pacheco, por su disposición y atinados comentarios a mi trabajo escrito.

Al Dr. César Augusto Ramírez Velázquez, por su disposición y dedicación a este trabajo.

A la Facultad de Filosofía y Letras. En sus aulas y pasillos he conocido a los mejores: profesores, colegas y alumnos. El diálogo con cada uno de ellos lo atesoro con gran aprecio.

Al Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información. Especialmente, agradezco el ejemplo en la docencia de cuatro mujeres: a la Dra. Estela Morales Campos, a la Dra. Lina Escalona Ríos, a la Dra. Georgina Araceli Torres Vargas, y a la Dra. Brenda Cabral Vargas, faros imprescindibles en mi formación académica.

A la Facultad de Química, ¿cómo no te voy a querer?

A la UNAM, toda. Por la grandeza de su historia que resguarda en sus bibliotecas.

Dedicatorias

Al futuro que lento, pero viene: Krista, Natalia y Emily.

A los Tres:

1.

El Sabio Ciego

Toca para ver.

Lleva en su mano al mundo

Para no caer.

¿Eres tú -me pregunta- la que cree saber?

2.

Sotuta, el agua que da vueltas,

me cuenta los misterios de la libertad.

Nosotras, nunca seremos las mismas.

3.

El Ruiseñor no canta, apenas aletea.

No está herido. Está naciendo.

Al Dr. José Adolfo Rodríguez Gallardo, *in memoriam*.

El claro del bosque es un centro en el que no siempre es posible entrar: desde la linde se le mira y el aparecer de algunas huellas de animales no ayuda a dar ese paso. Es otro reino que un alma habita y guarda. Algún pájaro avisa y llama a ir hasta donde vaya marcando su voz. Y se la obedece; luego no se encuentra nada, nada que no sea un lugar íntacto que parece haberse abierto en ese sólo instante y que nunca más se dará así. No hay que buscarlo. No hay que buscar. Es la lección inmediata de los claros del bosque: no hay que ir a buscarlos, ni tampoco buscar nada de ellos. Nada determinado, prefigurado, consabido. Y la analogía del claro con el templo puede desviar la atención.

María Zambrano

(Claros del Bosque)

Índice

Introducción	9
1 Concepciones teóricas de la información desde las ciencias de la vida y la materia	15
1.1 La información como concepto	16
1.2 Información y sistemas emergentes	29
1.3 Información y tiempo	37
Conclusiones del capítulo 1	43
2. Concepciones teóricas de la información desde las ciencias de lo humano	46
2.1 Información y sistemas sociales	47
2.2 Dimensión natural de la información: el reflejo	59
2.3 Dimensión cultural de la información: el signo	69
Conclusiones del capítulo 2	84
3. La información como unidad múltiple	87
3.1 Diálogo interdisciplinario e información	88
3.2 Composición del universo de información como objeto de estudio	96
3.3 La información en la bibliotecología	102
Conclusiones del capítulo 3	111
Conclusiones	113
Bibliografía	118

Índice de figuras

Figura 1 Diagrama de un sistema general de comunicación	20
Figura 2 Representación gráfica del demonio de Maxwell	41
Figura 3 Descripción del sueño de August Kekulé	60
Figura 4 Dibujo de René Descartes (1633)	61
Figura 5 Litografía de Marcus Escher (1935)	62
Figura 6 Dibujo en cerámica ática	63
Figura 7 Pablo Picasso (1937) <i>Guernica</i>	63
Figura 8 Fotografía de Leonard Freed (1977)	64
Figura 9 Dibujo de Serguéi Eisenstein	65
Figura 10 Dimensión natural de la información: el reflejo	67
Figura 11 Red de parentesco entre una obra y sus diferentes manifestaciones	68
Figura 12 Sentidos semióticos de la información, según Eco	74
Figura 13 Relación triádica del signo según Charles Peirce	79
Figura 14 La información como núcleo de la relación triádica del signo.	79
Figura 15 Semiosis infinita y la información	80
Figura 16 Información-Conocimiento	83
Figura 17 Conocimiento-Información	83
Figura 18 Las ciencias de la información como hibridación disciplinaria	99
Figura 19 Misión del bibliotecario	106
Figura 20 Espectro de las disciplinas de la información	107
Figura 21 Subdisciplinas de la información	108

Resumen

El concepto de información se ha estudiado desde diversos enfoques y disciplinas científicas, principalmente la física, la biología, la cibernética, desde luego, las ciencias sociales, y en menor medida algunas como la semiótica y la epistemología.

En este trabajo se propone identificar el significado que ha tenido en esos campos científicos y descubrir las relaciones que pudiera tener con el estudio del mismo concepto en la bibliotecología y los estudios de la información.

Se trata de una revisión documental en obras muy citadas en la ciencia a través de las diversas teorías en cada una de ellas. Establecer estas relaciones nos conduce a pensar que el siglo denominado Sociedad de la Información y el Conocimiento es un producto tecnocientífico determinado por la hibridación de campos del conocimiento científico. Por tanto, aplicando el mismo método de observación sobre el concepto información es posible elaborar una reconstrucción teórica y su correspondiente significación como unidad múltiple.

Con esta perspectiva, el cuerpo del trabajo se divide en tres partes que identifican a la información dentro de las ciencias de la vida y la materia (capítulo 1); a la información dentro de las ciencias de lo humano (capítulo 2), y cerrar con la comprensión de la información como un concepto transdisciplinar, con la posibilidad de yuxtaponerse en la participación de investigaciones interdisciplinarias sin perder su identidad en la bibliotecología y los estudios de la información (capítulo 3).

Abrir el enfoque de esta manera da la posibilidad del planteamiento de nuevas preguntas que provoquen la búsqueda de rutas desconocidas en la investigación bibliotecológica.

Palabras clave: Teoría de la información; Ciencias de la Información; Comunicación; Unidad múltiple

Abstract

The concept of information has been studied from some scientific approaches and disciplines as physics, biology, cybernetics, and social sciences. In semiotic and epistemology perspective it has been analyzed too. In this work we propose to identify the meaning that it has these scientific fields and to describe to possible relationships with the study of the same concept in library and information science.

It is a review work cited in science through some theories in each of them. From this relationship we can talk about the Information and Knowledge Society. Therefore, applying the same method of observation on the information concept it is possible to theoretical reconstruction and its corresponding significance as a *unit multiple*,

With this perspective, this work is divided into three sections that identify information concept within the life and material sciences (Chapter 1); information concept within the human sciences (Chapter 2), and finally, with the understanding of information as a transdisciplinary concept, with the juxtaposing itself in the interdisciplinary research without losing its identity in library science and studies information (Chapter 3).

This approach gives the possibility to answer questions to search for unknown routes in library research.

Keywords: Theory of Information; Information Science; Communication; Unitas multiplex

Introducción

La poesía y la ciencia son dones concedidos a toda la humanidad.

Freeman Dyson

(Birds and Frogs)

Esta investigación documental tiene como propósito principal cubrir un vacío en la ruta que hay desde el concepto científico de información hasta la bibliotecología y los estudios de la información. En mi trayectoria como bibliotecaria, alumna y docente he notado la falta de comprensión y conocimiento sobre el significado de la información, no solo como objeto de estudio, sino también en su conformación histórica en permanente significación. Es notorio cómo las obras de la disciplina que intentan abordar los estudios de la información terminan cerrando el horizonte a *lo bibliotecario*. Esto no puede considerarse un error; se trata, en cambio, de un punto ciego del profesional de la información que centra su atención en la técnica, en el uso de reglas y expansionismo tecnológico. Insisto en decir que no se trata de un error del ejercicio bibliotecario, sino de una carencia, un vacío que termina por despegar a la profesión bibliotecológica del horizonte científico.

Lograr una conciencia histórica sobre el quehacer profesional requiere el abandono de la repetición mecánica de las tareas, y teorizar no solamente desde la tradición disciplinaria, como de la estructura epistemológica sobre la que yace el corpus disciplinario. Reflexionar, hacernos preguntas, aventurar respuestas son acciones tan lejanas de la presunción como cercanas al compromiso humano del pensar. Y en la experiencia vital que envuelve al servicio bibliotecario y de información, a la enseñanza disciplinar y a la investigación como el camino a la comprensión de las cosas, pregunto ¿Qué cosa es la información?

La información es un concepto que ha trascendido las fronteras disciplinarias al ser objeto de estudio en campos diversos del conocimiento. Aunque es un término que proviene de la Antigüedad es hasta el siglo XX, con la teoría de la comunicación de Claude Shannon, que cobra relevancia científica al grado de que este siglo XXI lleva su nombre.

De tiempos antiguos es su origen; el latín la acuñó como *informatio*, y desde entonces, hasta ahora, el estudio de su composición, significado, transmisión y medida ha consolidado su importancia en fenómenos naturales, físicos, organizacionales y sociales como un elemento invariable en cualquier sistema que incluya procesos de comunicación. Es inquietante esta aseveración en el sentido de que los sistemas pueden ser físicos o cibernéticos, pertenecer a la naturaleza o ser contruidos por la mano del hombre, y dado que hay un conflicto por definirla es necesario indagar acerca del comportamiento de la información en cualquiera de los ámbitos en que tiene lugar.

Este trayecto transdisciplinario que ha recorrido la información, sobre todo durante el siglo XX, significa un reto epistemológico para la bibliotecología y los estudios de la información porque, como se expone en este trabajo hay tres condiciones para abordar su estudio:

1. La discusión vigente sobre lo que significa la información derivada de su múltiple ubicación como concepto científico.
2. La sociedad en constante movimiento que es al mismo tiempo productora y usuaria de la información.
3. La dimensión ontológica y epistemológica de la información que rebasa el límite documental.

Por ello, la misión del estudioso de la información es descifrar y comprender la naturaleza y comportamiento de esa entidad dentro del proceso completo que incluye a la comunicación y al conocimiento, y ofrecer sus hallazgos a la ciencia. Los estudios de la información son algo más que un añadido a la bibliotecología, pues representan, sobre todo, el hilo conductor hacia la construcción del conocimiento, y éste no puede evadirse porque en los servicios de información confluye una fuerza sinérgica, cuyo objeto es el conocimiento en sí mismo. Para Richard Smiraglia (2014, p. 15) es un error considerar que el bibliotecario proporciona información; lo que hace es crear el contexto y filtrar la acción a través de la propia experiencia, una vez que se han comprendido los requerimientos de

información del usuario. La perspectiva de este autor se despegaba completamente de la posición tradicional del bibliotecario como mediador entre el documento y el usuario, y coloca al centro, además de la presencia relevante del bibliotecario, la relación de pertenencia mutua entre la información y el conocimiento. Este es el eje de los estudios de la información.

Si, como se dijo, la información es una entidad transdisciplinaria, se le puede concebir como una unidad múltiple. De entrada, esta categoría ya genera inquietud porque en la lógica lineal una cosa es una sola o múltiple, no puede tener ambas características a la vez. Esta disyuntiva solo es una muestra de nuestra construcción cultural. El ser humano se ha desenvuelto con el anhelo de la certidumbre “de solidez perceptual indisputada, donde nuestras convicciones prueban que las cosas solo son de la manera que las vemos, y lo que nos parece cierto no puede tener otra alternativa” (Maturana, Humberto y Varela, Francisco, 2003, p. 5). La enseñanza de la ciencia ha contribuido con este enfoque al establecer un solo camino para el conocimiento, dejando fuera todas las posibilidades que entraña el pensar, el sentir, el imaginar, como si el humano fuera una máquina productora de verdades. Desde esta óptica, la siguiente exposición pretende ser un punto de inflexión sobre el quehacer bibliotecario y su estudio de la información, inclinado más hacia el descubrimiento de las relaciones entre las cosas que a la repetición de técnicas. La ciencia también vivió su propio quiebre desde que, a principios del siglo XX, Henri Poincaré resolvió el problema de los tres cuerpos, en cuya hipótesis consideró que “el objetivo de la ciencia no son las cosas en sí mismas, como supone la simplicidad de los dogmáticos, sino las relaciones entre las cosas; fuera de esas relaciones no existe realidad conocida” (Poincaré, 1963, p. 4).

Este es el enfoque del presente trabajo.

Dicho lo anterior, partimos de las preguntas de investigación:

- ¿Por qué la información ha sido objeto de estudio de diferentes disciplinas científicas?
- ¿Qué función cumple la información en la supervivencia de los sistemas?

- ¿Qué relación guarda la información con las manifestaciones culturales como la imagen y el signo?
- ¿Cómo se integra el concepto de la información como unidad múltiple?
- ¿Cuál es la misión del estudioso de la información en este tiempo y espacio?

Tomar conciencia de la estructura de un concepto complejo como la información es uno de los pendientes que los estudiosos de la información debemos dejar en claro para las generaciones que vienen. Es necesario decir que la información, además de estar registrada en un soporte, tiene lazos semánticos con el pasado; se vincula con otros dominios disciplinarios en el presente y se manifiesta como un derecho humano para el futuro. No podríamos darnos cuenta de todas estas relaciones y manifestaciones inherentes a la información si no conocemos ese pasado, comprendemos el presente e imaginamos uno o varios futuros.

Para cumplir este propósito de largas miras, este trabajo se basa en la revisión documental enfocada en los conceptos más generales y populares de otras ciencias con el propósito de identificar el tejido donde tiene lugar la información, como el fenómeno que detona el proceso de comunicación, dando así sentido al comportamiento general del sistema, cualquiera que este sea. Así, se tomaron nociones como la teoría de la comunicación, la entropía, la flecha del tiempo, la semiosis, el constructivismo, los sistemas complejos, la interdisciplina, entre otras para ubicar el desempeño de la información y como ésta mantiene su estructura cuando se le observa desde los estudios de la información, aun si la física la relaciona con el calor y el trabajo; la biología con la evolución y el ADN; la química con los procesos irreversibles; la cibernética con la organización y la dirección del sistema. No es un recorrido histórico del concepto y sus usos, sino la observación y comprensión como objeto científico complejo que hoy nombra a nuestro siglo, y cuya sociedad la ha vinculado, de manera obsesiva, a una explosión tecnológica, sin reflexionar lo suficiente para recordar que la información nació con la civilización, a partir de su propia experiencia cognoscitiva.

Al modelar un concepto, el pensamiento humano lo registra como algo que pervive a través del tiempo y trasciende a la realidad como un ente del que puede *decirse algo*. Los encuentros multidisciplinares llevados a cabo durante el siglo XX fueron muy fructíferos porque detonaron la reflexión sobre la información, pero probablemente por su constante vinculación con la tecnología, se fue dejando de lado su perspectiva para la construcción de un mundo mejor desde la convivencia disciplinaria, que sería la finalidad contundente de su significación.

Es así como una de las metas de la Agenda 2030 es el acceso a la información, tema que la Federación Internacional de Asociaciones de Bibliotecarios y Bibliotecas (IFLA, por sus siglas en inglés) ha incorporado también en su declaración desde 2015, titulada *Acceso y oportunidades para todos: cómo contribuyen las bibliotecas a la Agenda 2030 de las Naciones Unidas*, que a su vez se basa en la *Declaración de Lyon sobre acceso a la información y desarrollo*.

Por otra parte, y ya teniendo como centro el estudio del concepto de información como entidad transdisciplinar, el proyecto BITrum¹ es un ejemplo de la necesidad epistemológica de estudiar a la información, ensayando modelos explicativos y, sobre todo, compartiendo la perspectiva de que las disciplinas de largo alcance requieren la participación múltiple, abierta y de diálogo entre ellas para atender los problemas planetarios.

En este orden de ideas, este trabajo se compone de tres capítulos:

En el primero de ellos se aborda el resurgimiento y encumbramiento científico de la información, a partir de la teoría de la comunicación descrita por Claude Shannon. Fue en la década de los 40 del siglo XX, que la información comenzó a estudiarse como elemento dinámico en los sistemas, tanto biológicos como moleculares. Su formulación matemática y la exposición de su medida en *bits*, dio un impulso sin precedentes, al grado de ser considerado el proteo de la semántica.

Desde la misma plataforma, y no necesariamente como consecuencia, sino por el contrario, como una línea adyacente que demuestra la concatenación de eventos científicos, la información regresa al seno de su nacimiento: la experiencia humana,

¹ Grupo de estudio multidisciplinario sobre la información y sus teorías. Sitio oficial:

<http://bitrum.unileon.es/>

tema que se aborda en el segundo capítulo. Tanto la imagen como el signo son reflejos de esa realidad que el individuo pretende aprehender, y que, sin saberlo, está cargada de información, ya por cuestiones naturales, propios de la anatomía, ya por cuestiones culturales. Es esta realidad la que no permite escisiones.

Por ello, en el tercer capítulo se justifica la interdisciplinariedad como método para el estudio de la información y su constitución como objeto complejo, no en el sentido de hacer una revoltura de disciplinas, sino como el ejercicio de un marco epistémico común que trascienda las fronteras disciplinares.

El aspecto que se revela en el cierre del trabajo pretende hacer ver que los estudios de la información no son un complemento de la bibliotecología; conforman una ciencia de frontera, y como tal, habrá que establecer sus relaciones metodológicas que contribuyan a continuar la añeja tradición de informar sobre la información y conocer el conocimiento. Pero, además, poner esta misión al servicio de la vida en conjunción con otros científicos. Hacia allá hemos de apuntar mientras haya especie.

Finalmente, propongo al lector tomar atención a los pies de nota y a las obras consultadas para este trabajo, ya que podrá encontrar, en cada uno de ellos, una nueva vereda por dónde continuar el estudio de la información.

1 Concepciones teóricas de la información desde las ciencias de la vida y la materia

La información es una entidad ampliamente estudiada en diferentes esferas del conocimiento y, por lo tanto, plenamente definida y reconocida como entidad científica, ya no se diga de su trascendencia en las actividades humanas, sino en todo sistema, ya sea mecánico o automático, social o biológico. Este reconocimiento disciplinar está vinculado a los métodos del pensamiento científico, ya que fue el diálogo transdisciplinario el que da lugar a la información como objeto de estudio presente en estructuras complejas, visibles solo a través del cruzamiento de perspectivas.

Hablar de la información es como hablar de la vida: se puede decir todo y nada; mucho y poco. La información es uno de esos conceptos en permanente significación, derivada principalmente de la constante evolución del conocimiento. Sería ingenuo afirmar que, a mayor conocimiento, mayor claridad conceptual, pero no es así. Asistimos a una época de rápidas transformaciones en todos los ámbitos de lo vivo, no solo lo que corresponde a lo humano, sino a lo planetario. Las dicotomías se amplían y se acepta la integración de los intermedios. La contradicción y el error forman parte de la fortuna. El lenguaje da cuenta de ello a través del modelado de sutiles conceptos universales que no quedan estáticos, sino que, al igual que la evolución planetaria, transitan junto con las generaciones que les dan forma. Tal es el caso de la información, cuya composición transdisciplinaria ha dado lugar a innumerables estudios por su relevancia en el comportamiento de los sistemas. Este reconocimiento generalizado, lejos de agotar el concepto abre nuevos horizontes para su estudio.

1.1 La información como concepto

Información: caja negra, palabra clave, llave maestra y comodín, verdadero “proteo de la semántica” escapado de la “caja de Pandora de los conceptos borrosos”.

Mattelart (2002, p. 64) citando a René Thom.

Partiremos de la pregunta ¿es verdad que la información se convirtió en la llave maestra? Y si así fue, ¿cómo fue que pasó? El origen y la evolución de los conceptos están asociados al desarrollo del lenguaje determinado por la sociedad. Elegir lo que se dice, cómo se dice y cuáles son sus implicaciones son formas de entendimiento de los grupos sociales; a través de los conceptos se puede reconstruir la historia de aquéllos. Como creaciones intelectuales emergentes en un sistema social, los conceptos son las marcas que conducen en el mapa del conocimiento humano. “Cada uno de nosotros piensa sus propios pensamientos; pero los conceptos los compartimos con nuestros semejantes” (Toulmin, 1972, p. 49). Aquí, algunas definiciones del *Diccionario de la lengua española*² de la palabra “concepto”:

- Idea que concibe o forma el entendimiento.
- Representación mental asociada a un significante lingüístico.

Ambas definiciones tratan de una entidad abstracta que se forma en el pensamiento como la representación de *algo* y que tiene un significado colectivo. De modo que cuando nos referimos a una mesa, todos tenemos en nuestra mente, la imagen de una mesa sin necesariamente estarla visualizando. En los objetos que nos son comunes y cotidianos es posible experimentar la representación de cosas, personas, eventos u objetos de muy diversa índole. Pero cuando se trata de conceptos abstractos como el miedo o la felicidad, la cuestión se complica. En el ámbito científico abundan los conceptos abstractos, y se requiere un nivel de representación intelectual más elaborado. Así, tenemos conceptos como el de

² Recuperado de: <https://dle.rae.es/>

masa, materia, energía o información cuya representación puede variar -dentro de ciertos límites impuestos por el uso que la ciencia hace de ellos- de persona a persona, dependiendo del grado de dominio y madurez de su conocimiento.³

En el ámbito científico es menester hablar un lenguaje común, esto es, los conceptos no pueden ser concepciones personales, sino conceptos que designan lo esencial, lo común de las entidades a las que se refieren (Herbig, 1991, p. 223). De acuerdo con Bruno Snell (2007, p. 379) “la ciencia no es posible sino con la condición de que se separe claramente lo corpóreo de lo incorpóreo”, es decir, lo tangible de lo abstracto, ya que no solo es incluir características comunes de las entidades a través de los conceptos, sino identificar las entidades como tales en circunstancias diferentes. De este modo, podemos hablar del átomo, por ejemplo, y entender que se trata de la unidad básica de la materia, sin importar el terreno físico o disciplinar en el que nos encontremos. Los conceptos son nodos de integración entre la imagen de la realidad (lo que se ve),⁴ la representación intelectual (lo que se piensa) y la evocación lingüística (lo que se dice). Así, los conceptos juegan un doble papel: son constructos intelectuales que dan cuenta del pensamiento científico y, a la vez son herramientas para la elaboración de las ciencias. Según Stephen Toulmin (1972, p. 163), los conceptos forman el camino de la comprensión humana.

Hasta aquí se ha explicado de forma muy simple, lo que ha llevado siglos de trabajo intelectual a la civilización. Pero la historia está muy lejos de ser lineal, ya que, en la elaboración de los conceptos, la relación del sujeto-objeto-sujeto

³ No se discernirá el asunto sobre el tipo de conocimiento. De acuerdo al enfoque constructivista, se considera el conocimiento como un proceso continuo: al conocimiento científico le antecede el precientífico no como dos conocimientos diferentes, sino como uno solo que se va construyendo en continuo. Las preguntas ¿Qué es lo que conocemos?, ¿Cómo es que llegamos a conocer? (García, 2000, p. 123) y ¿Cómo sabemos lo que creemos saber? (Watzlawick, 2000, p. 6) forman la base del proceso constructivo del conocimiento.

⁴ Evidentemente, el átomo no se ve; lo que se ve es la materia y a través de un agudo proceso intelectual, se identificaron las cualidades de ésta. La historia del átomo es maravillosa y rica en experiencia, ya que Leucipo y Demócrito, de la escuela aristotélica, concebían su existencia a partir del concepto de sustancia; por lo que el átomo reflejaría una condición cualitativa de la misma. El concepto cuantitativo del átomo surge con la física moderna.

determina las formas en que se van moldeando. De hecho, la frontera entre sujeto-objeto cada vez es más borrosa por cuanto el sujeto forma parte integrante de ese objeto, porque es el sujeto el que asigna propiedades al objeto, no a través de su manipulación, sino de operar el aparato cognitivo; no es el objeto el que habla al sujeto, sino es el sujeto el que hace hablar al objeto. Constructivismo radical que define al conocimiento como el resultado de la operación cognitiva del sujeto para la construcción de un mundo que le sea inteligible, a través de la indagación y la inferencia; ambas funciones pueden interpretarse como lo refiere Ernest von Glasersfeld (1988, p. 31) respecto a la elaboración de conceptos:

Como forjando llaves con cuya ayuda el hombre puede abrir caminos que lo conduzcan a los fines que elige [...] que una llave funcione bien o no, no depende de que encontremos una cerradura adecuada con la que aquella encaje, sino única y solamente de que nos facilite el camino hacia el fin que queremos alcanzar.

El concepto, en efecto, es una llave.

Ahora bien, ¿cómo la información se convirtió en la llave maestra? Para René Thom (1987, p. 160) los conceptos son los intermediarios entre una forma genética (por ejemplo, el individuo), y los objetos exteriores (por ejemplo, una manzana...o la información): “el hombre despierto no puede, como el niño de nueve meses, pasarse la vida apoderándose de objetos para llevárselos a la boca. Tiene algo mejor que hacer; *pensará*” (p. 162). El hombre despierto, el que, en palabras de Heráclito, tiene un cosmos único y común con otros hombres despiertos, contrario a los hombres dormidos que se vuelven a su mundo.⁵ Ese cosmos único y común se constituye por conceptos.

En la construcción de un cosmos único –vamos a decir, la ciencia- la información ha prestado sus servicios de forma impecable para representar

⁵ En la versión comentada de Agustín García Calvo [1985, p. 44-45] la traducción del Fragmento 5 de Heráclito dice: “que para los que están despiertos hay un mundo u ordenación único y común o público, mientras que de los que están durmiendo cada uno se desvía a uno privado y propio suyo”. Y en el comentario explica: “no es solo un kósmos lo que es común para todos los que siguen razón...sino en todo caso, toda la physis”. “El mundo común de los que velan”, diría Jost Herbig (1991, p. 223).

principalmente, procesos de comunicación en los sistemas, y de éstos con su ecosistema. En su texto, René Thom parece molesto por el uso “abusivo” de la información –sobre todo en la biología, que es de lo que él habla- pero no puede dejar de reconocer su utilidad: “aun cuando el uso actual del vocablo es abusivo y está injustificado, no es menos cierto que la palabra designa una noción útil y legítima” (Thom, 1987, p. 138). Es decir, no solo acepta el uso del concepto, sino que en su obra más conocida *Estabilidad estructural y morfogénesis*, le dedica un lugar estelar en su teoría topológica. No es la intención analizar la obra de este autor en este trabajo, sino poner la luz sobre el trabajo teórico de un científico que denuncia el uso y sobreuso del concepto información, como en efecto ocurre, pero que, sin embargo, es el concepto que se ha utilizado no solo en la biología, sino en otras disciplinas para explicar procesos de comunicación medible y cuantificable.

La medida de la información la creó Claude Shannon en 1948, cuando utilizó el término *bits* (contracción de *binary digits*) y desarrolló toda una teoría de la comunicación. Sí, de la comunicación. Ese fue el título original: *A mathematical theory of communication*. El trabajo de Shannon se basa en dos fuentes de los años 20: un artículo de Harry Nyquist acerca de la velocidad que afecta la transmisión de mensaje en el telégrafo, de 1924; y un segundo, de Ralph V. Hartley de 1928, quien ya definía a la información como una variable aleatoria y sentando las bases para su medición a través del flujo de datos, lo que constituía el cuerpo de la comunicación.

Aunque ambos autores trabajaron con Shannon, a través del siglo XX fue el trabajo de este último el que trascendió porque fue él quien nombró a esa medida con base binaria de ceros y unos, síes y noes, como bit.⁶ Al establecer una medida, al cuantificarla, lo que hace Shannon con la información es darle dimensión, proporcionarle un cuerpo en el mundo físico. Shannon matematiza a la información al más puro estilo positivista: la despoja de su carácter místico, subjetivo, imaginario, y la ofrece a la ciencia. Ni él mismo sabía que abría la caja de Pandora de los conceptos borrosos.

⁶ En su artículo Claude Shannon reconoce que el término fue sugerido por el estadístico John W. Tukey, pero el destino es caprichoso, y la posteridad solo reconoce al primero.

A las aportaciones previas de Nyquist y Hartley, en su esquema de la comunicación (figura 1) Shannon agrega un nuevo elemento: la fuente de ruido entre la señal y el receptor, y también asume que la información tiene un destino final. Hay que tomar en cuenta que mensaje no es sinónimo de información. El mensaje es lo que se envía, cuyo origen es la fuente de información; del mismo modo que lo que se recibe no es lo mismo que el destino final de la información. Pero además entre la salida y la llegada hay invariablemente una fuente de ruido, producido por la cantidad de información que lleva el mensaje. De modo que lo que hay que medir es la porción de la cantidad de información que llega a su destino final.

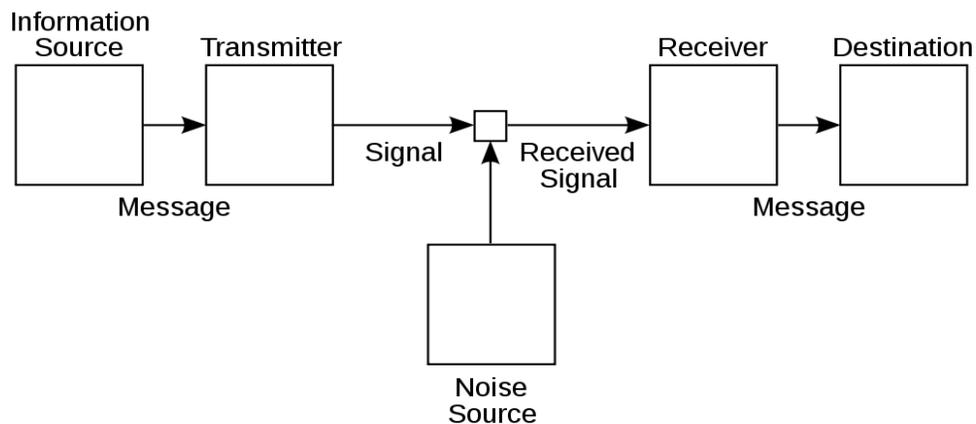


Figura 1. Diagrama de un sistema general de comunicación.
Shannon, Claude (1948, p. 2).

Dice Claude Shannon (1948, p. 1) que el problema fundamental de la comunicación es el de reproducir en un momento dado, ya sea exacta o aproximadamente, un mensaje seleccionado hacia otro punto. Con frecuencia, los mensajes tienen un significado; es decir que se refieren o están correlacionados de acuerdo con algún sistema de ciertas entidades físicas o conceptuales. Estos aspectos semánticos de la comunicación son irrelevantes para el problema de ingeniería de Claude Shannon.

El punto importante es que el actual mensaje es seleccionado de entre un conjunto de posibles mensajes. El sistema debe estar diseñado para operar en cada

posible selección, no solo la que realmente se eligió ya que eso se desconoce en el momento del diseño. Si el número de mensajes en el conjunto es finito, entonces este número o cualquier función única de este número puede ser considerada como una medida de la información que se produce cuando se elige un mensaje desde el conjunto, siendo igualmente a partir de las probabilidades. Y la elección más natural para medir esas probabilidades es la función logarítmica. Para su mejor comprensión, consideremos lo siguiente:

- Fuente de información (de donde parte el mensaje)
- Mensaje 1 (lo que dice esa fuente)
- Transmisor (lo que está entre el mensaje y el receptor, incluyendo el código usado para transmitir el mensaje)
- Señal 1 (por donde viaja el mensaje codificado)
- Fuente de ruido (determinado por la cantidad de mensajes a elegir y por las condiciones del entorno)
- Señal 2 (por donde el receptor recibirá el mensaje codificado)
- Receptor (el que recibe el mensaje codificado)
- Mensaje 2 (lo que el receptor recibe y decodifica)
- Destino de la información (en el que el proceso adquiere valor)

No obstante, aun tratándose de un sistema controlado, el hecho de emitir un mensaje *claro y verdadero* no asegura que llegará así al receptor, sino que éste elige de entre varias posibilidades porque ya antes, el emisor codificó, y al receptor le toca decodificar, pero no lo hace en las mismas condiciones que el emisor, sino a partir de las propias. Cuando la codificación y la decodificación no coinciden y hay un exceso de información circulante, quiere decir que la fuente de ruido está en su máximo nivel, y que el emisor y el receptor no están en el mismo plano. Por el contrario, cuando coinciden y la cantidad de información es controlable, el mensaje ha sido entregado con éxito. El éxito de la comunicación lo constituye la elección del mensaje dentro de un conjunto finito de mensajes. Y para medir esa elección de “aciertos” y mejorar la calidad de la información, procurando eliminar la fuente de

ruido, Shannon desarrolló un algoritmo con base binaria (bit). De modo que, en un proceso de comunicación no todo lo que fluye a partir de la fuente puede ser considerado información sino solamente lo que cumple con el propósito de llegar adecuadamente. ¿Y cómo saber si se recibió adecuadamente? Como se sabe, Shannon no da importancia a los aspectos semánticos, lo que limita a la teoría de la información al proceso mecánico del flujo de información en el campo de la ingeniería.

En 1949, junto con Warren Weaver, publica *The mathematical theory of communication*, libro en el que se incluye el artículo original de Shannon y un segundo apartado con *recientes contribuciones* a la teoría por parte de Weaver, quien aborda lo que considera tres problemas de la comunicación: el problema técnico, que incluye la capacidad y precisión del emisor para enviar un mensaje; el problema semántico, otorgando significado e interpretación al mensaje (lo que Shannon había evitado), y el problema de la efectividad o la habilidad del receptor para recibir el mensaje.⁷

En 1953, Warren Weaver insiste en los problemas de la información en la comunicación y publica *Recent contributions to the mathematical theory of communication*, en donde desarrolla los tres problemas mencionados. Desde luego, es el problema semántico el que interesa aquí porque es el significado lo que determina el éxito o fracaso del proceso completo en la comunicación humana. El autor afirma que la palabra información, en la teoría de la comunicación de Claude Shannon se refiere, no precisamente a todo lo que decimos, sino a que la “información es una medida de la libertad de elección” (1948, p. 141) cuando se selecciona un mensaje. Y agrega que el concepto de información no se aplica a los mensajes individuales (como lo haría el concepto de significado), sino a la situación en su conjunto. Dicho de otra manera, al momento de enfrentarse a una situación en la que tiene que elegir uno de los dos mensajes alternativos, entonces se dice arbitrariamente que la información, asociada con esta situación, es la unidad .

⁷ Cfr. Infoamérica Recuperado de: <https://www.infoamerica.org/teoria/shannon1.htm>

Este contexto es el eslabón hacia los estudios de la información, particularmente a través de la semiótica, en tanto que la comunicación humana basa su comportamiento en códigos, signos y reglas formadas por la cultura. Más adelante, se profundizará en este campo.

Por lo pronto, no hay que perder de vista que Claude Shannon, ingeniero matemático, nacido en el nortño estado de Michigan, Estados Unidos, no imaginó que, a partir de entonces, la información cobraría vida propia y se desprendería de su seno para transitar por el largo y sinuoso camino de la transdisciplina, ya que, siendo una entidad medible, su organización, transmisión y recuperación se tornaron actividades estratégicas en las organizaciones. Shannon solo había pensado en aplicar la medida en los sistemas de información técnicos como el telégrafo y el teléfono, en un mundo confrontado por la guerra. Fue un joven brillante que a temprana edad ya colaboraba para el Massachusetts Institute of Technology (MIT) y en Bell Telephone Laboratory, antecesor de AT&T. La historia de ambas agencias se vincula al desarrollo de la tecnociencia.⁸ De acuerdo con Echeverría (2003, p. 7), la revolución tecnocientífica comenzó en Estados Unidos en el marco de la Segunda Guerra Mundial. El autor distingue tres etapas:

1. 1940-1965: surge la *big science* o macro ciencia. En esta etapa tienen lugar todos los avances y anécdotas que conocemos en torno a personajes como Alan Turing, Nobert Wiener, Vannevar Bush, Warren Weaver y muchos más. El mismo Claude Shannon se encontró con todos ellos en los pasillos del MIT o de Bell Labs. En el mundo anglosajón, en esta etapa surgen la cibernética y la ciencia de la información, pilares del desarrollo posterior de la bibliotecología y los estudios de información, tema que se revisará más adelante.

⁸ Se refiere a la ciencia aplicada, la ciencia desarrollada con fines utilitarios. Aunque el término lo usa por primera vez Bruno Latour en 1983, en 2004 Echeverría lo actualiza y lo vincula principalmente con el proyecto *Europe* efectuado en 2001 en Lisboa, en donde se habla del desarrollo de la sociedad del conocimiento.

2. 1966-1976: etapa marcada principalmente por el fracaso de Estados Unidos en Vietnam y por el fenómeno de los movimientos sociales que promovían el derecho de la autodeterminación individual y colectiva (segregación racial, feminismo, comunidad gay). En esta época hay un pesar universal por las consecuencias del uso de la bomba atómica, así como del desarrollo de la ciencia para estos fines. En la academia surgen las asignaturas CTS (ciencia, tecnología y sociedad) como una forma de despertar la conciencia ética en los futuros científicos.
3. El final del siglo XX y el principio del siglo XXI: época en que la tecnociencia goza de todo el apoyo del Estado para su desarrollo en las universidades. En esta etapa, como fenómenos adyacentes encontramos nada más y nada menos que la globalización, la *world wide web*, la interconexión y el nombre de nuestro siglo: la Sociedad de la Información y el Conocimiento. La conquista del proteo semántico.

Hasta aquí la historia para señalar dos aspectos importantes:

1. Por un lado, que el trabajo de Claude Shannon se enmarca en este ambiente mundial de confrontación bélica y su preocupación mayor es hacer eficientes los sistemas de información, cuyo origen es la tecnociencia. Aunque la informática comienza su desarrollo incluso desde el siglo XIX, es en el siglo XX en que su impulso es decisivo. El uso de los sistemas automatizados para la organización y recuperación de la información da lugar a la conformación del término *ciencias de la información*. En este nivel de pragmatismo, la información y los sistemas computarizados van definiéndose uno a uno.
2. Que entre la primera y la segunda etapas, es cuando tiene lugar la creación del Colegio de Bibliotecología de la UNAM, con toda la influencia norteamericana de su perspectiva frente a la información. Como ejemplos, basta recordar que Alicia Perales fue bibliotecaria en Estados Unidos en la década de los 50 del siglo XX; fue su iniciativa la que germinó para la creación del Colegio de Bibliotecología en la UNAM. Su obra *De la informática* (1975)

traza el puente para la comprensión entre la bibliotecología y el avance tecnocientífico no solo del mundo occidental, sino también de la Europa oriental, cuyo enfrentamiento se encontraba en su etapa más crítica. También puede mencionarse a María Teresa Chávez Campomanes, quien estudió la carrera en Estados Unidos y sus traducciones de obras anglosajonas fueron la base de la bibliotecología en México. Hasta la fecha, catalogamos, clasificamos y asignamos encabezamientos de materia – organizamos la información- de la misma forma que lo hacen nuestros vecinos del norte. De modo que a la tradición bibliotecaria mexicana, cuyo objetivo era la alfabetización de los pueblos, como era la idea de José Vasconcelos, se le adjuntó -si vale el término-la perspectiva tecnocientífica de Norteamérica.⁹

Pero entonces ¿antes de Shannon la información no existía? Stephen Toulmin (1972) dice que los conceptos son productos transitorios de las ciencias, y éstas a su vez se encuentran en constante desarrollo histórico. Prueba de ello es que las disciplinas descubren las relaciones “que abarcan toda la sucesión de ideas en desarrollo” (p. 156). Si regresamos al argumento de Ernest von Glasersfeld en donde afirma que los conceptos son elegidos principalmente porque nos facilita el camino que queremos alcanzar, se explica que la elección de la información como proteo de la semántica fuera una necesidad epistemológica transdisciplinar. Además de tener medida, la presencia de la información en los sistemas ha servido para explicar los procesos de comunicación inherentes a las características emergentes de los sistemas, que les permiten la auto-organización, y con ésta, la propia sobrevivencia y su evolución.

⁹ En un ejercicio de revisión del impacto de la tecnología en la tarea bibliotecaria, se puede encontrar la publicidad inserta en las revistas especializadas en bibliotecología. Nos sorprenderemos cómo la biblioteca es una de las organizaciones que más ha aprovechado este desarrollo tecnológico, como sistema social de información.

Un trabajo minucioso acerca del origen histórico-etimológico de la palabra información, es la tesis doctoral de Rafael Capurro.¹⁰ Con base en la raíz latina *informatio*, se identifican dos contextos de su uso: uno tangible o corpóreo, y otro intangible. El primero refiere a una materialidad¹¹ y el segundo, a un estado o proceso. Según Capurro, el contexto intangible concierne a la moral y a la pedagogía, a partir del siglo II de nuestra era, por la influencia del cristianismo cuando Tertulio llamó a Moisés *populi informator* (educador o moldeador del pueblo). Más complejo se hace el rastro griego del término, ya que *informatio* se ha traducido como *hypotyposis* (modelo en el contexto moral) o *prolepsis* (representación). Afirman Rafael Capurro y Birger Hjørland (2003, p. 351) que la mayoría de los usos de nivel más alto se relacionan explícitamente con *eidos*, *idea*, *typos* y *morphos*; es decir, a los conceptos clave de la ontología y la forma del conocer. Lo cual ya dice mucho de los usos posteriores del concepto información.

Hay que tomar en cuenta que los conceptos científicos no necesariamente “nacen” completos, sino que su construcción es gradual y se corresponde con el lenguaje que los enmarca. Alan F. Chalmers (1989) afirma que, en la ciencia, tanto los enunciados como los conceptos “serán tan precisos e informativos como precisa e informativa sea la teoría en cuyo lenguaje se construyen” (p. 112). La concepción de información ya existía desde la Antigüedad, asociada principalmente a la acción de *dar forma*¹², a la ontología y al acto de conocer. Pero no fue sino hasta el siglo

¹⁰ Capurro presentó su tesis doctoral en 1978 *Ein beitrag zur etymologischen und ideengeschichtlichen begründung des informations-begriffs* (Una contribución a la justificación etimológica, histórica e intelectual del concepto de información, en español), ante la Universidad de Düsseldorf, por la que obtuvo mención *Magna Cum Laude*. La versión original en alemán, desde luego, es muy completa. Todas las demás versiones en castellano e inglés no son tan profundas, aunque son muy útiles.

¹¹ Las referencias más antiguas del contexto corpóreo, Capurro las identifica en La Eneida, de Virgilio, escrita en el siglo I a. n. e. *Informatum manibus* (manos informes, sin forma), dice el poeta para referirse a la escultura incompleta que los Cíclopes no terminaban de dar forma. El mismo uso hace Marco Terencio Varrón para describir un feto *informado* por la cabeza y la columna vertebral. La partícula *in* está usada en sentido negativo, para decir que *no hay forma*. Este contexto tangible habrá que hacerlo a un lado porque no corresponde al uso de *información*, y puede suscitar confusiones sobre la acepción que nos ocupa.

¹² Dar forma puede ser entendido en el sentido metafórico de *moldear*, *diseñar*, pero también, y esto debe quedar claro para el uso en el estudio de la información, el sentido de la definición de Niklas Luhmann: “una forma es algo que permite describir algo al distinguirlo” (2008, p. 410).

XX que se dio el momento de incluirla en una teoría. El decir que Claude Shannon no es responsable de la vida propia del concepto no es eufemismo. Él trabajó sobre un problema muy específico que es la eficiencia de los sistemas de comunicación, pero el eje principal de su programa fue la medición de la información y en su principal texto, lo que hizo fue ir definiendo a ésta, en términos matemáticos.

En el contexto histórico-social en que se encontraba toda la geopolítica, este concepto surgió como un faro de orientación para todos los usos y desarrollos posteriores. Lo que hizo Shannon, sin pretenderlo -como ocurre frecuentemente en la ciencia-, fue enmarcar en el lenguaje científico –las matemáticas- el concepto que hasta entonces se hallaba escondido en los recovecos de la ontología y la teoría del conocimiento.¹³

Lo más interesante de todo esto es ver cómo, tanto los orígenes como los usos ulteriores se van entretejiendo, al grado de que matemáticamente es posible medir la información, sin que por ello pierda su esencia primigenia. La paradoja es que no es posible encerrar a la información en una sola definición. Al tratarse de un concepto autorreferencial (la información que explica a la información), no tenemos un significado preciso, exacto. “Los conceptos solamente adquieren un significado preciso mediante una teoría coherentemente estructurada”, insiste Alan F. Chalmers (1989, p.113). Claude Shannon usó a la información como eje de su teoría, pero en estricto sentido, no la define. Solo establece una fórmula para medirla y, sin proponérselo, abre la puerta para todo un programa de desarrollo hacia la era de la información, precisamente para estudiarla, significarla e irle dando forma a partir de un vocabulario científico previo que está necesitado del concepto.¹⁴

¹³ Hay que precisar que hasta antes del siglo XX se habló de teoría del conocimiento, y el término *epistemology* lo usó Bertrand Russell en su obra *Un ensayo sobre los fundamentos de la geometría* (1897) para referirse a la teoría del conocimiento científico (Cfr. García, Rolando, 2004).

¹⁴ El mismo fenómeno se observa en conceptos como masa o tiempo. Cuando surgen en el marco de sus respectivas teorías físicas, lo hacen solo como pálidas sombras de lo que se convertirán después con su estudio y significación posterior. Estos conceptos, al ser nombrados por una teoría se iluminan para que las generaciones posteriores les den un significado. El comportamiento de la ciencia normal, en términos kuhnianos, juega un papel fundamental. Ningún concepto nace completo de una sola sentada.

Cuando Stephen Toulmin dijo que los conceptos eran transitorios, lo que estaba señalando es que éstos se van construyendo en su significación, misma que ha de darles la época que los necesita para explicarse los fenómenos. Así, en cuanto a la información, a partir del trabajo de Shannon se ha desarrollado toda esta historia en la que, según Zhang Yuexiao, -citado por Noel Angulo (1996, p. 191)- se han presentado más de 400 definiciones, eso sin contar lo que ha ocurrido en el siglo XXI.

Para el caso de la bibliotecología y los estudios de la información, Henning Spang-Hanssen (2001, [p. 3]) afirma que no es posible enmarcar a la información en una sola definición. Es más, considera una aberración asumir el concepto de Claude Shannon como parte de LIS (*Library and Information Science*, por sus siglas en inglés). Considera que este campo no se ocupa de los documentos, ni siquiera se ocupa del contenido o el significado de los documentos u otras representaciones simbólicas, sino que se concentra en la transmisión eficiente de las señales, que pueden o no transmitir significado. Este autor considera que es desafortunado confundir el concepto de información en la teoría de Shannon y en las ciencias de la información.¹⁵

Recordemos que a Claude Shannon no le interesa el aspecto semántico del mensaje. En este sentido, le asiste la razón a Spang-Hanssen, pero su argumentación queda corta porque omite la estructura de los centros documentales (bibliotecas y archivos, principal pero no únicamente) como sistemas de información. Es verdad que la medida estadística de la información no está hecha para la información registrada en un documento -visto así son dos dimensiones diferentes- pero ¿qué pasa cuando vemos un conjunto de documentos relacionados con otros conjuntos de documentos, de tal forma que se va constituyendo, poco a poco, un universo de información? Y ese es el problema de la concepción de la información: que la vamos segmentando o reduciendo hasta que, en el caso de la

¹⁵ Cuestión que no es del todo cierta, ya que la aportación de Warren Weaver en 1949 consideraba a la semántica como problema de la comunicación, dentro de la teoría de la información. Pero, además, los trabajos posteriores que se desprenden de la teoría de Shannon, no se detienen ante esta "falta" cometida de evadir el significado, sino que aprovechan el espacio y se construye sobre de él.

bibliotecología y los estudios de información, éstos quedan aislados del desarrollo de las demás ciencias porque argumentamos que la única información que nos ocupa es la registrada en un documento, pero los sistemas de información además de resguardarla la emiten y la producen y, sobre todo, la organizan y la preservan. Un sistema de información no es un ente aislado, sino todo lo contrario: es un pequeño universo por donde transita la información.

Dice Alfredo Marcos (2010, p. 318) que “la noción de sistema es crucial, condiciona incluso la naturaleza de la disciplina, la naturaleza y el tipo de racionalidad en la que se funda”.¹⁶ Esto lo podemos comprobar con el tipo de estructura que conforma un ecosistema, en el que se identifican las partes interactuando en forma de red, y en donde se produce y almacena información, misma que es utilizada en cada toma de decisiones. La tecnología ha hecho notar esa dinámica. Henning Spang-Hanssen no se equivoca en su apreciación solo que, en el momento de su análisis, los procesos que permiten identificar las estructuras en red no eran visibles. Siempre han estado ahí, pero no se hablaban de ellas con tanta frecuencia como ahora. Cómo ocurre esta develación es lo que a continuación explicaremos, a partir del reconocimiento de los sistemas, las estructuras red y el papel que juega la información en la definición de ambos.

1.2 Información y sistemas emergentes

Pero si la ambición última de la ciencia entera es fundamentalmente, como creo, dilucidar la relación del hombre con el universo, entonces es justo reconocer a la biología un lugar central puesto que es, entre todas las disciplinas, la que intenta ir más directamente al centro de los problemas que se deben haber resuelto antes de poder tan solo plantear el de la “naturaleza humana”, en unos términos que no sean metafísicos.

Jaques Monod (*Azar y necesidad*)

También llegué al escarabajo
Y le pregunté por la vida...
Pablo Neruda (*A un escarabajo*)

¹⁶ Ya en 1956, Kenneth Boulding hacía un llamado a desarrollar *oídos generalizados* para combatir la sordera especializada. Este autor es uno de los pioneros de la teoría general de sistemas, por cierto, citado por Jesse Shera en *Los fundamentos de la educación bibliotecológica*.

La apreciación de Jaques Monod sobre el desarrollo de la biología (1970, p. 11) se debe fundamentalmente al reconocimiento de la teoría de la evolución de Charles Darwin como un parteaguas filosófico, religioso y político relevante de la ciencia en general. En 1859, luego de 20 años de estudios, dudas y cavilaciones, Darwin publicó su trabajo *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. Esta obra es un conjunto de ideas revolucionarias para su época, pero también conservadoras del estado victoriano; en el terreno de la ciencia, su obra dio continuidad al discurso cartesiano en el sentido de la rigidez mecánica del orden perfecto de la naturaleza, lo que a su vez justificaba la preservación de las razas preferidas, tal y como cita el título de su obra. Con todo y su coqueteo en la superioridad de las razas, hay que reconocer que Charles Darwin vino a romper el paradigma del ciclo vital mítico, a través de su teoría evolucionista, sin la cual, actualmente no se entenderían las bases de la vida planetaria. Podemos destacar principalmente, que:

- Los cambios del entorno modifican la evolución de los seres vivos.
- La diversidad es una condición necesaria para la evolución y la vida.
- Los organismos compiten por recursos limitados.
- Los organismos que sobreviven son los que se adaptan a las condiciones cambiantes del entorno, a través de la evolución.
- El hombre es uno con el mundo orgánico.

Además del entorno religioso, Charles Darwin encontró un obstáculo en el seno de la misma ciencia, y es que su método hipotético-deductivo no fue bien visto por el gremio, principalmente en una de las principales hipótesis: la evolución del mono a hombre, que no pudo demostrar. Pero su contribución ahí estaba: conceptos como el tiempo, el movimiento, el universo y todo aquello relacionado con la vida, comenzó a moverse a otro ritmo y con otra mirada. El concepto de información

también estaba ahí, solo que no a la vista; todavía faltaba el desarrollo de algunos avances tecnocientíficos para verla a la luz.

Tuvo que pasar casi un siglo para que la propuesta de Darwin fuera comprobada. Y no fue a través de la biología. En 1953, en el volumen 171 de la revista *Nature*, aparece un brevísimo artículo de dos páginas cuyos autores, James D. Watson y Francis Crick, exponen la estructura química para la molécula del ADN (ácido desoxirribonucleico), la cual está constituida por genes.¹⁷ Cada una de las células de cada uno de los organismos vivos tiene un comportamiento asociado a la ordenación de las moléculas A (adenina), C (citosina), G (guanina) y T (timina). Su estructura es siempre en parejas de moléculas, cuya forma es similar a una cadena entrelazada, que vista a través de la refracción por rayos X, se reconoce como una doble hélice. En la comparación de los organismos, su concordancia o discordancia en el ADN proporciona información sobre su afinidad genética. Aquellos caricaturistas que dibujaron a Charles Darwin como un simio no pasaron el bochornoso momento en que se comprobó que el ADN humano coincide en poco más del 90% con el ADN de algunos primates.

Así, la teoría de la evolución del siglo XIX vio la luz completamente en el siglo XX.¹⁸ Como ocurre en la ciencia, Watson y Crick pusieron la cereza de un pastel que llevaba alrededor de cien años preparándose.¹⁹ Sabemos que, en 1962, el Premio Nobel de Medicina fue entregado a Francis Harry Compton Crick, James Dewey Watson y Maurice Hugh Frederick Wilkins²⁰ “por sus descubrimientos sobre

¹⁷ Un gen es un fragmento de ADN que constituye la más pequeña unidad funcional (Chamizo, 2002, pp. 46-47).

¹⁸ La consolidación de las teorías también requiere de la participación de varias generaciones de científicos.

¹⁹ Además de Darwin y Mendel, hay nombres anteriores como Albrecht Kossel y William Atsburry. En el estudio de las mujeres en la ciencia, el caso de Rosalind Franklin es uno de los más populares, y se dice que es a ella, a quien Watson y Crick deben la imagen de doble hélice (ellos habían supuesto que era una triple hélice). Sin la refracción de Franklin, se dice, no pudo haber estructura del ADN. No en ese momento.

²⁰ Rosalind Franklin había muerto de forma prematura en 1958. Y también de forma oportuna porque así, no hubo modo de *invitarla* al Premio. En cuanto a Wilkins, solo había sido un convidado de piedra.

la estructura molecular de los ácidos nucleicos y su importancia para la transferencia de información en la materia viva”.²¹

¿Qué tiene que ver esta historia con la bibliotecología? Aparentemente, nada. Pero la misma perspectiva sistémica nos obliga a ampliar la visión al grado de aceptar las palabras de José Chamizo (2002, p. 47):²²

De manera metafórica, el núcleo de la célula es una biblioteca donde se hallan cifradas las instrucciones de la vida, los cromosomas son las estanterías, el ADN los libros, los genes los capítulos y las moléculas de A, C, G y T las palabras.

Es una metáfora maravillosa. Y remata: “El Proyecto de Genoma Humano, donde colaboran cientos de científicos de diversos países, acaba de completar la secuencia de toda la información que nos define...solo falta interpretarla”

El eslabón entre la biología y la bibliotecología no es la metáfora de Chamizo, sino la información. Ante esta afirmación, Henning Spang-Hanssen insistiría en que es la información contenida en los documentos la que corresponde a la bibliotecología, y la información contenida en las células, a los biólogos. Y de eso no hay duda. Entonces ¿hay diferentes tipos de información? ¿O solamente una, utilizada en diferentes ámbitos? ¿O una sola que toma diferentes comportamientos? ¿Qué es la información?

La principal consecuencia del conocimiento de la estructura del ADN es la constitución de la teoría del código genético, que incluye no solo la estructura química de las características hereditarias, sino toda la información que portan los mecanismos moleculares. Información y código son continente y contenido de un sistema. Darwin se refirió a un sistema natural; Watson y Crick a un sistema

²¹ *The Nobel Prize*. Recuperado de: <https://www.nobelprize.org/>

²² José Antonio Chamizo es químico, profesor de la Facultad de Química de la UNAM, cuyo trabajo principal se enfoca al estudio de la enseñanza de la química y didáctica de la ciencia, desde una perspectiva expansionista.

molecular; Henning Spang-Hanssen a un sistema de información documental. Es decir, estamos precisando que el ámbito donde tiene lugar la información es diferente. Los sistemas tienen grados de organización distinta, pero en todos ellos, se llevan a cabo procesos de comunicación. Comunicar es intercambio, es un constante fluir de mensajes. Comunicar es el gran propósito. Información, código y comunicación es una tríada que hace funcionar cualquier sistema, ya sea el sistema con el sistema; el sistema con otro u otros sistemas o el sistema con su ecosistema.

La información es gradiente en los sistemas; los une y los separa; los diferencia y los asocia. Es su elemento invariante definido por la composición del sistema, que da dirección a su vez, al comportamiento de éste. No hay forma de identificar si la información se encuentra al principio o al final. No hay forma de saber si fue primero el sistema o la información porque uno surge al surgir el otro. Al identificar a la información dentro de la teoría del código genético, nuevamente se le enmarca en un contexto científico –esta vez, en la biología, la medicina, la química- que le da sentido y va arrojando información acerca de la información. Poco a poco el concepto se va abriendo paso en el lenguaje usado por la ciencia. Ésta le da forma a la información a partir de las teorías que la nombran. Pero también, al mismo tiempo, el comportamiento identificado de la información va marcando el camino a seguir. Dicho sea de paso: la ciencia es también sistema. Y la vida, uno más de los sistemas. ¿Habrá un gran sistema de sistemas?

Sistema, otro de los conceptos preferidos por la ciencia, emergió con fuerza en el siglo XX, a partir del trabajo de Ludwig Von Bertalanffy y su *General system theory*,²³ un trabajo importante para la concepción de estructuras cuyos componentes interdependientes cumplen un propósito de organización a partir de la interrelación entre ellos, de modo que no hay forma de seccionar o segmentar sin alterar su condición. El enfoque de sistemas ha sido estudiado a través de todas las disciplinas, y ha dado lugar a un sinnúmero de trabajos académicos. No hay que obviar el hecho de que Bertalanffy colocó los reflectores en un concepto muy antiguo

²³ Aunque este libro fue publicado en 1968, desde 1933 se había publicado *Modern theories of development*, en el que se adelantaba la perspectiva sistémica. El siglo XX es rico en propuestas científicas integradoras.

al enmarcarlo en una teoría que junto con los avances tecnocientíficos popularizó su presencia en la academia y fue dando luz al mismo concepto. Bertalanffy también usa el término *función* como cualidad en los procesos orgánicos del sistema; de modo que “el sistemismo y el funcionalismo comparten por tanto un mismo concepto fundamental: el de función que denota la primacía del todo sobre las partes” (Mattelart y Mattelart, 1997, pág. 44).

El enfoque de sistemas permeo a toda la ciencia porque desde otras disciplinas como la física, la química, las matemáticas y las ciencias sociales –además de los casos que hemos descrito anteriormente- en la misma época se descubrían manifestaciones de desorden en la organización de esos sistemas, contraponiéndose a la idea del orden absoluto en la naturaleza. La visibilidad del orden-desorden fue fundamental para entender el papel de la información en esa dinámica. Simultáneamente a la teoría general de sistemas, las ciencias de la complejidad iban abriéndose paso en la explicación de los fenómenos. Es muy importante para entender la evolución del concepto que nos ocupa, considerar al siglo XX en su conjunto como la válvula de explosión del desarrollo del conocimiento desde una perspectiva integradora. Más adelante se abundará en estos enfoques. Por lo pronto, consideremos entonces la presencia de los sistemas y la función de la información en ellos, como objetos de estudio plenamente reconocidos en la ciencia del siglo XX.

Ahora bien, la emergencia en los sistemas es un tema de reciente estudio, aunque sus orígenes se remontan al trabajo que Alan Turing publicó en 1954, *The chemical basis of morphogenesis*,²⁴ centrado en el estudio de la creación de las formas. La morfogénesis²⁵ -el origen de las formas- es el proceso biológico que tiene lugar en un organismo para desarrollar su forma. A través de un modelo matemático,

²⁴ Además de la computación, las matemáticas y la criptografía, Turing escribió este texto de bioquímica. No es casualidad, sino el resultado del pensamiento que establecía relaciones entre diferentes estructuras, identificando los elementos invariables.

²⁵ Que también es el tema de René Thom, a partir de la teoría de las catástrofes.

Turing describe el desarrollo de patrones morfológicos espontáneos en los organismos a partir de ciertas perturbaciones aleatorias.

Este artículo fue de gran ayuda para que, en la década del 70 del siglo pasado, Evelyn Fox Keller²⁶ –por fin, tenemos a una mujer- y Lee Segel, estudiando el moho de fango descubrieran un comportamiento singular (Johnson, 2001, p. 39). Estos científicos observaron que, bajo ciertas circunstancias, el moho se expandía por el suelo consumiendo otros organismos en descomposición. El moho no era el conjunto de pequeños organismos, sino una colonia que iba arrasando con lo que se encontraba a su paso. Nótese la diferencia entre muchos o varios organismos y una colonia; es decir, no se trata de una variante en la cantidad, sino en la concepción de una estructura más compleja. Lo que Keller y Segel encontraron fue que un organismo como el moho desarrolla propiedades emergentes que les permiten la autoorganización, es decir, en esa colonia de moho no existen las células especiales (marcapasos) que lideren el comportamiento del grupo, sino que la colonia como totalidad despliega un comportamiento que solo es posible estando en colectividad.

En la naturaleza, encontramos ejemplos como las parvadas en el cielo, al hacer toda clase de acrobacias como si de una sola ave se tratara, pero no hay pájaros que “digan” a los demás si giran a la izquierda o a la derecha.

Probablemente esta aseveración aún no sea aceptada del todo porque estamos condicionados al orden jerárquico²⁷ y al orden divino.²⁸ Sin embargo, la ciencia está diciendo lo contrario. “Me asombra lo difícil que es para las personas pensar en términos de fenómenos colectivos” (Johnson, 2001, p. 33). Y esta es otra discusión

²⁶ Cuya obra ha trascendido en los estudios de género y ciencia.

²⁷ Estamos convencidos de que siempre hay una estructura superior que nos gobierna, ya sea como individuos (cuando decimos que en el cerebro está el control de mando) o como sociedades (cuando pensamos en el Estado) o de la vida misma (conducida por una divinidad).

²⁸ Frecuentemente decimos que la naturaleza es “sabia”. *Inteligencia absoluta*, imaginada por Laplace”, dice E. Schrödinger (*¿Qué es la vida?*). Y desde luego, es una idea que proviene de la Antigüedad. Esta convicción de la inteligencia del Universo fue reafirmada por Issac Newton y todos los físicos mecanicistas, Albert Einstein, incluido. Mientras los físicos se regodeaban de esta pulcritud en el funcionamiento del mundo natural, otros científicos del siglo XX como Ilya Prigogine o Edward Lorenz comenzaban a dudar del funcionamiento del Universo tan exacto como un reloj.

que confronta la autoorganización y la “competencia” de los seres vivos, enunciada por Charles Darwin. Johnson (2001, p. 37) afirma que:

solo cuando fue detectado el modelo se comenzó a pensar en estudiar a los sistemas de autoorganización en sí mismos. Keller y Segel lo observaron en la formación de las colonias de mohos; Jane Jacobs [otra mujer] en la formación de los barrios urbanos; Marvin Minsky en las diferentes redes del cerebro humano.

¿Qué tenemos aquí? Tenemos un patrón, es decir, una conducta replicable en diferentes sistemas, cuya inteligencia es extraída de las bases; esto es, son sistemas ascendentes, y su comportamiento va ganando complejidad²⁹ a partir del aumento en la escala de su organización, de menor a mayor.

Las redes son una cierta forma de auto-organización, aunque sus integrantes no necesariamente comparten los objetivos, pero existe una asociación que describe un comportamiento general, incluso, un patrón. Lo interesante en esta estructura es ver cómo la comunicación se replica en cadena, de forma iterativa; al desaparecer las jerarquías, se garantiza la circulación, el acceso y la conservación de la información, de tal forma que ésta parece tener actividad autónoma. Las redes están presentes en todos los sistemas también, y es una de las condiciones más relevantes en el proceso general información-comunicación-conocimiento.

Por ahora, consideremos tres aspectos:

1. Los patrones en la forma (conducta) son el resultado del procesamiento que los agentes hacen de la información que reciben de varias fuentes: la que circula entre los mismos agentes (de modo que replican la conducta del agente vecino), la que reciben del exterior y la que producen en el proceso de adaptación.

²⁹ El término complejidad se refiere a entrelazado. No significa sumado, ni agregado, sino congregado. Relacionado, en-redado (lo que está en red). Un sistema complejo es difícil de separar porque sus partes –que las tiene- interactúan necesariamente para la supervivencia de todo el sistema. Podemos decir que la complejidad es el nivel siguiente a la teoría de sistemas.

2. Dado que no hay marcapasos que dicten la conducta, quiere decir que los componentes del sistema están estructurados en red o racimo. La información no podría fluir con la misma eficiencia si hubiera una estructura jerárquica.
3. La conducta del sistema no proviene de un destino, no está escrito en ningún lado; es producto del azar, la necesidad³⁰ y la información. ¿Acaso nos recuerda esto a lo dicho ya por Claude Shannon? Dado un conjunto de mensajes, habrá que elegir el *correcto*. Usted proponga el sistema.

1.3 Información y tiempo

Vivimos en un mundo en el que está rota la simetría entre el pasado y el futuro;
un mundo en el que los procesos irreversibles dan lugar al equilibrio actual.
Ilya Prigogine (*El fin de las certidumbres*)

-Si conocieras al Tiempo tan bien como lo conozco yo -dijo el Sombrero-, no
hablarías de matarlo. ¡El Tiempo es todo un personaje!
Lewis Carrol (*Alicia en el País de las Maravillas*)

Que las células se organicen, hoy no nos sorprende, porque son materia orgánica, pero ¿qué pensaríamos de la autoorganización de la materia inorgánica? Ya antes se mencionó al átomo como un concepto que proviene de la Antigüedad, del que no se tenía la certeza, sino la intuición de su presencia en la materia. En el proceso filosófico del ser de las cosas y de la naturaleza, Leucipo y su discípulo Demócrito, habían hecho del atomismo, una doctrina en el siglo V, a. n. e. El átomo -del griego α (a = sin) y $\tau\omicron\mu\omicron\nu$ (tomon = división)- fue, hasta bien entrado el siglo XX, la parte más pequeña de la materia, esto es, la porción indivisible cuyo movimiento es aleatorio y eterno. “Los conceptos de infinitud del universo y uniformidad de la

³⁰ *El azar y la necesidad: ensayo sobre la filosofía natural de la biología moderna*, es el título de la obra de Jacques Monod, quien recibiera el Premio Nobel de Fisiología y Medicina en 1965, junto a Francois Jacob y Andrew Lwoff, por su trabajo en el control genético de enzimas y virus. Al respecto, es famosa la frase de Albert Einstein: “Dios no juega a los dados”.

materia que lo constituye son dos aspectos esenciales de la teoría atómica” (Pullman, 1995, p. 127).

Esta relación entre la reflexión del ser y el desarrollo científico tan notable en la Antigüedad se fue perdiendo poco a poco con el avance de la tecnociencia, al grado de que, en los tiempos modernos y postmodernos, el científico es un personaje que poco o nada tiene que ver con ese proceso reflexivo. “Para Epicuro, el problema de la ciencia, de la inteligibilidad de la naturaleza, era inseparable del destino de los hombres” (Prigogine, 1996, p. 17).

En esta comunión se encuentran las leyes de la naturaleza -principalmente la física y la química- ya que el hombre necesitó de la estabilidad de las cosas como respuesta al problema de su propia libertad: si la naturaleza no cambia sustancialmente, tan solo se reacomoda, entonces la naturaleza humana está predeterminada por un destino en el que el ejercicio de la libertad está condicionada a esas mismas leyes de poca turbulencia y máxima certeza.

Con la teoría atomista de Demócrito y Leucipo se abría el camino al determinismo de la naturaleza, aunque un siglo antes, Heráclito de Éfeso había afirmado lo contrario. “Cambiando, reposa”, dice en su Fragmento 83.³¹ Desde entonces, afirma Pedro Miramontes (1999, pp. 12-14), hay dos posiciones antagónicas frente al estudio de los fenómenos: por un lado, la concepción estática en la que rigen las leyes de lo permanente; por otro, la concepción dinámica en la que *nada permanece*, en la que todas las cosas experimentan procesos de cambio y transformación. Parece ser una discusión inagotable, que la vivimos hasta nuestros días.

Hasta el siglo XIX, la física proveyó a la humanidad de un cuerpo de leyes estables que permitieron la predicción y dominio de ciertos sistemas, tales como las propiedades y el comportamiento de la materia, el sistema solar, la energía, el espacio y el tiempo. Adelantarse al futuro fue un anhelo que contribuyó al desarrollo de la tecnología del siglo XX: si se saben las condiciones iniciales en un proceso determinado es factible conocer lo que le sigue, aplicando las leyes correctas. Pero

³¹ Versión digital. Recuperado de: <http://bib.cervantesvirtual.com/>

entonces, si podemos saber las cosas con cierta anticipación, si podemos predecir en cierta forma el futuro, ¿para qué sirve el tiempo? y, sobre todo, si el destino de la Humanidad está determinado en esas condiciones, ¿el individuo es libre o no lo es? ¿Podríamos adelantarnos a las consecuencias de las decisiones? La Iglesia jugó un papel decisivo con esta idea, ya que, en su obsesión por el control de las almas, estableció sus códigos morales jugando con el libre albedrío. El tiempo no significaba lo mismo para todos.

Cuando Charles Darwin habló de la evolución de las especies, también lo hacía del tiempo: la evolución parece ir hacia adelante, nunca para atrás. El mismo razonamiento intentó demostrar Ludwig Boltzmann, aplicando la base evolucionista a los procesos físicos, lo que dio lugar al descubrimiento de los procesos irreversibles. Según Ilya Prigogine (1996, p. 10):

Su intento tuvo por efecto el poner en evidencia la contradicción entre las leyes de la física newtoniana –basadas en la equivalencia entre pasado y futuro– y toda tentativa de formulación evolucionista que afirmara una distinción esencial entre futuro y pasado.

En los albores del siglo XX, la existencia de los átomos seguía siendo hipotética, aunque el estudio del calor ya demostraba que éste era producido por la agitación vigorosa de las moléculas. En 1824, los trabajos del joven Sadi Carnot abrían paso al surgimiento de la termodinámica,³² rama de la física que trata de las interacciones entre calor y energía. Más tarde, en 1850 Rudolph Clausius, se enfocaba principalmente al desarrollo de la segunda ley de la termodinámica, en la que el concepto clave es la entropía.³³ Es esta segunda ley la que revoluciona, no solo a

³² Actualmente se habla de cuatro principios de la termodinámica: 1) Ley de la conservación de la energía: la materia no se crea ni se destruye, solo se transforma. 2) Ley de la entropía: la cantidad de entropía del universo tiende a incrementarse en el tiempo. 3) Tercera ley: la entropía de un sistema llevada a cero detiene los procesos de los sistemas físicos. 4) Ley cero o principio de la temperatura.

³³ La entropía es la cantidad termodinámica que se usa como medición del caos como un cierto tipo de orden. La entropía se relaciona con el desorden de un sistema. Mientras mayor es el caos, tanto mayor es la entropía. Entropía y caos no son sinónimos, solo se relacionan estrechamente. “La entropía [...] es algo que se transforma o cambia o evoluciona en el tiempo” Ben-Naim (2012, p. 31).

la física, sino toda la perspectiva de la ciencia que se hacía hasta el siglo XIX, e incluso el siglo XX. A partir del concepto de entropía, la física centró la atención en la presencia de procesos irreversibles -en donde el tiempo es fundamental- mientras que las leyes físicas solo se habían explicado a través de los procesos reversibles, lo que resultaba en leyes fijas. Veamos algunos ejemplos:

Un proceso reversible es la rotación de la Tierra. En el tiempo humano la rotación dura 24 horas. Antes de dormir, acomodamos nuestro reloj con la seguridad de que, pasado cierto tiempo, nos levantaremos y comenzaremos nuestras actividades después de que la noche ha dado paso al día, tal y como fue el día anterior.

Un proceso irreversible es una combustión. Si prendemos fuego a un papel, éste se quemará y de ninguna forma podremos regresar la materia a su estado anterior. La evolución de las especies, como se comentó anteriormente es un proceso irreversible y, por lo tanto, la vida misma lo es. Si juntamos ambos ejemplos, veríamos lo absurdo del ejemplo primero. Esto es: ¿Cómo podemos asegurar que, al día siguiente, cuando llegue la claridad, nosotros seremos los mismos, si ya no lo somos?³⁴ A esta irreversibilidad se le conoce como la flecha del tiempo. Y lo curioso es que los procesos reversibles llevan inmersos a los irreversibles. O viceversa

¿Qué tiene que ver esto con la información? Pues bien, la segunda ley de la termodinámica dice que, en un sistema aislado, la entropía se incrementa hasta alcanzar un valor máximo, llegando así a un grado considerable de desorden. James Maxwell introdujo su famosa paradoja conocida como el demonio de Maxwell (figura 2). Imaginemos una caja dividida en dos compartimientos: en uno hay moléculas de gas caliente, en el otro hay moléculas de gas frío. Digamos que las moléculas están acomodadas con un cierto orden en el que podemos distinguir las moléculas calientes de las moléculas frías. Las primeras se mueven más rápido que las segundas porque el calor genera colisiones constantes, lo cual, dicho sea de paso, puede equivaler a un cierto grado de auto-organización. Ambos

³⁴ Heráclito citó hace aproximadamente 2500 años: “Nadie se baña en el río dos veces porque todo cambia en el río y en el que se baña. Todo cambia nada es”.

compartimientos están conectados por una celda que permite la conducción del calor, de modo que las moléculas calientes pasan a la parte de las frías, y las frías a la parte de las calientes mezclándose entre sí, lo que nos daría como resultado un gas de temperatura uniforme o tibio, como lo conocemos coloquialmente. Hay además un pequeño demonio situado por encima de los compartimientos cuya función es medir la velocidad de las moléculas. En el momento en que las moléculas se mezclan, el demonio no podrá distinguir cuántas moléculas son frías y cuántas calientes, y tampoco podrá revertir el proceso, ni existe la probabilidad de que las moléculas se separen espontáneamente.³⁵

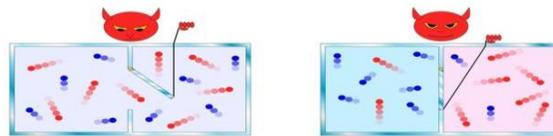


Figura 2. Representación gráfica del demonio de Maxwell.³⁶

En este momento el grado de entropía se anula porque ya no hay movimiento, la energía se agotó, lo que viola la segunda ley de la termodinámica³⁷ porque no solo la entropía –grado de desorden- se detuvo, sino que ni siquiera hay movimiento o trabajo. La comunidad científica dudó del experimento de Maxwell, publicado en su obra *Theory of heat* en 1872. Pero en 1929, Leo Szilard³⁸ incluyó un elemento

³⁵ En la tumba del físico austriaco Ludwig Boltzmann (1844-1906) el singular epitafio dice $S = k \log W$, que no es otra cosa que la fórmula para relacionar la probabilidad con la entropía. La historia es interesante porque en esa época todavía no se creía en la existencia del átomo, ni, mucho menos, en la probabilidad como variable de los estados del sistema. La leyenda cuenta que Boltzmann se suicidó por la incomprensión de sus colegas frente a su trabajo.

³⁶ Recuperado de: <https://www.bbc.com/mundo/noticias-36500302>

³⁷ Gleick (2011, p.285) dice al respecto, *el fin del calor no es el frío; es tibieza y embotamiento*. El sentido común nos diría que *el equilibrio* sería el estado ideal, pero en términos de la física, llegar al equilibrio sería la muerte porque la flecha del tiempo se detiene.

³⁸ Quien formó parte del *Proyecto Manhattan* para la elaboración de la bomba atómica...aunque luego se arrepintió y luchó contra su uso en poblaciones humanas.

que se había dejado fuera en el análisis: la inteligencia del demonio, o más precisamente, el acto de obtener información mientras mide la velocidad de las moléculas. Szilard reveló que la energía perdida estaba dentro del proceso que realizaba el demonio, aun cuando éste ocurriera en su cerebro, “y la cantidad [de trabajo] que conlleva compensa exactamente por la disminución de entropía del gas” (Mitchell, 2009, p. 46). Szilard escribe entonces, *On the decrease of entropy in a thermodynamic system by the intervention of intelligent beings*. El título es muy sugerente.

Lo que Leo Szilard estaba demostrando es que el trabajo, es decir la energía utilizada para realizar una tarea estaba ocurriendo en la misma actividad del demonio, de modo que el movimiento no se había detenido, sino que la entropía seguía su curso hacia adelante en el procesamiento de la información del demonio.

Hasta entonces, solo se había analizado la energía del gas y dejado a un lado la participación del pequeño demonio. Szilard había considerado al sistema completo: el movimiento del gas que, en efecto, en algún momento se agota, y el trabajo que realiza el demonio. Fue la primera vez que la entropía se relacionó con la información (Gleick, 2011, pp. 221-222). La información es considerada así, como un fenómeno físico asociado a la energía y a la materia y, por tanto, a la formación del Universo, lo que la asocia a la noción del tiempo, por cuanto el proceso ocurre en una dimensión evolutiva, es decir, hacia adelante. Pero además esta evolución está determinada por procesos entrópicos, de desorden para dar lugar a un nuevo orden. John R. Holum (1973, p. 218) confirma:

Quando se incluyen el sistema y el medio ambiente en el análisis de un suceso espontáneo en la naturaleza, todos los experimentos de que se tiene noticia han corroborado lo que afirma la siguiente declaración respecto al mundo en que vivimos: la cantidad total de entropía del universo va en aumento.

Terminaré este apartado con un problema:

Supongamos que el demonio de James Maxwell, en vez de contar moléculas está contando registros bibliográficos de información; de un universo controlado, su tarea es elegir cuántos de esos registros le son útiles y cuántos no. Si el número

total de ellos es manejable, no tendrá problemas en determinar la cantidad de unos y otros. Pero si el número total de registros supera a su propia capacidad de elección, ¿cómo haría para elegir con asertividad? ¿Qué trabajos tendría que hacer para cuantificar los registros de información útiles y desechar los inútiles? ¿Acaso esto nos acerca a la probabilidad de mensajes adecuados o correctos como los de Claude Shannon? ¿Acaso el azar está presente en el trabajo del demonio? Y si en la noción de la flecha del tiempo, los registros de información fueran borrados –algo que sí ocurre en la historia- ¿cómo revertir el proceso, si es que es posible? ¿Qué ocurre con la información registrada que deja de serlo en un tiempo determinado? ¿Cuáles son las implicaciones físicas en el tiempo al organizar la información? ¿Los sistemas de información evolucionan? ¿En qué términos o condiciones?

Conclusiones del capítulo 1

Se ha descrito la trayectoria y presencia del concepto información dentro de las ciencias de la vida y la materia. Al delinear este concepto dentro de las teorías científicas de mayor impacto desde el siglo XIX y hasta el XX, la información va ganando terreno al grado de convertirse en denominativo del siglo XXI.

La información lo trasciende todo: desde el origen de la vida y el Universo hasta la dimensión estocástica de la comunicación. No es una historia lineal, sino la composición de fases que se sobreponen unas a otras en el tiempo. No es trabajo de un solo individuo –aunque no podríamos prescindir de los nombres y sus trabajos- sino la construcción colaborativa del pensamiento científico. Todo este entramado alimentó a los jóvenes que dominarían el siglo XX en el ámbito de la información: Claude Shannon con la teoría de la información, Alan Turing en el desarrollo de procesadores de información, y Norbert Wiener y Arturo Rosenblueth, con la cibernética. Por supuesto, no son los únicos, pero sí lo más influyentes en el desarrollo de la ciencia del siglo XX, que impactará decididamente

en los procesos sociales de nuestros días. En este capítulo podemos destacar lo siguiente:

1. El concepto de información tiene su origen en la Antigüedad, y a través del tiempo, del avance de la ciencia, de la consolidación de algunas teorías y de las preguntas que se plantea la comunidad científica en un espacio-tiempo determinado, el concepto se va abriendo paso hasta ser nominativo de una época.
2. Aunque la información se ubica en un lugar privilegiado en diversas ciencias, no podríamos tener una sola definición, precisamente por su presencia transdisciplinaria.
3. La bibliotecología en México que se desarrolló y consolidó a mediados del siglo XX en la UNAM, procedió de la visión y versión diseminada por el desarrollo de la tecnociencia en el mundo anglosajón, particularmente a partir de la teoría de la información desarrollada por Claude Shannon y Warren Weaver.
4. Aunque es evidente que la información en la biología o en la física, no es la misma que en la bibliotecología, lo que es interesante es el enfoque de su estudio desde diferentes sistemas, lo que amplía el campo de exploración desde la bibliotecología. Otros conceptos como la materia, la energía y el tiempo están ligados a la información. Su presencia en las teorías científicas es el resultado de la sobreposición de ideas. La ciencia como institución responde a una época determinada, lo que significa que está en constante movimiento.
5. La perspectiva de sistema es de gran utilidad para el estudio del funcionamiento del concepto información.
6. La confrontación entre la posición estática (leyes inmutables, orden, sabiduría de la naturaleza) y la perspectiva en movimiento (incertidumbre, caos, movimiento perpetuo) sigue presente.

La tierra no conoce los caminos
por donde a diario anda –y
más bien esos caminos son la
conciencia de la tierra-...Pero si
no es así, permítaseme hacer una
pregunta: -Tiempo ¿dónde estamos
tú y yo, yo que vivo en ti y tú
que no existes?

Alfonso Cortés (Fragmento del poema *La canción del Espacio*)

2 Concepciones teóricas de la información desde las ciencias de lo humano

La disyunción del mundo entre la parte que funciona con base a la estabilidad de sus leyes y la parte que cambia irremediable e irreversiblemente, influyó en el desarrollo de las ciencias sociales plenamente, a partir del siglo XX. Las categorías entropía-neguentropía, certidumbre-incertidumbre, orden-desorden fueron llevadas al estudio de las sociedades. Si el mundo ordenado en leyes inmutables presentaba pequeños recovecos de inestabilidad, en la sociedad no podía ser de otra manera; todavía más: es en la sociedad donde tiene lugar la más amplia variedad de desórdenes porque la posibilidad de controlar la conducta humana se antoja imposible.

El objeto de estudio de las ciencias sociales varía en su nivel de organización respecto al nivel de organización de la naturaleza. Si bien el universo está conformado por elementos que viven agrupados, su comportamiento no es homogéneo. Esta presunción ha tocado su límite en el siglo XXI porque entonces la información y el conocimiento moldean a la organización social a ritmos diferentes que en el pasado. El acceso universal a la información se eleva a derecho humano, lo que posibilita, sí, la transferencia de conocimientos, pero también da lugar a otro tipo de paradojas sociales, como a continuación veremos.

Asomándonos al horizonte del estudio de los sistemas sociales, nuestra mirada se agota en la contemplación de amplias y vastas posibilidades para comenzar este tramo. Elegiremos el camino por el que inicia la primera parte de este trabajo por la sola razón de que se amplía la perspectiva sistémica en el ámbito social, porque es necesario ir en busca de la condición *unidad múltiple* de la información. Porque, aunque parecen cercanos, los enfoques de los teóricos se contraponen también; en fin, porque por esa línea hallemos el cruce en el que se encuentren todas las ciencias, y quizá en él también estén las formas de investigación en los estudios de información de las siguientes generaciones.

2.1 Información y sistemas sociales

La personalidad humana tiene acceso, gracias a la naturaleza singular del poder de cognición de la mente -única entre todos los seres vivos- a generar principios universales validables, físicos y comparables, que no se conocían con anterioridad.

J. Kepler (*La armonía del mundo*)

Como se revisó en el capítulo anterior, el desarrollo tecnocientífico de mayor alcance en el siglo XX fue impulsado, principalmente, por la Segunda Guerra Mundial. Centros de investigación de alto impacto como el MIT o Bell Labs reunieron a personajes que hoy ocupan un lugar importante en la historia de la ciencia. Entre ellos se encuentra Norbert Wiener, considerado padre de la cibernética, aunque junto a él, estuvieron otros científicos de diversas disciplinas, reunidos en lo que se conoce como las Conferencias Macy.³⁹ Entre estos ilustres científicos se halla la figura del Dr. Arturo Rosenblueth, médico fisiólogo del Instituto Mexicano de Cardiología, quien a principios de la década de los 30 se encontraba como becario en el Departamento de Fisiología de la Escuela de Medicina de la Universidad de Harvard. El encuentro entre Wiener y Rosenblueth fue a través de otro mexicano, el Dr. Manuel Sandoval Vallarta, alumno del primero en el MIT.

En 1943, Arturo Rosenblueth, Norbert Wiener y Julian Bigelow publican el primer artículo con el que comienza el movimiento cibernético *Behavior, purpose and teleology* en el que explican cómo el sistema nervioso central no es un órgano autocontenido que recibe señales de los sentidos para descargar en los músculos, sino un todo que realiza procesos circulares, “emergiendo del sistema nervioso hacia los músculos y volviendo a entrar en el sistema nervioso a través de los órganos sensoriales” (Wiener, 1961, p. 78). Esta idea llevó más tarde a imaginar las

³⁹ Entre 1942 y 1953, el neurólogo W. McCulloch, auspiciado por la fundación Josiah Macy, Jr., organizó una serie de conferencias interdisciplinarias, a las que invitaba a importantes científicos de áreas como la matemática, la lógica, la antropología, la psicología y la economía. El objetivo era “crear los cimientos de una ciencia general del funcionamiento de la mente humana, que sería el origen del movimiento cibernético y, más tarde, de las denominadas ciencias cognitivas” (Thomas y Gracia, 2008, p. 265).

máquinas auto reguladas. El punto clave de la auto regulación es el control⁴⁰ y la teoría de la comunicación, ya sea en la máquina o en el animal. En el seno de esta propuesta teórica confluyen las matemáticas, la fisiología, la lógica, la teoría de la información y la antropología. Así que la cibernética, que proviene del griego kibernetes (timonel) es una rama constituida en la práctica interdisciplinaria.

Aunque la cibernética tiene su origen principalmente en la física y la biológica, la razón de colocarla en este apartado obedece a que su mayor impacto lo tuvo en las ciencias sociales. La principal pregunta de la cibernética es: ¿Pueden unas máquinas hechas por el hombre, instruirse y reproducirse?

Aprender (o instruir) y reproducirse no son acciones que se vinculen fácilmente. Pero en el pensamiento de Norbert Wiener, conectaban la vida, ya que, si un animal es capaz de aprender significa que puede ser modificado por su entorno, de modo que adquiere nuevas propiedades; en tanto, si además se reproduce, amplía las posibilidades de generar nuevos seres semejantes con mejores propiedades cada vez, seres más preparados para adaptarse más fácilmente al entorno. Esto tiene implicaciones en la conducta. Y la pregunta es: ¿Cómo podrían trasladarse estas acciones a una máquina? Todavía más: ¿El hombre seguiría dominando a la máquina con esas propiedades o las máquinas se tornarían autónomas?

La idea de la vida en los objetos es muy antigua. Baste recordar a Aladino y su lámpara maravillosa: un artefacto que cumple los deseos de quien la posea. Adentro de la lámpara había un pequeño ser que cumplía la función de dar la respuesta que se le pedía. Pero eso no era cierto del todo. Conocidas son las leyendas donde los deseos son tan literalmente cumplidos, que los resultados son totalmente contrarios al deseo.

⁴⁰ Aquí hay una cuestión interesante: después de la Segunda Guerra Mundial, y con la población de Estados Unidos que sufría de una fuerte depresión, la cibernética fue el arma para la contención social a través del control del comportamiento. El uso de las drogas, las comunidades hippies e incluso los fenómenos de la contracultura tienen su origen en la cibernética. Se sabe que fue Gregory Bateson el que dio a probar el LSD a un desparpajado William Burroughs para probar sus efectos y saber hasta dónde era posible dominar a las masas con esta poderosa droga.

En *Der zauberlehrling*⁴¹ Johann Wolfgang von Goethe cuenta la desesperación de un joven que manda a hacer a su escoba, el trabajo que a él le había sido encomendado. La escoba, siguiendo las indicaciones, acarrea agua sin parar:

Sea ondeante
gran camino
que a destino
al agua llame
y en torrentes abundantes
al estanque se derrame!

El joven irresponsable no recuerda o no sabe cómo detener a la escoba, lo que provoca que cada vez haya más agua fuera de su cauce... tal como el joven lo pidió creyendo que, con su vehemencia, se ahorraría el trabajo. Esta escena ayuda a entender las palabras de Norbert Wiener (1961, p. 78): “debemos pedir lo que realmente queremos y no lo creemos que queremos”, lo que supone un problema en la comunicación entre el individuo y la máquina. O al interior del sistema mismo. Wiener también agrega una función relevante en este ciclo, que es la retroalimentación. Los sistemas, ya sean naturales (hombre) o artificiales (máquina), por cuyos circuitos interiores corre información, reciben y generan retroalimentación, que es la capacidad del sistema para obtener del entorno, *la información* que necesita para su manutención. En resumen, desde esta perspectiva, tanto máquinas como individuos son procesadores de información.

Al menos ese fue el axioma sobre el que se fundó la cibernética. Dice Daniel Estulin (2018, p. 224):

La cibernética se basa en la suposición de que el sistema nervioso del ser humano no reproduce la realidad, sino que la calcula. Al parecer, ahora resulta que el hombre no es más que un sistema que procesa información; el pensamiento consiste en un

⁴¹ Versión bilingüe <http://webdelprofesor.ula.ve/economia/carlosd/Literatura/HECHICERO.pdf> Otro ejemplo es el Frankenstein de Mary Shelley. Y en este siglo, en la industria del cine es recurrente el tema de los seres-máquina, los autómatas.

procesamiento de datos y el cerebro es la máquina hecha de carne. El cerebro ha dejado de ser el sitio donde, gracias a la memoria y a la conciencia, se crean misteriosamente el *ego* y la *identidad*. Es una máquina que consta de interruptores y circuitos de control, bucles de retroalimentación y nodos de comunicación. Una caja negra en la que la causa es el efecto dentro de un ciclo infinito, un sistema cerrado de retroalimentación en el cual es posible controlar y calcular las entradas y salidas, ya no como se hacía antes, a partir de la contemplación de la naturaleza, sino de las matemáticas y de la lógica, ambas indiscutibles.

Al parecer, la teoría cibernética despoja al ser humano de su estructura esencialmente humana, así como de su arraigo a la matriz cultural para ceñir su comportamiento al efecto mecanicista de determinados procesos de información. En 1963, Norbert Wiener escribe *Dios y Golem S. A.*, explicando y justificando los principios de la cibernética, y termina diciendo:

[...] las ciencias sociales son un mal campo de demostración de las ideas de la cibernética -mucho peor que las ciencias biológicas, en las que las series son elaboradas bajo condiciones que son mucho más uniformes, de acuerdo con su propia escala de tiempo. [...] Sin embargo, esto no significa que las ideas de la cibernética no sean aplicables a la sociología y la economía. Significa, más bien, que estas ideas deben ser probadas en ingeniería y biología antes de ser aplicadas a un campo tan indefinido (Wiener, 1967, p. 99).

Sin embargo, a pesar del deslinde de Wiener, la cibernética tuvo su mayor impacto en las ciencias sociales, porque fue a través de la información concentrada en los medios y difundida hacia las poblaciones, que los científicos del comportamiento humano -psicólogos, psiquiatras y antropólogos- diseñaron programas para el control social.

Según Edgar Morin (1977, p. 272), Wiener sobrepuso el control sobre la comunicación: “la cibernética no se convertía en la ciencia de la organización comunicacional, sino en la ciencia del mandato por la comunicación.” Esto es, en todo sistema, la organización está determinada por el control; control y organización no son funciones paralelas, sino una condicionante de la otra. “Así el principio del

espíritu que rige la materia, del Hombre que rige la Naturaleza, de la Ley que rige al Ciudadano, del Estado que rige la Sociedad, llegó a ser el de la Información reinando sobre la Organización” (Morin, 1977, p. 272), lo cual se contrapone al ejercicio de la razón:

Los humanos también podemos desarrollar nuestro dominio de los principios sociales, como ágape, en el terreno de la composición artística clásica. La capacidad de comunicar dichos principios de una generación a otra permite a una cultura elaborar su continua transformación. Las naciones modernas solo pueden avanzar promoviendo el desarrollo de las mentes soberanas de sus ciudadanos. Este tipo de desarrollo cultural es la verdadera misión de una república (Christie, 2007, p. 30).

Así como las Conferencias Macy promovieron la discusión de los temas científicos de la época, los Coloquios Royaumont hicieron lo propio con temas de filosofía.

En 1965 se publicó el correspondiente a *Le concept d'information das la science contemporaine* en el que participaron personajes como Lucien Goldmann, Norbert Wiener y Benoit Mandelbrot, entre algunos más. En la presentación de la obra, Marcial Guérout, presidente en turno de los Coloquios, dice:

Es tradicional en los coloquios filosóficos de Royaumont reunir todos los años en esta abadía a filósofos y sabios para discutir, sea a pensadores de otros tiempos que las circunstancias han vuelto a poner más particularmente en el orden del día, sea grandes problemas que, para nuestra época, son nuevos, o al menos parecen serlo. [...] Este año lo es la cibernética (p. 1).

Dos aspectos queremos resaltar de estas palabras:

1. La información como núcleo de la cibernética dentro del sistema.
2. Que la cibernética, y más específicamente, la información comienza a considerarse un problema de “nuestro tiempo”, y, por lo tanto, digno de atención para su estudio desde la perspectiva filosófica. Poco a poco,

silenciosamente, el reinado de la Información se cernía sobre la ciencia y la humanidad.

Dice Norbert Wiener (1969, p. 17):

Damos el nombre de información al contenido de lo que es objeto de intercambio con el mundo externo, mientras nos ajustamos a él y hacemos que se acomode a nosotros. El proceso de recibir y utilizar informaciones consiste en ajustarnos a las contingencias de nuestro medio y de vivir de manera efectiva dentro de él [...] Vivir de manera efectiva significa poseer la información adecuada. Así pues, la comunicación y la regulación constituyen la esencia de la vida interior del hombre, tanto como de su vida social.

Y agrega que “la prensa, los museos, los laboratorios científicos, las universidades, las bibliotecas y los libros de texto”, contribuyen a satisfacer las intensas demandas de informaciones en el mundo contemporáneo. Para no enfrentar esta posición contra el uso de la razón de David Christie, hace falta decir que ese proceso de recibir y utilizar información no es un proceso mecánico. Los humanos no somos máquinas, y, por lo tanto, afirmar que, a más información mejor acción todavía está en el terreno de una perspectiva reduccionista.

En esta serie de conferencias que se organizaron a nivel internacional, afortunadamente México no se quedó atrás, y al inicio de la década de los 60 tuvo lugar el XIII Congreso Internacional de Filosofía en la UNAM. Así reseña Udo Rukser (1964, p. 141):

Hablaron personas de distintas ideologías y convicciones, católicos, existencialistas, ateos, indúes, en fin, portavoces de todas las orientaciones filosóficas. El escenario –y el nivel cualitativo- cambiaba con tanta rapidez que no siempre era fácil darse cuenta que representaba el orador del momento y como entenderlo.

En este congreso se llevó a cabo el *Symposium sobre información y comunicación*; las cuatro exposiciones ahí publicadas son de gran valor y, dicho sea de paso, no han perdido vigencia para que la disciplina bibliotecológica las estudie.

Pues bien, por el momento solo resaltaremos el argumento de Thomas A. Brody⁴² (1963, p. 19) cuando se refiere a la cibernética:

[...]la importancia de la cibernética proviene del hecho de que procesos de transmisión, almacenamiento o transformación de información ocurren en los campos más diversos de la ciencia. El desarrollo de la cibernética nos ofrece, en consecuencia, una serie de analogías entre campos muy distintos que serían o son ya muy fructíferas; lo que se conoce en un campo puede entonces transferirse (con las debidas precauciones para verificar si realmente aplica) a otro campo de la investigación. Más aún, como ya lo notó Boltzman,^[43] el estudio de estas analogías nos proporciona una luz muy directa sobre la unidad fundamental que se encuentra por debajo de los fenómenos más variados.

Con esta perspectiva, la cibernética se va acomodando en los procesos sociales, principalmente, por el desarrollo de la ciencia de la comunicación, que toca a la lingüística, pero también trasciende a las ciencias cognitivas y del comportamiento, que tocan a la epistemología; que regresa en forma de conocimiento emanado de procesos de información y comunicación, para comenzar nuevamente. Pero no olvidemos que, entre eslabón y eslabón, hay lugar para desórdenes producidos por la naturaleza del proceso social. “La cibernética, no es solamente la expresión de una regulación automática más o menos sofisticada” (Laborit, 1970, p. 41), lo que indica que hay una diferencia fundamental entre la máquina y el hombre: una es alimentada por el individuo; es éste el que le da *forma* (informa) al artefacto, en tanto que el hombre recibe información o es formado, en su parte orgánica por los elementos atmosférico-biológicos, pero ¿y en la estructura de la conciencia? Si el hombre es privado de los elementos atmosféricos (aire, alimento, oxígeno, etc.) muere, pero también “muere” si se le priva de aquella información que alimenta a la conciencia, porque de ella depende su evolución. La

⁴² T. A. Brody fue investigador del Instituto de Física en la UNAM en los años 60. Es muy interesante ver cómo en esta casa de estudios se daba la discusión científica centrada en el concepto de la información.

⁴³ Recordemos que él religa el argumento de la teoría de la evolución de Charles Darwin a la física.

estructura del individuo “coincide con la energía que lo alimenta y lo transforma, o más exactamente, que lo informa” (Laborit, 1970, p. 44).

A la primera cibernética desarrollada por Wiener-Rosenblueth, Heinz von Foerster –también integrante de las Conferencias Macy- agrega otro nivel al que denomina cibernética de la cibernética o cibernética de segundo orden, en la que se incluye una perspectiva más amplia para superar la discordia de que el humano no puede ser comparado con la máquina. En esta nueva cibernética se incluye no solo lo observable sino también al *observador*.

En la primera cibernética se trata de sistemas observados; en la de segundo orden, de sistemas que se observan. Las nociones de observador, lenguaje y sociedad son los que utiliza para explicar que no es lo mismo que el observador esté fuera del sistema y explique lo que ve, que, si está dentro como uno más de sus elementos, y a partir de ahí surja el proceso comunicativo. Es más: en el primer sistema, el observador no ve que no ve, no puede darse cuenta de lo que realmente pasa en el sistema porque no está adentro. Pero si se considera el hecho de que “el observador que entra en el sistema puede estipular su propio propósito: es autónomo. Si no lo hacemos así, algún otro determinará un propósito para nosotros” (Foerster, 1991, p. 115).

Este enfoque alcanzó una alta popularidad en el campo de la psicología, con los procesos de aprendizaje, pero sobre todo en la epistemología. El constructivismo, desarrollado por Jean Piaget y Lev Vygotsky durante el siglo XX, se enlazan a esta posición, y más tarde, Paul Watzlawick y Ernest Glasersfeld son portavoces de un constructivismo radical, al que los autores preferirían llamar indagación de la realidad, por cuanto esto significa la invención (construcción) de todo tipo de realidades, incluyendo la realidad científica, a partir de “supuestos fundamentales que nosotros tenemos por aspectos “objetivos” de la realidad, cuando en verdad son solo las consecuencias de nuestro modo de buscar la realidad”, según Paul Watzlawick (1988, p. 17). El enunciado despierta suspicacias y ganas de entrar al debate; ojalá tuviéramos el espacio para ello, pero nos desviaría de nuestro propósito inicial; sin embargo, conviene no perderlo de vista porque nos será de utilidad en la tercera parte de este trabajo.

En una de sus múltiples conferencias, Foerster⁴⁴ comienza con un teorema de Humberto Maturana (2003, p. 13) y que dice:

Todo lo dicho es dicho *por* un observador

Foerster dice que ese teorema es convertido por él mismo en este corolario:

Todo lo dicho es dicho *a* un observador

Y en esta compleja trama de escasas palabras encontramos tres elementos que interactúan de manera indisoluble:

- a) El observador que dice,
- b) Lo que dice, que necesariamente tiene que ser a través de un medio usando un lenguaje o código y
- c) El otro observador a quien se dice, y que puede, a su vez, ser emisor en un proceso continuo.

Y tenemos un sistema social por todos conocido. No hay ningún secreto ni aparentemente nada que no sepamos de un proceso comunicativo. Sin embargo, hay que tomar en cuenta algunos aspectos relevantes:

- Es la representación de un proceso complejo en el que, en una conversación cualquiera, se multiplica la cantidad de mensajes: a medida que estos se van acumulando, el proceso tiende a aumentar su entropía.

⁴⁴ El psiquiatra Marcelo Pakman, eligió once conferencias de Heinz von Foerster y las compiló en una obra titulada *Las semillas de la cibernética*, publicada en 1991. La cibernética ha tenido una influencia decisiva en la psicología Gestalt, término alemán que surgió también (como el enfoque de sistemas y las ciencias de la complejidad) del mismo pensamiento de Blaise Pascal: el todo es más que la suma de las partes.

- Es una representación del esquema de Claude Shannon, sin tomar en cuenta el pecado capital del ingeniero que se atrevió a decir que no le interesaba la cuestión semántica, pero en esencia es el mismo: una fuente emisora, un mensaje y una fuente receptora, y en medio de ellos, el ruido.
- Al mismo tiempo, es una representación simple de miles de años de evolución humana en la que la complejidad que supone el uso de un lenguaje es solo uno de tantos elementos que nos distinguen de otras especies, pero que definitivamente es la seña precisa que configura a las sociedades.
- También el mensaje reviste su importancia: Marshall McLuhann ya le había otorgado un lugar estelar en el complejo proceso de la comunicación.
- Es el lenguaje el código que tiene el enorme reto de dar orden al desorden social. Lenguaje es con lo que la ciencia dotó a las primeras computadoras para simular la vida y la inteligencia artificiales. Controlar y organizar; comunicar e informar.
- La función del observador del sistema. ¿Quién observa? ¿Desde dónde? ¿A quién? ¿Por qué y para qué?

El concepto de observación en la teoría de sistemas tiene su origen en la cibernética de segundo orden, a partir de las obras de Humberto Maturana y Francisco Varela; de Heinz von Foerster, George Spencer-Brown, Gregory Bateson y Niklas Luhmann. Observar significa hacer todas las distinciones que sean posibles e imaginarias. “La primera diferenciación es la observación misma, diferenciada por otra observación que es, a su vez, la primera diferenciación para otra observación” (Luhmann, 2014, p. 154).

La observación es lo que vemos, en efecto, pero no como función, sino como reconstrucción del entorno. No hay un observador que, desde lo alto vea cómo funciona un sistema, sino un observador que, dentro del sistema ve lo que pasa en el sistema, incluyendo su propia presencia. La observación de segundo orden da razón de las operaciones de regulación y control determinadas por la estructura del sistema. Dicho de otra forma: si bien es cierto que esa realidad es construida con

base en las propiedades del observador, no puede ser de manera arbitraria, sino desde las particularidades estructurales del sistema.

Para Niklas Luhmann (2014, pp. 151-177), la teoría de la observación está asociada a la teoría del conocimiento, específicamente a la corriente del constructivismo:

Observar es una operación que solo se lleva a efecto a la manera de un acontecimiento instantáneo, fugaz, y que necesita tiempo para poder enlazar operaciones de observación, con el objeto de lograr la diferencia con respecto al entorno (p. 153).

Llevemos esta cita al proceso de comunicación. Al respecto Rodríguez Mansilla y Torres Nafarrate (2003, pp. 70-71) explican la propuesta de Luhmann respecto al contexto de la comunicación, distinguido en tres selecciones:

- a) La selección de una información, ¿qué quiero decir o dar a conocer?
- b) La selección del canal de comunicación, ¿cómo quiero decirlo?
- c) La selección del destino, ¿qué entiendo de lo que me dicen? ¿qué entiendo *por* eso que me dicen?

Es decir, qué de lo que veo en mi entorno es información. Visto así, la comunicación comienza desde su improbabilidad. De ahí la coincidencia entre Niklas Luhmann y Gregory Bateson acerca de que la información es *la diferencia que hace la diferencia*. “Una información es una diferencia que produce una diferencia en un sistema” (Rodríguez Mansilla y Torres Nafarrate, 2008, p. 129). ¿Por qué digo esta información y no otra? ¿Por qué selecciono esta información y no otra? Porque hacemos distinciones, ponemos límites en lo que elegimos; porque somos observadores/observados del sistema.

Esta condición no es automática. El observador con frecuencia no sabe que lo es; se necesita una nueva programación para distinguir entre la forma y el entorno; cuándo es una y cuándo es otro, y cómo conforma él mismo *la diferencia* en el sistema.

Esta diferenciación nos ayuda a explicar por qué, al hablar de la información, lo hacemos como concepto, como componente de un sistema, sin caracterizaciones. La información simplemente es en la medida en que representa una diferencia en el sistema. Hasta ahora, no se ha mencionado el sistema al que se refiere Niklas Luhmann: él habla de la sociedad, de su teoría de la sociedad. En ningún momento caracteriza un tipo de sociedad. Para Luhmann la comunicación es lo que explica a la sociedad. No hay una definición sobre la esencia de la sociedad: es que se le comprende a partir de su relación autopoietica: la sociedad es lo que produce la sociedad a partir de su proceso comunicativo. “La sociedad está hecha de comunicaciones y no de otro tipo de elementos u operaciones” (Rodríguez Mansilla y Torres Nafarrate, 2008, p. 68). En el mismo sentido, conviene recordar las palabras de Jesse Shera (1990, p. 87):

[...] el contenido del mensaje es potencialmente infinito dentro de las limitaciones impuestas por la capacidad de llevar mensajes del lenguaje o el medio utilizado. El contenido de todo mensaje está condicionado por a) la situación que motiva el origen del mensaje, es decir, el ambiente que lo suscita y b) las características, el propósito y la competencia de quien lo envía [...]

A nuestra consideración, a Jesse Shera le faltó el inciso c) las características, el propósito y la competencia de quien lo recibe. El observador no se ha visto, o apenas se está viendo, para ser justos.⁴⁵ Que el observador se vea a sí dentro del sistema es vital porque el individuo no es una máquina, sino una entidad viva; el observador no es el ojo que todo lo ve, sino parte del mismo sistema, que confluye y actúa como un agente interno. En todo caso, es necesario regresar a la discusión del desempeño de la cibernética y la condición filosófica o reflexiva del ser humano, y quizá ello contribuya al diseño de la teoría general de la información desde la bibliotecología y los estudios de la información.

⁴⁵ El proceso de comunicación ha sido estudiado con nuevos enfoques sociológicos y semióticos por contemporáneos como Tean A. Van Dijk (1943-), Peter L. Berger (1929-2017) y Thomas Luckmann (1927-2016), solo por mencionar algunos. Y su tendencia es considerar, principalmente al receptor, como el que le da sentido al mensaje o valor a la información.

2.2 Dimensión natural de la información: el reflejo

el reflejo es una puerta para encontrar
el tesoro en la oscuridad [...]
cada pequeña cosa que hace el reflejo
te deja como respuesta, una pregunta.
Duran Duran (*The reflex*)

La imaginación es la facultad más natural que existe
Gastón Bachelard (*El espíritu científico*)

Hasta ahora tenemos tres pilares de lo social: información-comunicación-conocimiento. José A. Amozorrutia (2007, p. 38) lo define así:

[...] la comunicación necesariamente depende de las formas que adopta la información involucrada en ella, y [...] el conocimiento que tenemos de ella se reconstruye constantemente a partir de operaciones de distinción, selección y ordenamiento, de entramados jerárquicos de información en los procesos de comunicación entre sujetos, entre los sistemas que dialogan.

Todo entramado de comunicación es, visto con mayor precisión, un conjunto permanente de operaciones que ocurren en nuestro cerebro para identificar qué es información y cómo organizarla, funciones que realizamos desde el primer día de nuestra vida, hasta el último de ella. Constantemente. Pero ¿Cómo habremos de identificar a la información, antes de organizarla? ¿Qué, de ese cúmulo de señales que llegan al cerebro, es información? ¿O será que todo es información?

Desde su nacimiento, el individuo es un receptor de un incontable número de mensajes visuales, auditivos y sensoriales. Es evidente que un ser que nace privado de alguna de estas capacidades tiende a crear sus propios mecanismos que le permitan aprehender el mundo exterior. Pero con o sin capacidades, la producción de imágenes en el cerebro es la herramienta con que todo humano cuenta para el desciframiento, construcción, deconstrucción y reconstrucción de la realidad. Las imágenes son instrumentos epistemológicos que dan forma y que informan sobre lo que hay más allá de los límites corpóreos del ser humano. En la ciencia hay muy

variados ejemplos de cómo la imagen ha precedido al conocimiento. Francisco López (2017, pp. 42-45) describe algunos casos como el de August Kekulé quien soñó una serpiente mordiéndose la cola (figura 3), lo que facilitó su comprensión de seis átomos de carbón e hidrógeno en el benceno, en 1865:

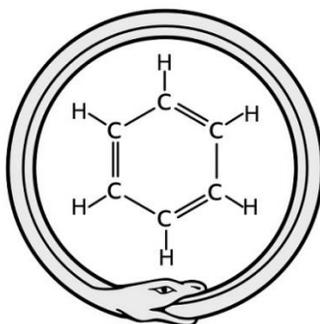


Figura 3. Descripción del sueño de A. Kekulé.⁴⁶

Estas anécdotas son más comunes de lo que se cree. La ciencia está plagada de ellas, ya que la imaginación creativa es producto, a su vez, de la percepción visual. El ojo, más que ningún otro órgano, y la vista, más que ningún otro sentido, ha merecido estudios profundos en la historia de la civilización porque es a través de éstos que se abre la puerta de la percepción. Basta con revisar algún esquema donde se observe como los órganos visuales extienden sus alcances hasta la parte posterior del cerebro. En una compleja red de circuitos transitan los mensajes desde el exterior hasta lo más profundo y misterioso del individuo, que son los procesos mentales-cerebrales –para distinguir la anatomía y su función-, y en cuyo interior es donde se ha de realizar el proceso comunicación-información-conocimiento.

Ya desde el siglo XVII, René Descartes había propuesto su esquema en el que las fibras ópticas terminan en la hipófisis (figura 4), sede del alma según el filósofo francés. Es el alma la que observa.

⁴⁶ Tomado de: August Kekulé: los sueños, la teoría estructural y el benceno. Recuperado de: <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/recursos-educativos/2206>

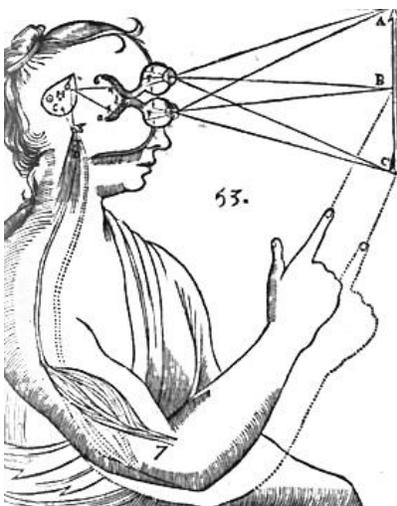


Figura 4. Dibujo de René Descartes (1633) en *El tratado del hombre*.⁴⁷

Las imágenes anteceden por mucho a la palabra. Son imágenes los rastros más antiguos de la comunicación humana, e imágenes son las señales que, hasta hoy seguimos recibiendo del mundo exterior. *Saper vedere* (saber ver) es una de las máximas de Leonardo da Vinci para la construcción de nuevo conocimiento. Saber ver significa estar atento a lo que se ve con el órgano visual y a lo que se “ve” en imagen interior. La pintura, el cine, la fotografía, y en general las artes visuales no son complemento del conocimiento científico, sino, en conjunto, su más fiel aliado. Se las concibe más como “inspiración”, pero su valor fundamental es que emanan de una forma particular de enfocar la realidad. Lo particular puede aumentar la subjetividad del resultado, sin embargo, la imagen no solo es lo que su productor pretende que sea, sino también es construcción y re-construcción por parte del observador; en la imagen confluyen la percepción, la sensación y el conocimiento del observador. La imagen también transmite un mensaje para quien esté dispuesto a recibirlo, y eso la convierte en una fuente de información válida y genuina para el conocimiento.

Ahora bien, el reflejo que la imagen plasma en el observador puede tener dos connotaciones: como estímulo y como fenómeno recursivo en el que el sujeto es

⁴⁷ Recuperado de: <https://honorina.wordpress.com/2011/01/17/tema-11-descartes/>

emisor-receptor de la señal que produce el reflejo, tal como ocurre en este dibujo de Maurits Cornelis Escher (figura 5):



Figura 5. Litografía de Maurits C. Escher (1935).

*Hand with reflecting sphere.*⁴⁸

En este dibujo, Escher se mira a sí mismo, pero más precisamente a su reflejo sobre una superficie que, al mismo tiempo lo refleja. El reflejo es una señal que emite información. ¿Cómo podemos asegurarlo? Porque el observador está recibiendo un estímulo que lo conduce a la representación externa, más allá de la imagen que pudo crear en su mente, tan es así, que esa representación ha sido compartida con otro observador (cada uno de nosotros), es decir, su reflejo no se quedó dentro de él, sino que fue expuesto. Esto supone que hay todo un recorrido entre el momento en que el rostro del artista se encuentra en una superficie reflejante y el momento en que obsequia su reproducción al exterior, pasando por el procesamiento de información y la manufactura.

Esta manufactura ha evolucionado también como forma de “ver” y “representar”. Si comparamos la complejidad del dibujo de Maurits C. Escher con un grabado ático (figura 6), podemos observar cómo no solo vemos y

⁴⁸ Recuperado de: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia>

representamos, sino que hay un proceso intermedio que permite plasmar con ciertas particularidades lo que se ve. En el dibujo de Escher nos sorprenderemos de ver lo cóncavo del reflejo; en el dibujo ático, el cuerpo y la cabeza de los personajes están en dos planos, uno frontal y otro lateral.



Figura 6. Dibujo ático en cerámica⁴⁹

La cuestión todavía alcanza otro grado de complejidad si miramos un dibujo de Pablo Picasso (figura 7).



Figura 7. Pablo Picasso (1937). *Guernica*.⁵⁰

⁴⁹ Recuperado de: <http://www.adevaherranz.es>

⁵⁰ Recuperado de: <http://www.museoreinasofia.es>

En este cuadro de Picasso podemos ver las formas extrañas que, pese a ello, nos indican algo: se ven rostros dolidos, gritando; las singulares líneas de algo que parece un magnífico toro. En fin, conocida es la historia de este cuadro que intenta retratar la barbarie humana. El punto es considerar que, aún cuando hay un desdoblamiento de las formas, nuestro ojo percibe de modo tal, que podamos comprender un mensaje. Y si a ese cuadro le añadimos un segundo plano (figura 8). En este caso, nosotros –usted y yo- somos los observadores de una imagen que contiene a su vez, otros observadores del cuadro de Picasso. Ellos, los observadores del cuadro, están manifestando algo, están recibiendo un estímulo, y como consecuencia, se manifiestan en un gesto.⁵¹ ¿Qué recibimos nosotros, los observadores del segundo plano? ¿Acaso es información? ¿Cómo describiríamos esta información?



Figura 8. Fotografía de Leonard Freed (1977).

Habitantes de Guernica ante una reproducción del cuadro de Pablo Picasso. Exposición *Sublevaciones*. Museo Universitario de Arte Contemporáneo, UNAM. Ciudad de México. Georges Didi-Huberman, curador. [Marzo 31 de 2018]

⁵¹ “En el gesto de sublevarse, cada cuerpo protesta con todos y cada uno de sus miembros, cada boca se abre y exclama en el no, rechazo, y en el sí, deseo” (Didi-Huberman, 2017).

“El arte nos informa más sobre el modo de pensar de un grupo social que sobre los acontecimientos y sobre el cuadro material de la vida de un artista y de su entorno. La obra está en lo imaginario”, dice Pierre Francastell (1965, p. 29). No estoy de acuerdo en que nos muestre más un aspecto y menos otro, pero estoy de acuerdo en que un cuadro nos puede decir algo del grupo social que lo ve y reacciona a ese estímulo, precisamente porque la imagen se aloja en el observador. Aquí la gran pregunta es ¿El arte es un proceso de información? ¿Cómo se procesaría el siguiente conjunto de líneas (figura 9) para extraer un mensaje, y con él, la información contenida?

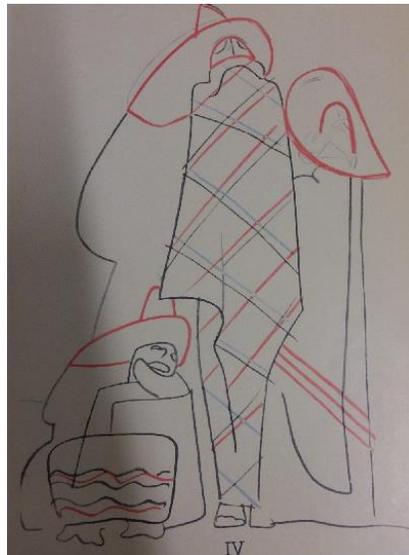


Figura 9. Dibujo de Serguéi Eisenstein durante su estancia en México (1930-1932).

Pues bien, en su obra póstuma, David Marr (1982, p. 3) decía que la visión es el proceso de descubrimiento a partir de las imágenes que están presentes en el mundo y el lugar que ocupan.⁵² La visión realiza, principalmente, un procesamiento de información, pero no solo de las imágenes del exterior –y entonces seríamos capaces de representar esas imágenes en toda su amplitud- sino que la visión abarca las imágenes interiores, a través de las cuales obtenemos información.

⁵² “Vision is the process of discovering from images what is present in the world, and where it is” (p. 3).

Sobre esta información se basan nuestros pensamientos y acciones. Hay, por tanto, en cada uno de estos pensamientos y acciones, una dualidad entre la representación y el procesamiento de información. En la primera, identificamos las propiedades de una entidad, esto es: si vemos el toro del Guernica, sabemos que lo es porque, aunque distorsionados, distinguimos unos cuernos parecidos a los del toro; un gran cuerpo con su humeante cola, que nos recuerda a los toros que vemos en la provincia. Ese toro del cuadro representa sin lugar a dudas a cualquier otro toro. Una persona, por ejemplo, un niño que jamás ha visto un toro, no podría decir qué es eso que en el cuadro identificamos como toro, porque en su pequeña alma todavía no existe esa imagen, a decir de Descartes. Sin embargo, aun sin saber denominar a la figura, el niño puede decir y expresar qué es lo que está viendo desde su perspectiva porque la imagen, en un primer momento, no precisa adiestramiento.

El momento crucial de la imagen como instrumento de conocimiento llega cuando hay procesamiento de información, que surge precisamente de la recuperación de propiedades obtenidas del mundo exterior a través de la información sensorial, esto es, del reflejo que se desprende en cada uno de nosotros desde la visión hasta nuestro cerebro. La comunión entre visión y cerebro permite la organización de la información, y en este sentido, la información nos da cuenta del mundo exterior, a través de la imagen; lo que hacemos es inferir a través de las relaciones entre la imagen y la realidad. Hay un intercambio comunicativo dentro del sistema. Así, la primera condición para identificar algo como información es que es un estímulo, y por lo tanto, no es utilitario; es decir, no cumple un propósito determinado, sino que solo se manifiesta como una señal, y más precisamente como un reflejo. En la cadena información-comunicación-conocimiento podríamos describirla de la siguiente forma (figura 10), en donde se distingue un proceso de comunicación compuesto por un emisor (imagen), un mensaje y su medio (el entorno de la información) y un receptor (sujeto). La imagen es la representación de un objeto de la realidad del sujeto, en la que se incluyen características y propiedades de ese objeto; puede decirse que la información en esa representación está latente, no es que exista por sí, sino que el sujeto ha de descubrirla o develarla.

Cuando la imagen es captada por el receptor, la interacción entre sujeto y objeto, que se traduce en un reflejo o estímulo, promueve el descubrimiento de nueva información, y en un orden creciente como redundancia de información. Solo hasta que ese reflejo se encamine a un procesamiento, en el que tienen lugar funciones intelectuales, tales como la acomodación y la organización, podemos decir que el mensaje fue recibido. Qué tanta información es nueva y cuánta redundante, equivale a saber cuánta información es útil. Y eso se sabrá hasta que el reflejo derive en pensamiento o acción determinantes para la interacción sujeto/objeto, y, en el mejor de los casos, esa acción conduzca al conocimiento, comenzando el ciclo nuevamente.

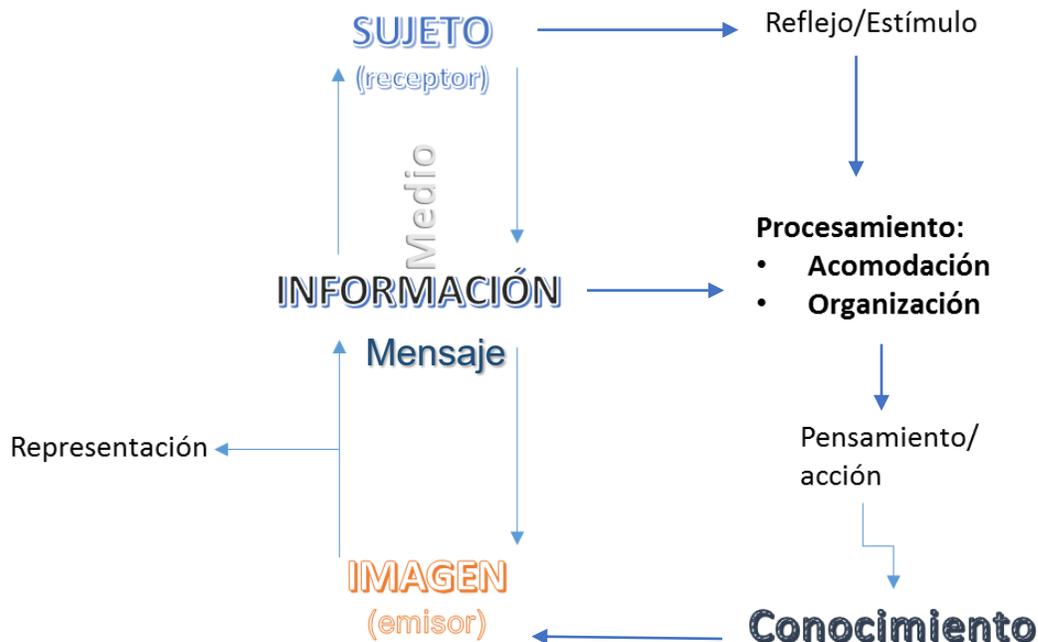


Figura 10. Dimensión natural de la información: el reflejo.
(Elaboración propia)

Hay una amplia bibliografía para el estudio de la visión y la percepción, desde René Descartes hasta Bruno Ernst, pasando por el citado David Marr y James Gibson; también la hay desde la psicología que es la más popular. Aquí solo se ha señalado cómo la imagen es información registrada, y llama la atención que hasta

hace poco se haya integrado a las entidades de información, y por lo tanto, comience a ser objeto de estudio de la bibliotecología. Podemos comenzar por plantear alguna de estas preguntas con uno de los temas más álgidos de la bibliotecología, como es la catalogación. Por ejemplo:

- ¿Cómo ve el usuario al catálogo?
- ¿Por qué el catálogo tiene esa forma y no otra?
- ¿Qué pasaría con la visión del usuario si en lugar de una ficha catalográfica, comenzáramos a trabajar la descripción catalográfica en forma de red (figura 11)?
- ¿Qué estímulos recibiría el usuario?
- ¿Qué conocimientos nuevos desarrollaría el bibliotecario?

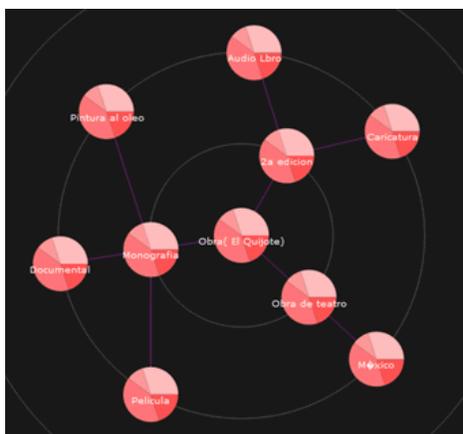


Figura11. Red de parentesco entre una obra y sus diferentes manifestaciones.

Belmont Luna, Gerardo (2015, p. 78).

La bibliotecología también debe saber de qué forma son percibidos, visualmente, sus objetos. Sigue diciendo Pierre Francastel (1965, p. 13):

Jamás, en ninguna época, la técnica por sí sola ha determinado la forma de nuestras acciones; proporcionó, sí, los medios, pero no es más que una virtualidad o un proceso de aplicación; lo mismo que el arte, la técnica oscila entre la distinción fundamental de la serie y el prototipo; pero desde el momento en que el técnico superior crea no solamente un

objeto, sino una forma, está actuando como artista, es decir, como creador no solo de objetos sino de esquemas de pensamiento.

¿Acaso hemos considerado los esquemas de pensamiento que el usuario genera a partir de su visita a la biblioteca? ¿O los esquemas del propio bibliotecario cuando organiza información? ¿En la alfabetización informacional está contemplada la alfabetización visual? Lo visual, constituye también una inteligencia, y probablemente a eso se refería Leonardo da Vinci: para saber ver hay que aprender a ver.

Emergencia en el arte: La emergencia y la auto-organización no sólo se encuentran en sistemas vivientes. También podemos encontrar estas características en el arte como una propuesta lúdica a nuestra capacidad de *ver* y *comprender*. Como ejemplos, podemos citar a la obra de Maurits Escher o al movimiento impresionista del siglo XIX, especialmente a Van Gogh.

2.3 Dimensión cultural de la información: el signo

...crear un báculo para apoyarme en el juego de los signos: la cultura.
Antonio Ponce R. (*El maestro. Fundación de la teoría del signo*).

Es múltiple la imagen siempre, aunque sea una sola.
María Zambrano (*Claros del bosque*)

Puesto que la imagen precedió a la palabra, hay que decir que el reflejo de la primera se fue acompañando de la segunda: la evocación imaginativa deviene evocación sígnica, en tanto comportamiento de los signos. De esto se encarga la semiosis. “La semiosis es ante todo una acción, un proceso en el que algo, ya sea una percepción, una idea o un estímulo, adquiere la función de signo” (Elizondo, 2003, p. 24). Y desde aquí partimos para decir que es el signo la evocación más y mejor reconocida de la información. Ante todo, el signo es referencia, ya sea de un objeto o de un hecho, presente o no presente. El signo refiere a. Aquí, algunas concepciones del signo:

Platón (427-347 a.n.e.): En *Cratilo o del lenguaje*, el filósofo de Atenas se refiere, sobre todo, al signo lingüístico. El diálogo responde a la pregunta “¿La rectitud o exactitud de un nombre está fijada por la misma naturaleza, como sostiene Cratilo, o depende más bien de la decisión de quien lo pone y lo utiliza, como quiere Hermógenes?” (Platón, 2002, p. 16). En otras palabras, ¿El signo es natural o cultural?

Por su parte, Aristóteles (384-322 a.n.e.) considera el signo lingüístico totalmente arbitrario, es decir, cultural:

El signo [...] quiere ser una proposición demostrativa [...] si al existir algo, existe una cosa o, al producirse algo, antes o después se ha producido la cosa, aquello es signo de que se ha producido o de que existe dicha cosa” (Aristóteles, 1995, p. 294).

Y añade: “Todo enunciado es significativo, pero no como un instrumento natural, sino por convención”

San Agustín (354-430): “Es la cosa que, además de la especie [imagen] que introduce en los sentidos, hace pasar al pensamiento de otra cosa distinta” (Beuchot, 2004, p. 19). “Pues llamamos universalmente signos a todas las cosas que significan algo, entre las cuales contamos las palabras” (Ponce, 1996, p. 82).

Juan Duns Escoto (1265-1302): “significar es representar algo al intelecto [...] Pero todo lo que es concebido por el intelecto se concibe bajo una noción distinta y determinada [...] Luego todo lo que significa se significa bajo una razón distinta y determinada” (Beuchot, 2004, p. 20).

En Guillermo de Ockham (1280/88-1349) encontramos que “significar es el remitir el signo a una realidad nueva diferente de sí, el engendrar de una u otra forma una intelección de esa segunda realidad” (Andrés, 1969, p. 78). El signo “hace llegar al conocimiento de alguna otra cosa” (Flórez, 2002, p. 68).

En México tenemos a Alonso de la Vera Cruz (1509-1584) para quien el signo representa “algo distinto de sí mismo a la facultad cognoscitiva” (Beuchot, 2004, p. 22).

Hasta aquí, podemos decir que el signo es algo que para alguien refiere algo; un conjunto de letras o sonidos, olores y colores, formas o imágenes que crean y

recrean en alguien la presencia de un objeto o suceso. Es importante decir que el estudio del signo y el verbo significar, así como sus implicaciones en la cognición estaba ligada a la filosofía escolástica, esto es, el signo como un instrumento de la revelación cristiana.

A finales del siglo XIX, con el desarrollo de la lingüística, el signo se asoció al lenguaje a partir de la teoría de Ferdinand de Saussure. Al mismo tiempo, Charles Peirce diseña el programa de la semiosis para ampliar el sentido del signo hacia toda representación que signifique algo para alguien. En esta bifurcación de la semiótica, hoy por hoy, contamos con representantes de altísimo nivel, entre los que podemos destacar además de los precursores antiguos y modernos, a Gottlob Frege (1848-1925), Bertrand Russell (1872-1970), Ludwig Wittgenstein (1889-1951), Lev Vygotski (1896-1934), Jean Piaget (1896-1980), Roland Barthes (1915-1980), Jacques Derrida (1930-2004), Umberto Eco (1932-2016) y más recientemente, Julia Kristeva (1941). Cada uno de ellos ha desarrollado su propio programa, y en las más de las veces, le ha asignado nuevas categorías haciendo que la semiótica se entrelace a otros campos disciplinarios. Muy interesante resultaría cruzar a la bibliotecología con alguno de ellos; encontraríamos las huellas de la información como signo, o bien, el signo como representación fiel de la información.

Para tener claro el sentido de la semiótica que se utilizará en este trabajo,⁵³ nos referiremos a la diferencia entre semiología y semiótica. De semiología habla Ferdinand Saussure (1945, p. 32):

El lenguaje es un sistema de signos que expresan ideas, y por lo tanto, comparable a la escritura, el alfabeto de sordomudos, ritos simbólicos, formas de cortesía, señales militares, etc. Es solo el más importante de estos sistemas. Por lo tanto, podemos concebir una ciencia que estudie la vida de los signos dentro de la vida social; formaría parte de la psicología social, y por lo tanto, de la psicología general; lo llamaremos semiología (del griego semeion, "signo"). Ésta nos enseñaría qué signos son, qué leyes los gobiernan.

⁵³ La distinción que hicimos entre los semióticos referidos en este trabajo se basa en la evidencia con que se atiende al espectro de la información. La clasificación que hace Mauricio Beuchot (2004) responde al marco metodológico en que se desenvuelve la semiótica estrictamente.

Como todavía no existe, no podemos decir qué será, pero tiene derecho a existir, su lugar está determinado de antemano.

Sin duda, esta definición tendría que acercarnos al estudio de la información, pero tiene la limitación de centrar la atención en el espectro lingüístico.

Por su parte, la semiósis de Charles Peirce parte de un programa filosófico por cuanto incluye al signo en el marco de una teoría del conocimiento. La semiosis implica una relación triádica de inferencia entre un signo, su objeto y su interpretante. La semiosis está dentro de la semiótica, en tanto que ésta estudia el proceso vital de la semiosis. “La semiosis es una experiencia que hace cada uno en todo momento de la vida, mientras que la semiótica constituye la teoría de esa experiencia”, dice Vitale (2002, p. 35) siguiendo a Peirce.

La diferencia que podemos identificar entre ambas definiciones, la de Saussure y la Peirce, es el vínculo del signo con el lenguaje en la primera, y el vínculo del signo con toda la experiencia vital, en la segunda; es decir, el espectro del signo se amplía en Peirce por cuanto éste se encuentra en la relación triádica relevante no solo en el ámbito lingüístico, sino en cualquier sistema sígnico.

De esta diferencia conceptual, Umberto Eco (1989, p. 33) concluye que “la semiótica estudia todos los procesos culturales como procesos de comunicación; tiende a demostrar que bajo los procesos culturales hay unos sistemas”. Estas palabras nos aproximan al resultado de incluir a la información dentro del ámbito de la semiótica, como parte sustantiva de la semiósis.

Continuando con Umberto Eco, en su obra *La estructura ausente* afirma que la teoría de la información, la de Claude Shannon, puede adaptarse al proceso semiótico desde la perspectiva amplia que propone Peirce. Esta posición es interesante porque termina con el problema de la “falta de significado” en la transmisión de señales en el proceso comunicativo. Si la teoría de la información mide las posibilidades de la elección de mensajes en una transmisión determinada a través de una disyuntiva binaria, es posible identificar el mismo proceso en sistemas complejos humanos ya que “la información no se identifica con la noción que nos es comunicada” (Eco, 1989, p. 51), sino con la posibilidad y las

probabilidades de la selección de mensajes. “La información representa la libertad de elección de que se dispone al construir un mensaje, y por lo tanto, debe considerarse una propiedad estadística de los mensajes de origen” (Eco, 1989, p. 51).

Podemos afirmar que la información es una magnitud que puede atenderse desde la semiótica como factor cultural porque en su transmisibilidad, lleva el sello sígnico. No es el mensaje en sí mismo, sino la posibilidad de su elección, a partir de una significación determinada que solo puede tener lugar en un circuito de comunicación por un agente receptivo. En *Tratado de semiótica general*, Eco continuó su estudio de la información dentro del proceso de comunicación y significación, y en éste distingue dos sentidos del término.

Como se puede apreciar en la figura 12, el sentido A refiere un sistema de comunicación del tipo del que Claude Shannon utiliza para su teoría: hay una fuente que emite información con una probabilidad limitada de selección a partir de un sistema de códigos. En este circuito, podemos pensar en la transmisión de información de una máquina.⁵⁴ En el sentido B hay una cantidad de información seleccionada, que se transmite y recibe de forma adecuada, a través de reflejo o estímulo (B1) que, por cierto, no es estrictamente útil, pero que, dentro de un sistema de comunicación puede ser unidad de contenido (B2). Esto ya nos está diciendo que se trata de un sistema de comunicación como la humana en que la información emitida y recibida cobra un significado. Ese es el sentido de la información que interesa a la bibliotecología y los estudios de información, en tanto significado.

⁵⁴ Este sentido semiótico también interesa a la bibliotecología y los estudios de información como procesos estocásticos en los usos de la información ofrecida por la biblioteca y seleccionada por el usuario.

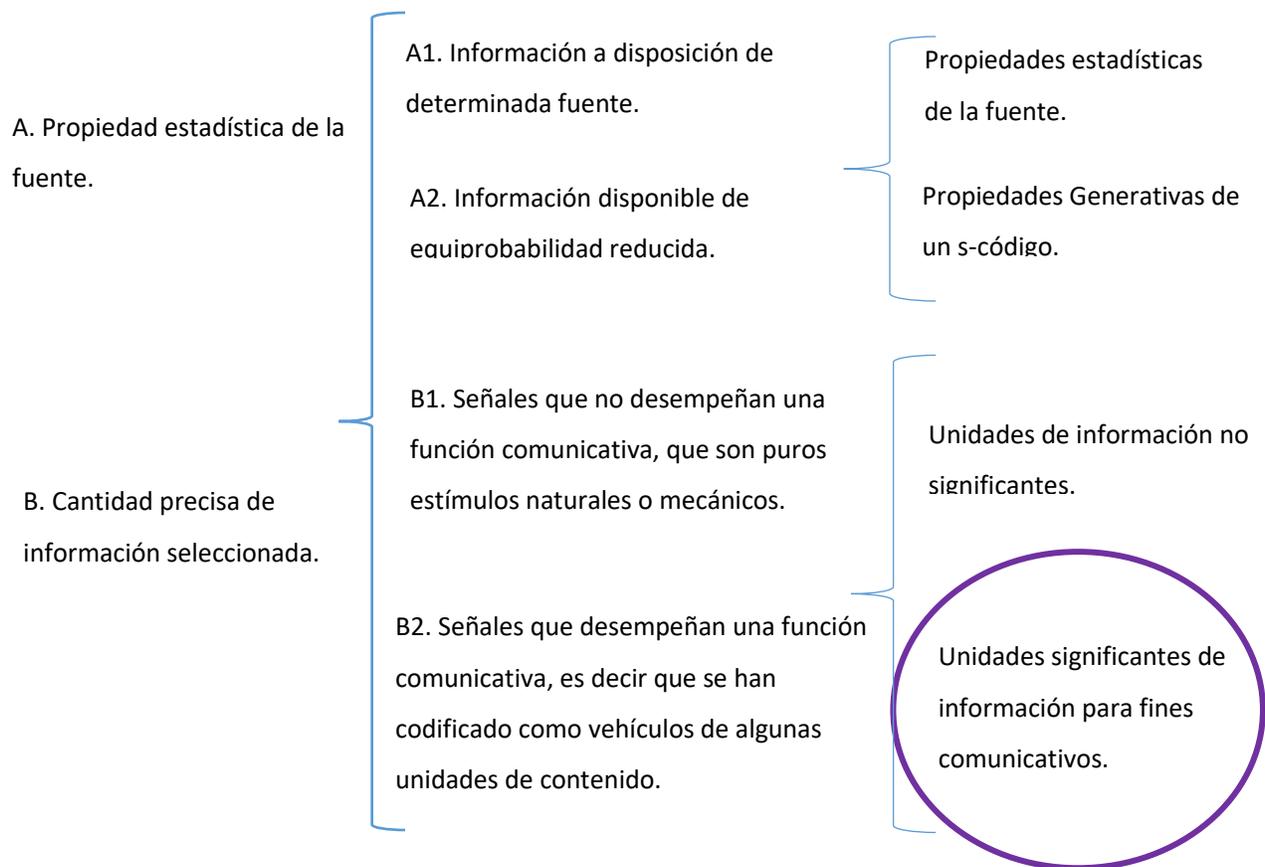


Figura 12. Sentidos semióticos de la información, según Eco.
(Elaboración propia con base en Eco, 2005, p. 71-72).

Es evidente que lo que cuenta no son las unidades en lo individual, sino el conjunto de ellas que conforman el universo de información. Como ejemplo podemos tomar el trabajo que hace la biblioteca para el fomento a la lectura: el núcleo del propósito es mostrar al usuario lo que representa la lectura en su formación tanto en lo individual como en lo colectivo. “Toda experiencia verdadera de la literatura (creación y lectura) es búsqueda activa de significados” (D’Alton, 1990, p. 117).

En ese orden de ideas, se considera a la corriente semiótica denominada como pragmatismo (o pragmaticismo, según la traducción que se hace de Peirce), la que se acerca más a nuestro propósito de comprender a la información.

Antes de que Charles Peirce desarrollara su programa de la semiosis, John Locke y Gotffried Leibniz, dejaron claro la necesidad de contar con una disciplina que se encargara de aquello que proviene de la realidad y produce una representación en la mente. Así, desde su obra más conocida, *An essay concerning human understandig*, de 1690, Locke destaca al entendimiento donde tiene lugar lo general y lo universal; las palabras y las ideas tienen su origen en los signos, y solo a través de ellos, de su representación, el pensamiento puede recrear la realidad.

En el libro IV *Acerca de la división de la ciencia* de la misma obra, Locke (2013, p. 315) establece una especie de trívium:

- a) Física: donde se constituye lo material y lo inmaterial; desde el cuerpo hasta los ángeles. “El conocimiento de las cosas en su propio ser” (p. 316).
- b) Praxiké: como empirista que es, Locke identifica a la ética como la única forma para la acción; saberse conducir para alcanzar buenas cosas.
- c) Semeioziké o doctrina de los signos.

Según Locke, esta semeioziké es también la logiké, la lógica. Dice: “La materia de esta ciencia estriba en considerar en la naturaleza de los signos de los que la mente hace uso para la comprensión de las cosas o para comunicar su conocimiento a los demás” (2013, p. 317). Esto es, el pensamiento humano no puede pensar lo que no esté previamente significado; las ideas provienen de un signo, de algo que en el pensamiento tiene una representación. Como se sabe, para Locke las ideas no son innatas. Y agrega:

Y como la escena de las ideas que forman los pensamientos de un hombre no se puede representar de una manera inmediata a la vista de otro, ni mantenerse en otra parte que no sea la memoria, que no es un depósito demasiado seguro, nos resulta tan necesario utilizar signos de nuestras ideas para comunicar nuestros pensamientos a los demás, y para mantenerlos almacenados para nuestro propio uso (Locke, 2013, p. 318).

¿Y qué hay en esa memoria? Sí, lo que encontramos en ella son los signos que representan a la información que se recolecta a lo largo de la experiencia vital con

la que se reconstruye el conocimiento útil para darle sentido a la realidad. John Locke, solo menciona la necesidad de contar con una ciencia de los signos, la nombra, pero ya no la desarrolla.

Su contemporáneo, Gottfried Leibniz -por cierto, bibliotecario de la Biblioteca de Hannover- ya había definido al signo con anterioridad a sus obras más importantes como *Nouveaux essai sur l'entendement* y *Monadologie*.⁵⁵ Leibniz define al signo como “lo que sentimos (percibimos) en este momento y que, además, juzgamos que está ligado a otra cosa en virtud de una experiencia anterior, nuestra o de otro” (Dascal, 1978, citado por Fioran, 1983, p. 174).⁵⁶ Ese juzgar como ligado nos remite a la función intelectual de la asociación y acomodación de información nueva en el pensamiento; incluso Mauricio Beuchot (2004, p. 89-91) distingue que los signos en la teoría de Leibniz tienen una función informativa y mnemónica. Es decir, antes de llegar al conocimiento, algo es sígnico porque tiene un eco de asociación y remembranza dentro del pensamiento.

Contrario a John Locke, Goefrey Leibniz considera que las ideas sí son innatas. Sin embargo, ambos filósofos asumen que el individuo piensa en signos, y esos signos conllevan una carga informacional. Esto nos lleva a sugerir que el proceso informativo no es solamente la emisión y recepción de mensajes, sino el significado otorgado a ciertos mensajes por parte de nuestro pensamiento. Pero el mensaje no puede quedarse únicamente en la significación; ésta se manifiesta a través de la intención o la funcionalidad. Dicho de otra manera, el pináculo del proceso informativo es la acción, porque algo nos ha significado.

Ni Locke ni Leibniz desarrollan un programa formal para la semiótica, pero es importante reconocer su trabajo porque es el eslabón para llegar a Charles Peirce, quien definitivamente, a través de la fundamentación de la semiosis, plasmada en una extensa obra, sienta las bases de la ciencia semiótica del siglo XX. Con Peirce

⁵⁵ Tanto Marcelo Dascal como Mauricio Beuchot aseguran que el signo fue definido por Leibniz en su tabla de conceptos contenida en *Sämtliche Schriften (Todos los escritos)* de la que solo encontramos una versión en alemán disponible en: <https://leibniz.uni-goettingen.de/files/pdf/Leibniz-Edition-IV-4.pdf>

⁵⁶ No pudimos tener acceso directo al trabajo de Marcelo Dascal. Su cita se referencia a Florian, Víctor (1983).

veremos a continuación cómo la información es una característica innegable para que el signo sea considerado como tal.

Para Charles Peirce (1839-1914) “un signo o representamen, es algo que, para alguien representa o se refiere a algo en algún aspecto o carácter. Se dirige a alguien, esto es, crea en la mente de esa persona un signo equivalente, o tal vez, un signo más desarrollado” (Peirce, 1974. p. 22). Ese “signo más desarrollado” se refiere a la idea en el sentido platónico;⁵⁷ en su definición incluye la relación del signo, el significado y la facultad cognoscitiva. Dice: “para que algo sea un signo debe “representar” [...] a otra cosa, llamada su objeto... pero un signo puede tener más de un objeto” (Peirce, 1974, p. 23). Por ejemplo, si decimos:

La información es poder

En donde “información” es un signo y “poder” es otro signo, y la oración en conjunto es un signo complejo. Toda aquella persona que tenga una “idea” de cada uno de los signos podrá darle alguna interpretación a la oración. Si decimos:

La información es libertad

Habría una interpretación distinta a la primera oración. Aun cuando “poder” y “libertad” su ubicaran sobre un mismo contexto, su significado no es igual. Así, el signo “información” refiere a dos objetos distintos. Esto conduce al hecho de que todo signo debe remitir a su objeto, como “aquello acerca de lo cual el signo presupone un conocimiento para que sea posible proveer alguna información adicional sobre el mismo” (Peirce, 1974, p. 24). Si decimos:

⁵⁷ Solo para recordar: Platón divide el mundo intangible o de las ideas y el mundo sensible o de las cosas. El primero es permanente, nunca muta; mientras que el segundo está en constante cambio. En el primero está la esencia del conocimiento, de modo que solo ahí puede estar la verdad. Peirce hace alusión a la idea concebida por un individuo, que de ninguna forma es una idea nueva.

ac gusta de ac

¿Qué significa? Nada. Si el código en el que fue escrito el enunciado anterior no es conocido ni remite, remotamente, a un objeto por mí ideado, solo puedo ver un conjunto de grafos. Por el contrario, si éstos me sugieren un conjunto de letras que me conducen a un objeto que reconozco, entonces la oración me ofrece información sobre ese objeto al que se refiere. Por sí solos, los caracteres no le dicen nada a nadie, más que a mí que puedo deducir⁵⁸ el valor de las letras. Dice Peirce (1974, p. 24):

No dudamos que habrá lectores que [...] pensarán que un Signo no necesita estar relacionado con algo ya conocido de otra manera y creerán que no tiene ni pies ni cabeza afirmar que todo Signo debe relacionarse con un Objeto conocido. Pero si existiera “algo” que transmitiera información y, sin embargo, no tuviera ninguna relación ni referencia respecto de alguna otra cosa acerca de la cual la persona a quien llega esa información careciera del menor conocimiento, directo o indirecto –y por cierto que sería esa una muy extraña clase de información-, el vehículo de esa clase de información no será llamado, en este trabajo, un Signo.

Lo anterior indica que, en el programa de Charles Peirce, el signo solo será tal si conlleva alguna información del objeto al que remite. Si la información no está presente en el signo, entonces éste no será tal. La información es relevante porque quiere decir entonces que en el proceso, ahora tenemos un interpretante del signo. En un esquema de la propuesta peirciana (figura 13), tenemos el signo o representamen refiere a un objeto, pero para que ese objeto pueda considerarse signo deberá conllevar información para alguien, considerado interpretante. El representamen es la representación de algo, que se encuentra al inicio de la semiosis, esto es, a la constante producción de signos, mediante la cual los individuos van configurando la realidad. El objeto es lo que evoca el signo. “El signo está en lugar de algo, su objeto” (Peirce, 1974, p. 22). Por último, tenemos al

⁵⁸ Deducción como un argumento probable.

interpretante que es donde anida el signo; “es lo que produce el representamen en la mente de la persona” (Zecchetto, 1999, p. 52).

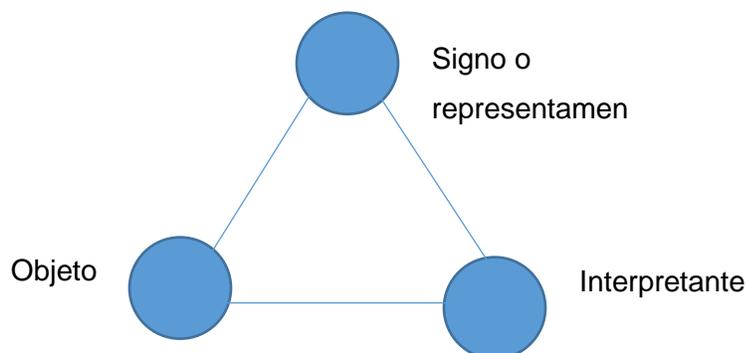


Figura 13. Relación triádica del signo según Charles Peirce, según Zecchetto, Víctor (1999, p. 59) y Vitale, Alejandra (2002, p. 12).

Siguiendo esa idea, a esta relación triádica, agregaríamos el componente de la información (figura 14):

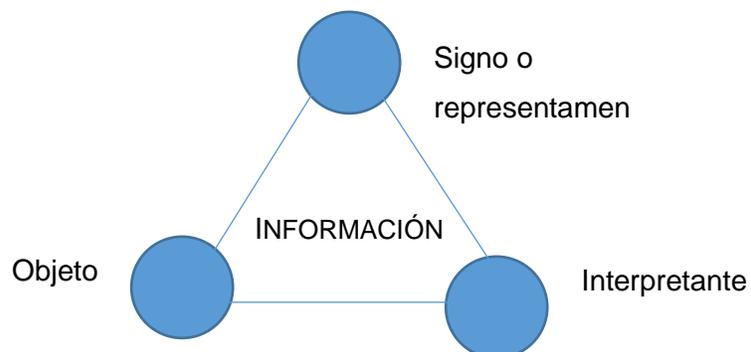


Figura 14. La información como núcleo de la relación triádica del signo. (Elaboración propia, con base en Zecchetto, Víctor (1999, p. 59) y Vitale, Alejandra (2002, p. 12).

La propuesta es apropiada si se considera que para Charles Peirce esta relación triádica es un ciclo recursivo en el que el interpretante, a su vez, también puede representar un signo para otro interpretante: “Cualquier cosa que determina a otra cosa (su interpretante) a referirse a un objeto al cual ella también se refiere (su objeto) de la misma manera, deviniendo el interpretante a su vez un signo, y así

sucesivamente ad infinitum” (Zecchetto, 1999, p. 59). El ciclo es tan constante como constante es nuestra producción de pensamientos. Pero para que surja el primero de ellos, antes es necesario que haya algún signo que, como condición particular es que contenga información. Esta continuidad (figura 15) significa que a cada representamen se anclan un objeto e interpretante unidos a su vez, a otro representamen que le antecede. Por extensión podemos decir que cada conocimiento está unido a un conocimiento anterior,⁵⁹ porque conocemos por inferencia al establecer la relación de un hecho que conocemos con otro que no conocemos o conocemos poco. “Toda inferencia supone un estado de conocimiento anterior, y éste otro estado, en una serie infinita” (Sinti, 1985, p. 27).

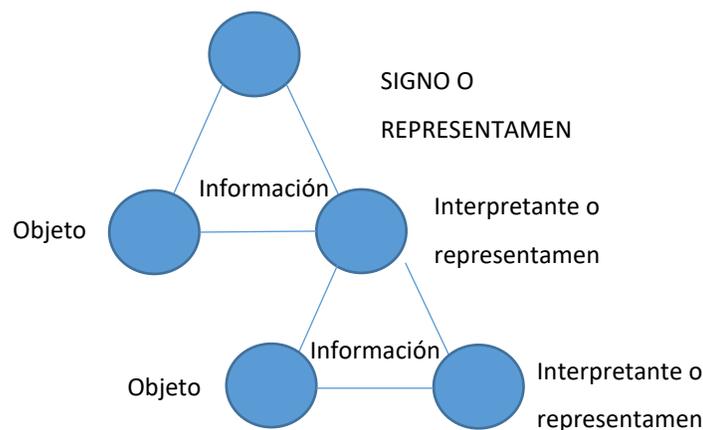


Figura 15. Semiosis infinita y la información.

(Elaboración propia, con base en Zecchetto, Víctor (1999, p. 59) y Vitale, Alejandra (2002, p. 12).

Aunque Charles Peirce no le otorga el peso que merece a la información en este proceso epistemológico –pero que definitivamente menciona-, podemos decir que en la relación triádica del signo, solamente la información puede ser la que dé lugar al conocimiento, porque es a través de ella que se relacionan los tres elementos; de otro modo, quedarían inconexos. Esto puede confirmarse por el hecho de que conocemos solo aquello que podemos imaginar (imagen) y de lo que

⁵⁹ No se nos escapa el hecho de que tuvo que haber un signo primigenio. ¿Cuál será?

tenemos una idea y mínima información; solo así podemos darle valor (conocimiento) a ese signo. Así también puede decirse del pensamiento: “El único pensamiento que puede conocerse [...] es pensamiento en los signos [*thought in signs*]. Pero un conocimiento que no pueda conocerse no existe. Por eso, todo pensamiento debe existir necesariamente en los signos” (Citado en Sinti, 1985, p. 27). Y el signo para ser signo debe conllevar información. Así tenemos que:

Toda información proviene de un signo
porque
Un signo sin información no es signo

Por último, hay que decir que la recepción del signo esta condicionada a los hábitos culturales del receptor.

Los individuos en el momento de leer un signo lo interpretan a partir de lo que ya tienen formado en su mente, es decir, las ideas, las valoraciones sociales, las visiones de la realidad, los prejuicios, que por cultura, costumbres o tradición, poseen de antemano (Zeccheto, 1999, p. 55).

Es decir, la producción de signos tiene una dimensión cultural en tanto que se requiere un ámbito colectivo social en el que se comparten los signos para que éstos tengan valor, pero sobre todo, porque su ámbito de acción está dentro del proceso comunicativo. Es así como la biblioteca, el libro, un texto, y cualquier otro concepto –como el de información- pueden ser considerados en su connotación signíca como representámenes en una comunidad.

En la bibliotecología, la semiosis se observa en actividades como la indización, el análisis documental e, incluso, la organización de información en su conjunto, pues tanto la descripción como la representación de las entidades de información nos obligan a extraer los términos que ayudarán al almacenamiento y la recuperación de esa entidad. Para ello, no basta con aplicar reglas técnicas, sino es necesario contar con capacidad de análisis, síntesis y dominio del uso de lenguajes controlados para enmarcar en él, el lenguaje natural. Representar un

documento para un usuario es proporcionarle de entrada, el conocimiento ya sabido para, posteriormente, ofrecer nueva información. Dominar las diferentes relaciones semánticas (sinonimias, polisemias, ambigüedad, relación de términos, entre otras) es una forma de decodificar los signos informacionales para su uso.

Antes ya habíamos dicho que el proceso informacional alcanza su realización en la acción, lo que se manifiesta en la expresión de las imágenes a un lenguaje inteligible; no es tanto el signo en sí como su función. De modo que, según Charles Morris (1994, p. 28), discípulo de Peirce, la semiótica es la ciencia de los signos y la semiosis es un comportamiento a partir del reflejo sónico; en este sentido, el comportamiento sónico es una herramienta del análisis epistémico (Storer, 1948, p. 316) porque el individuo no toma todo lo que ofrece un objeto, sino solo aquello que le ofrece información. Podemos identificar un simil entre el proceso de conocimiento y la indización o el análisis documental: el indizador solo extrae los términos que representan al documento; la percepción solo elige aquello que le significa, “el conocimiento escoge entre la cantidad únicamente lo esencial, los aspectos importantes, pues de otro modo sería caótico” (Zeman, 1966, p. 212).

Aquí cerraremos una primera pinza alrededor de Umberto Eco, en el sentido de que la información es la posibilidad de elección de un mensaje. En la propuesta de Umberto Eco ya citada, observaremos que esa elección está relacionada con las unidades de significado dentro de un mensaje, tal como se quiere dar a entender con la posición de Charles Morris, y más precisamente con las palabras de Jiri Zeman. Podemos inferir, entonces, que la información y el conocimiento se relacionan a través del signo; aunque conforman un ciclo, la información antecede al conocimiento, como se describe en la figura 16:



Figura 16. Información-Conocimiento. (Elaboración propia).

Una segunda pinza es preguntar en dónde queda el papel del emisor, quien es el que provoca el mensaje. No solo es el significado lo que define a la información porque entonces el emisor quedaría fuera del circuito de comunicación. Es el emisor el que envía el mensaje y lo hace movido por una intención; de otra forma, no habría comunicación. El propósito que tiene un emisor de enviar un mensaje cumple la función de manifestar lo que ha sido recogido y procesado a partir de otro emisor o emisores. Inferimos, entonces que el conocimiento se manifiesta a través de la información; no podríamos hablar de conocimiento si no contamos con la información que refleje a ese conocimiento (figura 17).

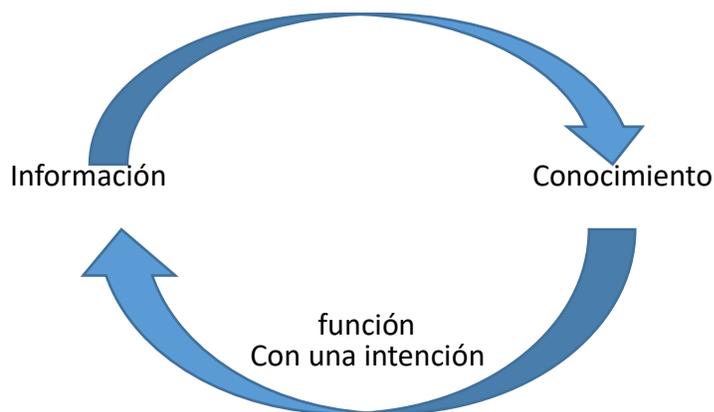


Figura 17. Conocimiento-Información. (Elaboración propia).

La relación entre la semiótica y los estudios de la información es un tema escasamente estudiado, y abordar su complejidad rebasaría el límite de este trabajo. Pero definitivamente la carga signica de la información es un aspecto relevante pendiente por estudiar.

Conclusiones del capítulo 2

Al hablar de la sociedad y de la información en la sociedad, el ámbito de estudio es muy amplio: por cada sector podríamos encontrar la veta que nos conduzca a un estudio particular, mucho más amplio que un solo capítulo. Desde este trabajo solo se trazó una línea para identificar a la información como elemento que distingue el comportamiento humano, desde la perspectiva cibernética hacia un rasgo natural (el reflejo) y como un constructo social (el signo). Se presentan, entonces, campos poco estudiados en la bibliotecología y los estudios de información que, si bien se puede deducir que han fundamentado las técnicas de la primera, no se ha desarrollado la suficiente teoría. Al respecto, se destaca lo siguiente:

1. Por un lado, se ha considerado a la bibliotecología como una disciplina “estable”, cuyos preceptos teóricos son inamovibles en aras de una certeza disciplinaria. Desde luego, todas las disciplinas científicas deben desarrollar estatutos que las hagan atender, sin dudar, a su propio objeto de estudio. La bibliotecología es, desde cualquier punto de vista, una disciplina que emana de lo social, y esta sociedad es orgánica, se mueve...aún a nuestro pesar. La bibliotecología emerge, entonces, de un ente inestable, y esta condición nos obliga a la revisión cíclica de sus componentes.
2. A partir de la cibernética podríamos identificar, no el control del individuo o desvincular la psique de su ánima, sino el comportamiento informacional en lo individual y en lo colectivo. ¿Qué detona ese comportamiento? Y cómo se observa desde la bibliotecología, no necesariamente entendido como

necesidades de información -lo que consideramos una reacción lineal de causa-efecto- sino en su compleja función de *observación/diferencia*

3. La producción constante de imágenes en la mente humana es la base de la percepción y construcción de la realidad. Cada imagen conlleva una carga sígnica determinada por la información que de ella extrae el pensamiento humano, y que a su vez conduce al individuo a tomar cierto comportamiento. Dentro del sistema documental este ciclo no es diferente; hay una fisiología de la información que involucra al mundo de las imágenes y al entorno materialista a través de la semiosis o experiencia vital sígnica. Qué tomamos de los objetos de información y por qué lo hacemos así rebasa la mecánica simplista de identificar, buscar y recuperar información. Las motivaciones individuales y colectivas parten del principio dialéctico de la transformación, del movimiento continuo, de ir hacia adelante en la flecha del tiempo, “el hombre pensante que transforma progresivamente el mundo por su actividad en obra suya” (Zeman, 1966, p. 203).
4. Ese pensamiento, no es ocioso precisarlo, no solo es racional. Marcel Proust es un buen ejemplo de la experiencia sígnica cuando anduvo en busca de su tiempo perdido, en donde podemos observar que, sin duda alguna, el procesamiento de información en el individuo rebasa acciones puramente mecánicas.

Para concluir este apartado, compartimos un extracto de *A la recherche du temps perdu: I. Du côté de chez Swan* de Marcel Proust (1998, p. 60-63) en el que el joven artista detalla cómo encuentra en él, el significado de su imagen interior, que le permite descubrir su identidad sobre *su* realidad. Su representamen.

Y muy pronto, abrumado por el triste día que había pasado y por la perspectiva de otro tan melancólico por venir, me llevé a los labios una cucharada de té en el que había echado un trozo de magdalena [...] me estremecí [...] Un placer delicioso me invadió, me aisló, sin noción de lo que le causaba. [...] Dejé de sentirme mediocre, contingente y mortal. ¿De dónde podría venirme aquella alegría tan fuerte? [...] ¿De dónde venía y qué significaba? ¿Cómo llegar a aprehenderlo? [...] Dejo la taza y me vuelvo hacia mi alma. Ella es la que

tiene que dar con la verdad. ¿Pero cómo? Grave incertidumbre ésta, cuando el alma se siente superada por sí misma, cuando ella, la que busca, es juntamente el país oscuro por donde ha de buscar, sin que la sirva para nada su bagaje. ¿Buscar? No solo buscar, crear. Se encuentra ante una cosa que todavía no existe y a la que ella sola puede dar realidad y entrarla en el campo de visión. [...] ¿Cuál puede ser ese desconocido estado que no trae consigo ninguna prueba lógica, sino la evidencia de su felicidad, y de su realidad junto a la que se desvanecen todas las restantes realidades? [...] indudablemente lo que así palpita dentro de mi ser será la imagen y el recuerdo visual que [...] intenta llegar a mí. [...] ¿Llegará hasta la superficie de mi conciencia clara ese recuerdo, ese instante antiguo que la atracción de un instante idéntico ha ido a solicitar tan lejos, a conmover y alzar en el fondo de mi ser? [...] Y cada vez esa cobardía que nos aparta de todo trabajo dificultoso y de toda obra importante, me aconseja que deje eso [...]. Y de pronto el recuerdo surge [...] cuando nada subsiste ya de un pasado antiguo, cuando han muerto los seres y se han derrumbado las cosas, solos, más frágiles, más vivos, más inateriales, más persistentes y más fieles que nunca, el olor y el sabor perduran mucho más, y recuerdan, y aguardan, y esperan, sobre las ruinas de todo, y soportan sin doblegarse en su impalpable gotita el edificio enorme del recuerdo.[Y todo cuanto pienso y soy, digo yo] sale de mi taza de té.

Marcel Proust (*En busca del tiempo perdido*)

3 La información como unidad múltiple

Para ver el mundo en un grano de arena
y el cielo en una flor silvestre
abarca el infinito en la palma de tu mano
y la eternidad en una hora.

William Blake (Fragmento de *Augurios de Inocencia*)

En los capítulos anteriores hemos tomado algunas de las teorías más influyentes de la ciencia en las que el concepto de información ha tenido una mención relevante. Al centro la teoría, y alrededor hemos ido bordando algunas ideas y preguntas que podrían derivarse para resolver nuevas problemáticas desde la bibliotecología; en cierta forma, podríamos decir que, desde la técnica milenaria de la organización, preservación y difusión de la información, vamos en reversa para la reconstrucción teórica, pero con un nuevo enfoque. Dista mucho de ser una perspectiva exhaustiva, y apenas es una aproximación a las fronteras disciplinarias de la bibliotecología con otras ciencias tomando como hilo conductor, el concepto de información. Hay que decir también que las referencias a este concepto aquí relatadas se enmarcan únicamente en la óptica anglosajona y eurocéntrica. Esa es la línea epistemológica que hasta hoy ha guiado al desarrollo de la bibliotecología y los estudios de la información en México, y con seguridad, en América Latina.

Lo que a continuación haremos es darle forma al concepto información como unidad múltiple, a través de su constitución transdisciplinaria: distinguir la composición del universo de la información como objeto de estudio, y enfocar la misión del bibliotecario como estudioso de la información. En este apartado, se irán asomando las conclusiones para el cierre del trabajo.

3.1 Diálogo interdisciplinario e información

una de las características primordiales
de la realidad es su entretrejimiento.
Florencio G. Asenjo (*El todo y las partes*)

En 1972 Rolando García publicó un estudio acerca de los problemas ambientales que, entonces, ya se declaraban urgentes de atender. Temas como la sequía y el cambio climático en general, fueron abordados desde un modelo que se derivaba de los trabajos de García con Jean Piaget en torno a la epistemología genética⁶⁰. La metodología de aquel trabajo partía de considerar el origen de los problemas ambientales como un entramado complejo de relaciones causales, sin modo de excluir a ninguna de ellas. Así, la sequía era producto de fenómenos sociales, económicos, tecnológicos, culturales y políticos, cada una de los cuales tenía a su vez, ramificaciones que, así como se encontraban, se distanciaban. Y a su vez, también la sequía tenía consecuencias en cada una de sus causas. La cuestión más importante en la metodología desarrollada por Rolando García fue evidenciar la relación que había en cada nivel de organización de un sistema tan complejo como los cambios climáticos, de modo que no era tan cierto que pudiera preverse el clima con precisión en el futuro. Por otra parte, las teorías del caos, la incertidumbre, las posibilidades estocásticas, la entropía, la misma teoría de la información y toda esa forma de hacer ciencia que se produjo desde finales del siglo XIX e incrementándose hacia la mitad del siglo XX desde la perspectiva de los procesos no lineales, dieron luz a otra forma de observar los objetos de estudio, contrarios a la estabilidad y linealidad de la física encumbrada por Isaac Newton. Se abría entonces, la posibilidad para la constitución de la teoría de los sistemas complejos que funciona, según Rolando García (2006, p. 17) para el estudio de temas tan diversos como el desarrollo tecnológico, la familia o la historia del libro como objeto cultural, siendo su base metodológica, la investigación interdisciplinaria.

⁶⁰ O génesis del conocimiento que se constituye a través de fases diferenciadas, lo mismo en el individuo, que en la Humanidad.

El término *sistemas complejos* pone el énfasis en la relación entre el objeto de estudio y las disciplinas a partir de las cuales realizamos el estudio. Esto es, que el objeto puede (y tiene) múltiples entradas y salidas, y para su comprensión es necesario abordar todas las evidentes, en el entendido de que siempre habrá, al menos, una que se escapa. “Un sistema complejo es una representación de un recorte de esa realidad, conceptualizado como una totalidad organizada [...] en la cual los elementos no son “separables” y, por tanto, no pueden ser estudiados aisladamente” (García, 2006, p. 21).

En todo sistema, la información es un elemento imprescindible para su supervivencia, a través del proceso de comunicación, en donde los agentes que participan emiten y reciben información en diferentes niveles. No son diferentes tipos de información, sino diferentes niveles de organización sistémica. La información es solo una; cumple la misma función en todos los sistemas, y mantiene los mismos elementos para su producción y recepción. La información se comporta en todos los casos, del mismo modo, lo que nos lleva a sugerir que los marcos teóricos que se han mencionado en capítulos anteriores pueden traslaparse. Pensar que no es posible importar los elementos de la física a la bibliotecología, o la biología a los estudios de la información, más que delimitar, anula las relaciones interdisciplinarias, y por lo tanto, las posibilidades de su estudio. Desde luego, ensamblar las capas disciplinarias, requiere formación académica, pero también, innovación y creatividad.

Hay que subrayar que las disciplinas son construcciones sociales que evolucionan por la influencia entre ellas. Las disciplinas no surgieron como islas atendiendo a sus propios dominios específicos, sino por una alternancia de diferenciación e integración,⁶¹ y en ellas hay entidades transversales como la información que comportan una multiplicidad de vistas, inherentes a su propia unidad.

⁶¹ Es decir que, al mismo tiempo que fueron evolucionando paralelamente, también se fueron distanciando como resultado de ese mismo acercamiento.

Es en el seno de los grupos humanos, es decir, de las sociedades -como connotación construida-, que los individuos se han planteado problemas y cuestiones a resolver que atiendan a su propia realidad, y esta realidad, como ya se dijo anteriormente, se va construyendo a su vez por esas mismas interrogantes. De modo que las sociedades requieren, necesitan resolver sus propias incógnitas. Por una larga travesía que proviene desde la Antigüedad, pero que asume un problema central en los procesos de comunicación, la información llega con fuerza al Siglo XXI, por una necesidad epistemológica de resolver los problemas de su tiempo.

En efecto, las disciplinas atienden a objetos de estudio de distinta organización pero que no son, ni podrían ser en ningún momento, ajenos entre ellos; por el contrario, dado que todos los objetos de estudio provienen de una construcción epistemológica, están coligados a una realidad igualmente reconstruida. Es así como la información no es diferente en ninguna de las disciplinas que hasta aquí se han citado, sino que, desde sus respectivos marcos teóricos (dominios) se le ha estudiado y reformulado, muy probablemente, en todos los casos, como parte de una especialización. En este sentido, solo precisaremos el concepto de interdisciplina, tan lejano de la mezcla de disciplinas o la integración de ellas, así como de la reunión de estudiosos de diferentes disciplinas. Por el contrario, este trabajo quiere dejar claro el necesario enfoque interdisciplinario para el estudio de la información; esto es, la visualización del fenómeno como sistema complejo. Afirma Rolando García (2006, p. 35):

Lo que integra a un equipo interdisciplinario [...] es un marco conceptual y metodológico común, derivado de una concepción compartida de la relación ciencia-sociedad, que permitirá definir la problemática a estudiar bajo un mismo enfoque, resultado de la especialización de cada uno de los miembros del equipo de investigación.

Lo que define a la investigación es el tipo de preguntas que se hace el investigador que, a su vez, representa su concepción del mundo, y con seguridad, los valores inherentes a su quehacer, aspectos que deben ser compartidos por el

equipo interdisciplinario para “desentrañar [las] relaciones de inteligibilidad no solo en términos de causalidad o relación funcional, sino también de interdefinibilidad y significación” (Villa Soto y Blázquez Graf, 2013, p. 10). De este modo, el fenómeno de la información puede ser entendido y comprendido en los diferentes circuitos en los que se produce, aceptando su condición de unidad múltiple, la que a continuación explicaremos para redondear nuestro argumento.

El término *unidad múltiple* se popularizó con la obra de Edgar Morin, filósofo francés que recoge la tradición renacentista de entrelazar los conocimientos necesarios para la comprensión del cosmos, en el que el individuo es uno más de sus elementos. Morin toma del pensamiento de Blaise Pascal, la interrelación de todas las cosas, porque todas le atañen al ser como una parte constitutiva del Universo.

Si el ser humano fuese lo primero que se estudiase a sí mismo, se daría cuenta de lo incapaz que es de seguir adelante. ¿Cómo es posible que una parte conozca el todo? Pero aspirará tal vez a conocer por lo menos las partes con las cuales guarda proporción. Pero las partes del mundo guardan entre sí una relación tal y un encadenamiento tal las unas con las otras, que creo imposible conocer la una sin la otra y sin el todo (Pascal, 1933, p. 24).

Iniciando la década de los 40 del siglo XX, al tiempo en que Claude Shannon preparaba su teoría de la información, Andras Angyal publicaba su obra *Foundations for a science of personality*, en el que afirmaba que los biólogos y psicólogos reconocían la atención al *todo*, como un método esencial para estudiar el organismo, tal y como la psicología *gestalt* ya lo había formulado, a través de la tesis el todo es más que la suma de las partes (Angyal, 1941, p. 256). Pero no es la adición de las partes lo que hace funcionar a cierta totalidad: las partes, cada una de las cuales tiene cualidades específicas, mantienen una relación, principalmente, una función dentro de esa totalidad. Es este conjunto de posiciones en que se distingue lo observable de la realidad.

El término *totalidad* o *totalidades* (*wholes*, como utiliza Angyal) se refiere a la cualidad indiferenciada del objeto, esto es, a su constitución como *sistema complejo*

o *unitas multiplex*. Más tarde, Edgar Morin (1977, p. 128) define esta unidad múltiple como:

Una unidad original, no originaria; dispone de cualidades propias e irreductibles, pero debe ser producido, construido, organizado. Es una unidad individual, no indivisible: se puede descomponer en elementos separados, pero entonces su existencia se descompone. Es una entidad hegemónica, no homogénea: está constituido por elementos diversos, dotados de caracteres propios que tiene en su poder.

¿Podemos adjudicarle estas características a la información? Desde luego. El propósito de abordar el concepto desde las diferentes disciplinas científicas es mostrar que su comportamiento aparentemente distinto en los diferentes sistemas, no lo es. La información, antes que nada, es una entidad, cuyo propósito comunicativo evidencia su poder: se genera desde una intrínseca necesidad del sistema para no morir, para continuar su ciclo. El sistema se mantiene vivo y en evolución (es decir, cambiante) gracias a la comunicación de sus partes, esto es, a la relación que entre ellas se establece. Se puede seccionar la entidad, sí. Podemos decir que una es la información biológica y otra la información documental, sí. Solo que entonces seguiremos corriendo el riesgo de no comprender y evitar aprehender a la entidad completa. Pero no solo eso.

Paul Vidal de La Blanche, estudioso como fue del paisaje como totalidad, apuntó en su *Atlas* (1927, p. 16):

Consideradas por separado, las particularidades que constituyen la fisonomía de un paisaje son significativas como hechos: solo cuando se les relaciona con la cadena de sucesos de la que forman parte, se vuelven significativas en calidad de ideas científicas.

No solo se trata de una metáfora, sino de una sentencia de praxis científica: el científico observa, pero, sobre todo, hace preguntas; el científico describe el camino, pero principalmente, quiere ir por rutas desconocidas. El objetivo es el descubrimiento, y para ello, además de la creatividad y la innovación, hay que

cultivar la escucha. ¿Cómo es que pueden dialogar las ciencias?, se pregunta Carlos Maldonado (2005, p. 11), y responde:

No simplemente es posible, necesario e inevitable el diálogo entre las ciencias –exactas, físicas y naturales, y las ciencias sociales y humanas-Más exactamente asistimos hoy a una evidente conexión [...] que modifica de manera sustancial la comprensión tanto de la naturaleza como de la cultura y la sociedad humanas poniendo de manifiesto que existe una comunidad de problemas -, por extensión, de soluciones-, que son transversales, complementarias o también en paralelo. Así, no tiene sentido abordar un problema e intentar resolverlo en un plano sin considerar de manera seria otros planos paralelos o yuxtapuestos, contiguos o transversales. Nunca como ahora, la idea de saberes, conocimientos y prácticas complementarios cobra tanto valor y realidad.

Y es en este reconocimiento disciplinar que las ciencias van descubriéndose a sí mismas; también, sus derroteros. Plantearse nuevas preguntas es una obligación del investigador, pero además debe hacerlo moviendo el enfoque, mirando desde otras perspectivas para no quedarse solo en una misma posición. Que no solo nos escuchemos entre nosotros porque podemos repetirnos eternamente; escuchemos a otros, aprendamos de otros, indaguemos con otros. La presencia de *la otredad* es tan importante para nuestra propia presencia que sin su actuar, el nuestro queda estancado.

La perspectiva desde la cual se pregunta por la significación del concepto información y cómo su presencia atraviesa a diferentes disciplinas es un problema que no debe obviarse porque la ciencia es un trabajo intelectual en movimiento; no solo debemos dar cuenta del estado de las cosas, sino también de su transformación, de su devenir en el caso de las producciones sociales.

Respecto a la información, se trata de un término que ha fluido con la civilización. Para que hoy se pueda hablar y reflexionar sobre la información tuvo que existir el grupo humano que le diera valor y utilidad a un mensaje. Este es el sentido primario de la información. Llegado el siglo XXI, a través de dos mil veinte años de nuestra era, ese término se ha transformado de tal forma que es menester retomarlo y darle su significación a la luz de este tiempo. Las preguntas que nos

hagamos de ella y la posición desde donde las hagamos determinará la trayectoria de las investigaciones siguientes.

Apunta Jesse Shera (1990, p. 114):

el bibliotecario debe considerar su rol en el proceso de comunicación como algo más que un eslabón en una cadena; también debe interesarse en el conocimiento que comunica y en la importancia de ese conocimiento, tanto para el individuo como para la sociedad.

La ciencia, más que un árbol del saber se constituye como una cartografía del conocimiento (Velázquez Zaragoza, 2010, p. 536-538), en donde se revelan las relaciones y dependencias mutuas entre los dominios disciplinares, así como sus límites y las fronteras donde se unen.

Para Jean Piaget (1979, pp. 67-69), la interdisciplina es un prerrequisito para el progreso de la investigación. Puede ser que en algunos círculos científicos se tome como una moda, pero esta condición es superada rápidamente porque no es la ocasión lo que da lugar a la interdisciplina, sino a la misma evolución interna de la ciencia. Además de la posible metodología que las diferentes disciplinas pudieran compartir para la resolución de problemas, su propia epistemología las acerca en el sentido de que la relación entre sujeto y objeto solo se explica y comprende por comparación o diferencia. No hay una sola disciplina que no haya cruzado la línea de sus propios límites.

Es importante dejar en claro que la interdisciplina no significa abandonar el objeto de estudio; las ciencias atienden a los fenómenos por medio de un conjunto de observables⁶² que se ajustan a su propio método. Los mecanismos internos de cada disciplina conforman un nivel de su desempeño; es la forma que utilizan para la explicación de esos fenómenos, y la epistemología define la posición cognoscitiva para enfrentarlos. Las preguntas que guían el trayecto de la investigación en la ciencia parten de ésta.

⁶² En un *observable* confluye la interacción de la información que se obtiene del objeto, y la información que se obtiene por la interpretación del sujeto. (Cfr. González, Jorge, (Coord.). 2007, pp. 56-60).

De modo que, lo que se plantea en este apartado es estudiar a la información como un concepto transdisciplinar, cuyas adherencias a otros campos del conocimiento, lo enriquecen aun cuando se pueda distinguir la diferencia entre la “información” genética y la información registrada en un objeto o recurso con el propósito de organizarlo y preservarlo para su uso posterior para satisfacer las necesidades de información de una comunidad. Este es el nivel de la bibliotecología y los estudios de la información en su sentido práctico o técnico; los métodos internos de medición, explicación, descripción y atención a este propósito están determinados para cumplir ese objetivo. Por otra parte, el marco epistemológico se construye a partir de la complejidad de las preguntas que se plantean en la investigación y que, definitivamente, rebasan los límites artificiales de los métodos internos, porque lo que se atiende está inmerso en un recorte de realidad, en una totalidad.

Como ya quedó de manifiesto anteriormente, la relación entre la información y el conocimiento es indisoluble, pero además en nuestro campo de estudio, el conocimiento se configura en problema por dos vertientes:

- 1) El conocimiento del usuario de los recursos u objetos de información, y
- 2) El propio conocimiento disciplinar de los estudios de la información.

En ambos casos, es el diálogo con otras disciplinas que, tanto por acomodación o integración, como por oposición o contradicción, motivan el progreso teórico disciplinar. Todo conocimiento está en construcción.

Al hacer un llamado a la interdisciplina estamos diciendo también que el bibliotecólogo, estudioso de la información como es, se integre a la solución de problemas que rebase sus límites disciplinares metodológicamente, pero siempre velando por su propio dominio. Con ello no decimos que actualmente no se haga así, pero la regla es la especialización. Proponemos, animamos a que el orden se invierta y haya cada vez más, bibliotecólogos que diseminen su propio conocimiento para la atención de los problemas planetarios.

3.2 Composición del universo de información como objeto de estudio

El cosmos se organiza al desintegrarse
Edgar Morin (*El Método*)

En la estructura del universo,
las relaciones son la regla primaria.
Florencio González Asenjo (*Relaciones y Pluralismo*)

El mismo Rolando García, ya citado, dice que los bibliotecarios han sido los responsables de la segmentación del conocimiento, pues en su afán por colocar los libros en los estantes de forma organizada, las ciencias se clasificaron. Ha sido tan exitosa esta labor, que no concebimos el conocimiento sino parcelado en disciplinas, muy diferente a la Antigüedad: *voy a hablar de todo*, se dice que dijo Demócrito, y no se trataba de un comentario banal. Por el contrario, pretendía mostrar que, si hablaba del átomo, necesariamente tendría que hablar de la libertad del hombre. En el inmenso universo que es el del conocimiento y los objetos de información de los que éste emana, el dominio de la bibliotecología se conformó por los de la información registrada, que se reúnen en colecciones documentales para su organización, preservación y difusión hacia una comunidad determinada. El conjunto de esa información registrada es, entonces, el centro neurálgico de la actividad bibliotecológica. Lo fue sin duda, al menos hasta el final del siglo XX.

Lo que siguió, fue el estallido de la industrialización de la información. La conquista de este concepto en el ámbito de lo social llegó cuando se denominó al siglo XXI como el de la sociedad de la información y el conocimiento. Este eufemismo no representa otra cosa que el reino de la tecnociencia: la producción atomizada de aparatos tecnológicos (computadoras, satélites, rastreadores, teléfonos móviles, autómatas...una inmensa variedad de artefactos, productores, transportadores, almacenadores y consumidores de información), que conlleva grandes transformaciones en la actividad humana.

A la depresión de la postguerra, le siguió la eufórica certeza del bienestar conquistado con base en la participación de los mercados de cualquier orden, principalmente, en la economía de la información. Un oscuro concepto emanado

de la Antigüedad, ahora era el insumo mejor pagado. Esa misma entidad que había pretendido dominar desde la entropía, preparaba su entrada triunfal llegado el siglo XXI. Como dijo Edgar Morin (1977): “La información que había surgido de la realidad antro-po-social, vuelve a ella y comienza a infiltrarse en las ciencias sociales” (p. 350). La misma información que había parido a un bit, nuevamente le da sentido a la organización humana.

A tiempo, la academia se actualizó también. Dada la alta demanda de profesionales capaces de saber producir, interpretar, enviar y recuperar información a través de soportes tecnológicos, las universidades tuvieron a bien, insertar en su currículo a la rimbombante ciencia de la información. Consideramos que no proviene propiamente de la evolución de la Documentación de Paul Otlet y Henri La Fontaine,⁶³ como en diversos estudios se ha descrito. La ciencia de la información fue uno de los primeros resultados de la hibridación disciplinaria del siglo XX. Dicen Matei Dogan y Robert Pahre (1991, p. 79): “la especialización científica constituye la primera etapa del proceso de innovación. La recombinación [...] de sectores especializados en dominios híbridos es la segunda”. Es decir, en la especialización se identificaron, muy claramente, los campos específicos de todas las disciplinas como el periodismo, la comunicación, la bibliotecología/conomía⁶⁴, la tecnología, la cibernética, y todas aquellas que se impartían en alguna escuela de educación superior.⁶⁵ Pero el mismo avance tecnocientífico provocó el surgimiento de subdisciplinas. Continúan Matei Dogan y Robert Pahre (1991, p. 80): “En las primeras etapas de su desarrollo, una disciplina nueva no es sino un agregado de las especialidades resultantes de otras varias disciplinas”.

⁶³ En cambio, sí son los padres de la profesionalización de la bibliografía y la documentación. Es a partir de su trabajo que estas actividades transitan de la técnica a la especialización profesional. Y el Mundaneum como el antecedente de los repositorios institucionales.

⁶⁴ En México, la dicotomía fue producto de la influencia anglosajona.

⁶⁵ Todavía hasta la década de los 80 no había discusión acerca del objeto de estudio de la biblioteconomía: la biblioteca y sus recursos, desde el libro como objeto hasta los usuarios. La discusión comenzó con el uso de las tecnologías de nueva generación, que provenían, principalmente de la teoría de la comunicación.

Como se ha querido demostrar en los capítulos anteriores, el estudio de la información, primero, fue accidental porque lo que se buscaba era lograr la comunicación eficiente entre los sistemas. Y después se identificó su presencia en sistemas animados e inanimados universales. De modo que el estudio de la información no fue objeto de una sola disciplina; como elemento invariante se “independizó” y hubo que ponerla como núcleo explícito en alguna disciplina. Así, tenemos a la ciencia de la información, que configura un campo variable con objeto invariable. Se recombinaron fundamentos de ingeniería, comunicación, teoría de sistemas, cibernética, psicología y matemáticas aplicadas, al menos. Todas ellas poniendo su reflector alrededor de la información. Es así como hubo la necesidad epistémica de abordar sus vertientes, pero era imposible hacerlo desde un solo frente porque, como ya se ha descrito, esta entidad surgía de cada canal de comunicación. Así que fue necesaria la hibridación disciplinaria. En el siguiente mapa (figura 18) se reconoce el papel de Paul Otlet y Henri La Fontaine, aunque definitivamente la ciencia de la documentación que sí consolidaron no deviene ciencia de la información. Lo que promueve el despliegue de esta “nueva” rama del conocimiento es, precisamente, el avance tecnocientífico. En todo caso, los principios del *Mundaneum* sí pueden considerarse antecedentes del repositorio de tipo institucional actual.

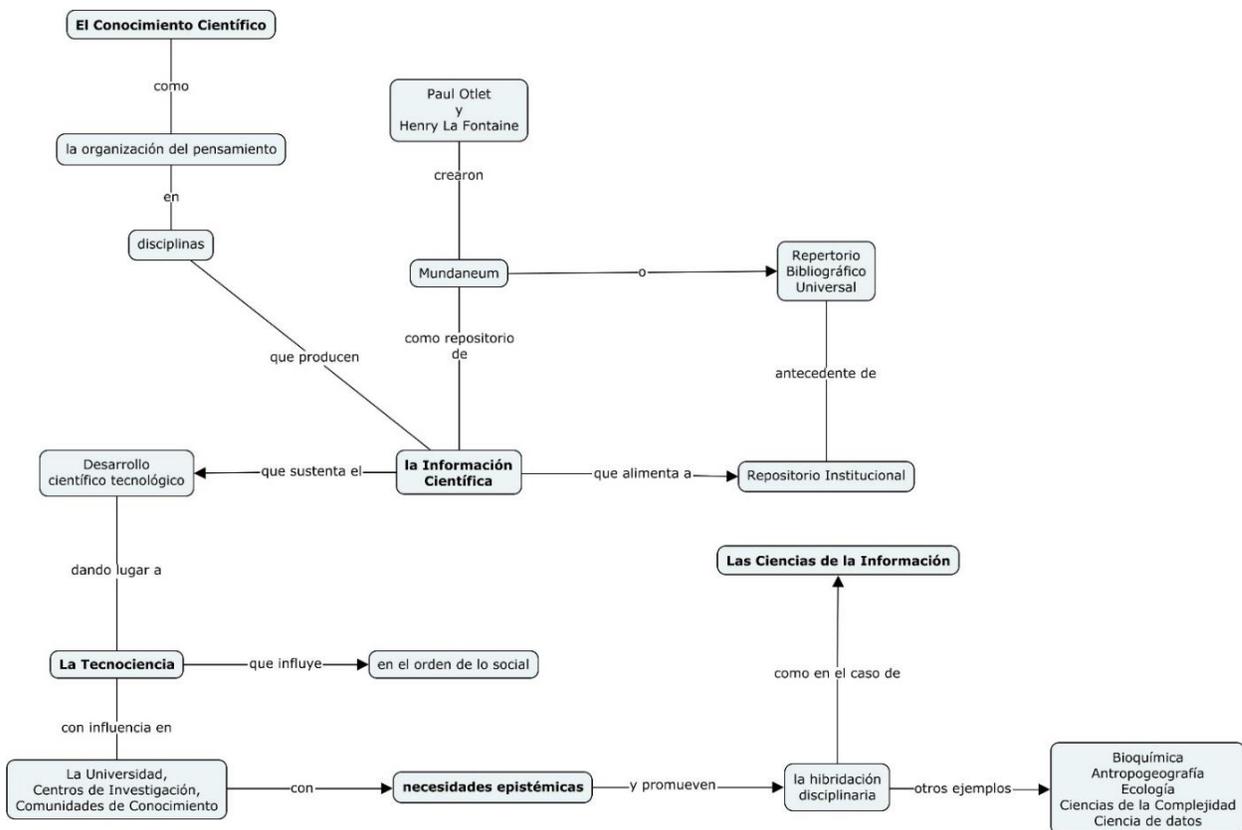


Figura 18. Las ciencias de la información como hibridación disciplinaria.
(Elaboración propia)

Esta dinámica disciplinaria, trae consigo impactos en todo el conocimiento organizado. Y en la bibliotecología, el primer efecto fue la multiplicación de los objetos de información, impacto que se evidenció en las *Reglas de catalogación angloamericana*: la primera edición de 1967 reconoció la descripción bibliográfica y la de materiales no librarios. En la última revisión de 2003, se agregaron los recursos electrónicos, artefactos tridimensionales y realia. La incursión de RDA (*Resources description and access*, por sus siglas en inglés) pretende recoger esta idea, a propósito de la multiplicación de objetos para su descripción, y conceptualmente se transita de un ítem hacia algo más complejo como la obra.⁶⁶ No es la obra

⁶⁶ En el ámbito de los conceptos, se trata de un avance significativo: considerar la obra (*work*, en inglés, cuya traducción literal sería “el trabajo”) para entender que hay una familia de entidades que parten de aquella, y que siguen en forma de expresión, manifestación e ítem. Esto trasciende al cumplimiento de uno de los dos objetivos del catálogo –quizá el más complejo– en el sentido de que el usuario puede encontrar la obra de un autor, traducida o con cambios significativos que,

bibliográfica específicamente, sino la entidad de información, la materia prima de la organización de ésta: “cualquier cosa captada por el cerebro a través de los cinco sentidos” (Rodríguez García, 2008, subcapítulo 1.3 Las entidades de información). Pensar en estos términos da una dimensión inconmensurable del universo de la información, como en efecto lo es: el catalogador tendría su propio síndrome de Sísifo, al cargar la pesada losa que significaría pretender la organización de ese universo. Pero no es en la aplicación de la técnica donde queremos poner la atención, sino en la comprensión total, aguda y dedicada de este universo por parte del bibliotecario desde una posición eminentemente científica.

Hoy, como nunca, el *bing-bang* del universo de la información se revela ante nosotros, porque él mismo se conforma desde el principio de localización múltiple. Si la teoría de conjuntos supone que las entidades son lo que son dentro de un conjunto limitado, a través de sus relaciones externas -es decir, que este conjunto se construye a partir de las relaciones entre las entidades- estableciendo así, vínculos de pertenencia, estas relaciones solo manifiestan que las entidades ocupan un lugar definido, único y unívoco de la realidad. González Asenjo (1962, p. 35) denomina a esta perspectiva, concepción conjuntista.

Esta es la perspectiva de la catalogación del siglo XX, de las *Reglas de catalogación angloamericana*. Pero con la multiplicación de las entidades de información, con el esquema de RDA, entonces hace falta rebasar la noción de *pertenencia* (un ítem que pertenece a una rama del conocimiento) y transitar hacia un vínculo de presencia, en el que las entidades están presentes unas en las otras. No se trata de distinguir las relaciones externas (conformar colecciones, parcelar el conocimiento, recortar la realidad), sino de comprender que las entidades de información, todo aquello captado por el cerebro a través de los sentidos están presentes unas en las otras, formando ese gran universo. Las relaciones entre las entidades son principalmente, de carácter interno, lo que justifica su inmersión en la cartografía del conocimiento, en donde todo guarda una relación no de pertenencia,

eventualmente, se encontrarían separadas en diferentes manifestaciones y expresiones, en lugar de conformar un solo cuerpo, como correspondería a la idea de “obra” (Cfr. Denton, W. (2007).

como de presencia. Cada cosa está en todas las cosas, dijo Anaxágoras. Frente al principio de localización simple, tenemos el de localización múltiple. Y esta será la perspectiva eminentemente científica.

El principal aporte de RDA es colocar en el centro a la obra, y a partir de ahí se tejen las relaciones intrínsecas que vuelven a confluir en la obra misma. Pero, además, una obra no está desvinculada de otras obras, sino que mantienen también su propio vínculo. Explica González Asenjo (1962, p. 37):

tanto el concepto de sociedad como el de organismo, constituidos lógicamente en términos naturales y asociados del vínculo conectivo de presencia, están informados [o sea, formados desde su núcleo] por el principio de localización múltiple, lo cual implica que las sociedades que están presentes en una familia poseen entre sí relaciones internas... [y que se pertenecen una a la otra].

Un objeto de información, una entidad no solo pertenece al universo de información, sino que está presente en él; es su misma constitución, es el mismo universo. Un grupo de entidades conforma una familia que no solo pertenece, sino que está presente en otra familia conformada. No hay modo de separarlas porque ¿cómo se recorta el Universo? En el poema de William Blake⁶⁷ dice ver el mundo en un grano de arena está diciendo que una partícula tan mínima como ese grano, contiene todas las características que definen al universo: el todo en las partes.

Y al hablar del universo de la información hay que decir igualmente, el universo del conocimiento. No son dos universos, sino el mismo que se integra mediante los procesos de comunicación. En la organización de la información el límite no se encuentra en poner a disposición esa información, sino también abarca tanto los modelos de representación del conocimiento como su mapeo.

En su aseveración, a Rolando García se le escapa el hecho de que la clasificación bibliotecaria no solo es “acomodar” los libros en una biblioteca, tampoco la fragmentación disciplinaria como supuso, sino establecer las relaciones

⁶⁷ William Blake, poeta y grabador inglés (1757-1827), cuya obra consideramos relevante por su visión de totalidad entre el individuo y el Universo.

en la cartografía del conocimiento. Tanto la descripción como la notación cumplen la función de referenciar el universo del conocimiento a partir de la extracción de unidades de significado, que en su conjunto conforman el universo de la información y conocimiento.

A Richard Smiraglia (2014, p. 15) le parece una percepción errónea considerar que los bibliotecarios solo proporcionemos información; lo que hacemos es comprender los posibles requisitos de información humana y reunir los recursos a partir de los cuales se pueden extraer, sintetizar y comunicar esa información. Al mismo tiempo, proporcionamos el contexto y lo filtramos a través de nuestra propia experiencia (la semiosis se hace presente). “*Information is knowledge perceived*” (p. 12). Y aquí está la clave que Smiraglia identifica: es crucial comprender el hecho de que la información es un proceso dinámico, que es un aspecto crucial de la experiencia humana.

Estas palabras expresan el sentido de influencia entre el sujeto y su objeto. El universo de la información/conocimiento no existe por sí solo. Es una manifestación estructurada de la actividad humana, y como tal, hay que comprenderla y darle sentido.

3.3 La información en la bibliotecología

Lo último que se determina al hacer una obra
es lo que hay que poner en primer lugar
Pascal (*Fragmento 19*)

Me parezco al que llevaba el ladrillo consigo para mostrar al mundo como era su casa
Bertolt Brecht (*La casa y el ladrillo*)

Ya que hemos regresado la información al ámbito de lo social sin, desde luego, desconocer su estructura científica a partir del fortalecimiento conceptual desde otras disciplinas, podemos asentar una primera conclusión: la información es una; no hay diferentes tipos de información. Lo que cambia, lo diferente es el sistema en donde tiene lugar, pero siempre es una y la misma. Así como dice Niklas Luhman

(2007, p. 85) del individuo en el sistema social, éste “lleva consigo las mismas características personales a diferentes situaciones [...] no se convierte completamente en otro con cada cambio de escenario”.

La discusión en torno al estudio de la información desde diferentes campos del conocimiento ha llevado a algunos filósofos a externar su desacuerdo y afirmar que es una falsa analogía extender la noción de información a las ciencias naturales (Capurro, 2008, p. 15). Esta cuestión se ha pretendido resolver con el trilema de Capurro que propone las siguientes opciones:

- a) Univocidad: si la información está presente en todos los ámbitos, el concepto es reducido a una función.
- b) Analogía: si la información pertenece al ámbito de la comunicación y se usa indistintamente en otros niveles, se trata de un concepto antropomorfo.
- c) Equivocidad: si la información varía su significado entre los diversos ámbitos, el concepto no tiene definición.

Para Rafael Capurro (2008, p. 15)

el debate se concentra particularmente en el síndrome reduccionista [...], en el temor de reducir al ser humano a mero organismo o máquina procesadora de información perdiendo de vista los complejos culturales que caracterizan al conocimiento y, más exactamente, al observador humano.

Y aquí está la pista, como a continuación se explica: el bibliotecario se encarga de la información que circula en el sistema llamado biblioteca, así como el biólogo estudia la información del sistema denominado ser vivo. Si la información es una unidad múltiple, si ya se sabe que cada especialista se dedica a un sistema determinado ¿qué se podría agregar?

En el sistema social, la información tiene lugar en el proceso de la comunicación. Tener claro este escenario es fundamental porque es el único sistema que cognoscente. Esto significa también que no puede hablarse de información sin la comunicación y el conocimiento. En los sistemas físicos,

químicos, biológicos en efecto, hay comunicación e información, pero no hay conocimiento. Esta diferencia es la que distingue al sistema social -al que pertenece la biblioteca- de otros sistemas: su nivel de organización. A diferencia de otros, el sistema bibliotecario está presente en otro sistema ambiguo e inestable como el social, el cual a su vez está presente en el sistema bibliotecario a través de sus organizados objetos de información, en tanto producción humana.

En este nivel de organización denominado cibernético,⁶⁸ el flujo, la transmisión e interpretación de la información entran un proceso clave para la supervivencia de este gran sistema socio-informacional, cuya propiedad cognitiva emana de una imagen de la realidad y de la información con la que va enriqueciendo, a su vez, esa imagen primigenia hasta alcanzar una compleja estructura de conocimiento. Dicho de otro modo, el sistema social produce su conocimiento en un circuito de comunicación, a través de la información. El punto crucial es que ni la comunicación es lineal, ni la información es llana.

Para que el sistema se mueva, no hacia el equilibrio termostático, sino hacia su evolución irreversible en el tiempo y el espacio, hace falta un conjunto de operaciones que solo son posibles, si y solo si, el sistema produce, transfiere y procesa información, a través de la abstracción e inferencia de imágenes de la realidad, y de la diferenciación e integración de la información. Estas operaciones distinguen al sistema socio-informacional respecto a otros sistemas fisicoquímico-biológicos, e incluso tecnológicos, ya que no podría cumplir su misión ontológica sin ellas, y éstas no podrían tener lugar fuera del circuito de la información-comunicación-conocimiento. Este es el tema de la bibliotecología y de los estudios de la información, los cuales, por cierto –apuntando otra conclusión- quedan cortos en su denominación, ya que, desde esta perspectiva, su objeto de estudio sería el mismo circuito completo, rebasando el ámbito del proceso bibliotecario.⁶⁹ No nos

⁶⁸ Kenneth Boulding (1956) clasifica a la ciencia de acuerdo con el grado de organización de los sistemas que atiende cada disciplina. En su teoría general de sistemas describe ocho niveles; los tres primeros son el cibernético.

⁶⁹ Jesse Shera (1992) habló del tema desde hace décadas, sin mucho eco; utilizó el término *epistemología social*, acuñado por Margaret Egan, para centrar la atención en “el problema de la cognición de la sociedad; aseveró que la biblioteconomía, aunque lo reconozcan o no sus

centraremos en el proceso cognitivo de la sociedad, sino en el circuito que lo envuelve.

¿Dónde está el bibliotecario y cuál es su misión? En la figura 19 identificamos los elementos del circuito, pero cohesionados por el trabajo bibliotecario: vivimos en un universo de información compuesto por entidades –captadas por nuestros sentidos- que el bibliotecario transforma en objetos de información, es decir, los organiza como objetos de información para la sociedad. Ésta hace uso de ellos para construir sus conocimientos a través de procesos de abstracción e inferencia de las imágenes de la realidad que va absorbiendo y enriqueciendo por procesos de diferenciación e integración de la información que va recibiendo. Esto es, los objetos de información no “nacen” organizados, existen y conforman un universo disperso al que el bibliotecario le da sentido, lo hace inteligible a la sociedad. De lo contrario, dado lo inconmensurable del universo, nuestro pensamiento no podría asir nada. Hay un halo comunicativo que todo lo envuelve para que la información pueda transitar de un sistema a otro, para que comunique a los sistemas diversos. En este diagrama podemos suponer todos los niveles de información: el físico, el químico, el biológico, el textual, el visual, el oral. Todas las formas de la información. Y siempre será la misma; siempre se comportará del mismo modo: transitará dentro de un circuito de comunicación con un propósito.

practicantes, se basa en fundamentos epistemológicos” (p. 115), es decir en el *conocer* del sistema social. Relevante es el apartado *Un Fundamento Epistemológico para la Ciencia de la Biblioteconomía*, en *Fundamentos...* Sin embargo, consideramos que su enfoque no atiende por completo el problema de la información-comunicación-conocimiento hacia adelante, hacia su evolución, sino que queda estático por las segmentaciones que hace en el proceso, así como las agotadoras definiciones y tipologías que hace de *información* y *conocimiento*. Pero, además, adelante en el texto, insiste en que los bibliotecarios somos “mediadores” ...

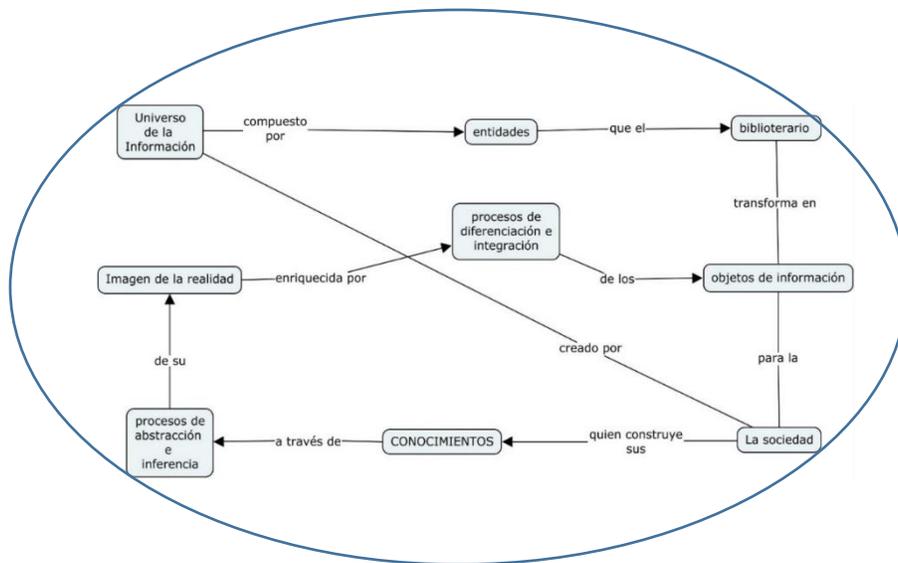


Figura 19. Misión del bibliotecario. (Elaboración propia).

Así que, en efecto, la información tiene el mismo comportamiento, pero el bibliotecario incide en ella, y al hacerlo, la información continúa su tránsito hacia otro nivel del sistema. La información fluye a través de canales de comunicación de muy distinta naturaleza: física, química, biológica. En este nivel, lo diferente no son los sistemas porque también éstos pueden convivir en el mismo ecosistema, sino el canal comunicativo. No hay un canal para cada sistema, ni sistema para cada universo; no hay realidades fracturadas, sino recortes de realidad. Y en ésta, una sola información.

¿Qué distingue al bibliotecario?: lo que él hace con la información. El bibliotecario no se encarga de la información registrada. La diferencia crucial es lo que hace el bibliotecario con la información, y éste, a diferencia de todas las demás disciplinas, la organiza. El bibliotecario organiza la información y diseña el entorno para que el conocimiento pueda tener lugar. No es el objeto el que dice lo que es. Es el sujeto el que imprime su acción sobre el objeto, el cual afecta nuevamente al sujeto: el bibliotecario es el único profesional que, además de organizar la información, la selecciona, la preserva, la difunde; la mide, la representa, incluso la matematiza, pero también la debe transformar, enfocar, estudiar. Y él con la información como un todo, porque esa misma información trastoca al bibliotecario, influye en él: lo condiciona. El bibliotecario es un observador de segundo orden. De

modo que los estudios de la información no son, no deben ser sectarios, sino abarcadores de una totalidad.

Abramos un poco más la lente y veamos dónde están los estudios de información. Marcia Bates (2012) ha propuesto el espectro de las disciplinas de la información, paralelas y, mejor dicho, transversales, a las disciplinas convencionales. En la franja inferior de la figura 20 se observa la categorización convencional de las disciplinas. Sobre ella, se encuentran las disciplinas de información que son transversales a las primeras. Obsérvese como todas ellas no ocupan una sola categoría, sino que comparten el ámbito disciplinario tradicional.

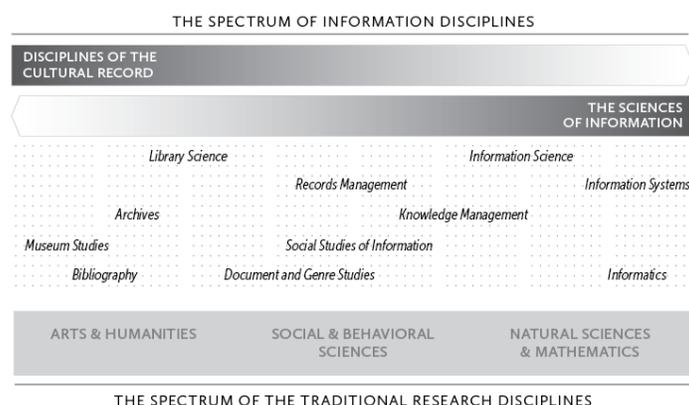


Figura 20. Espectro de las disciplinas de la información.
Bates, Marcia (2012, p. 3).

Ahora imagine la cantidad de preguntas y problemas que acerca de ellas se puede plantear. Una idea es el siguiente cuadro de la autora referido en la figura 21, segmentado en sub-disciplinas, todas enfocadas al tratamiento de la información. Como se puede notar, por cada disciplina convencional podríamos añadir un campo específico referido a la información. Marcia Bates (2012, p. 4) explica que las disciplinas de información pueden tener raíces en una disciplina convencional, y con el tiempo, a medida que trabajan para satisfacer las necesidades de recopilación, almacenamiento, difusión y uso de la información, se van configurando como meta-disciplinas; es decir, más afinadas hacia los usos de la información que hacia el propio núcleo de la disciplina tradicional. O sea, se mueve la lente hacia,

específicamente, la información. Aquí el punto es que, si es posible nombrar esas meta-disciplinas, también es, no solo posible, sino necesario e imprescindible, el estudio de la información en cada una de ellas.

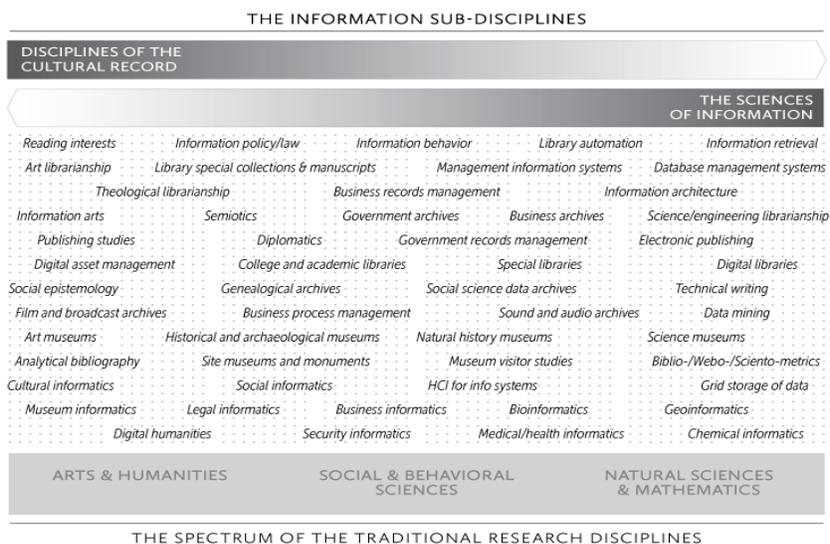


Figura 21. Subdisciplinas de la información.

Bates, Marcia (2012, p. 4).

Los estudios de información, entonces, son consustanciales a la bibliotecología. La información es el eje de pensamiento y acción del bibliotecario, no solo como mediadores con el propósito de que el usuario obtenga el máximo beneficio, sino, además de ello, como el concededor del conocimiento y el informador de la información; concededor de la información e informador del conocimiento. Este no es un juego de palabras. Es una propuesta seria para decir que el bibliotecario, estudioso de la información, ha de comprender el circuito completo información-comunicación-conocimiento para poder alcanzar el punto máximo de su misión, entregando a la sociedad un universo de información organizado con base en el conocimiento de los sistemas, sus niveles de organización –no necesariamente jerárquicos- y canales de comunicación.

Se entiende que, hasta hoy, producto de una rica tradición, las técnicas bibliotecarias han mostrado su utilidad, sin duda. El objetivo ahora es que, conforme al desarrollo de las ciencias y el impacto de las tecnologías, esas técnicas van a

perder –si no es que ya ocurrió- la atención del usuario. Y no porque seamos partidarios de la “tecnología de punta”, sino, por el contrario, porque no estamos atendiendo, como disciplina, a los procesos sociales de conocimiento, ni a los diversos canales de comunicación sistémica.

No es la tecnología, no son las técnicas, no es lo mucho que nos esforcemos por crear códigos de descripción lo que define el quehacer bibliotecológico y de la información. Es algo más profundo, algo que está en la base ontológica y epistemológica de nuestra presencia como especie en este tiempo y espacio. Si la Humanidad ha llegado a este momento es porque ha sabido organizar, preservar y utilizar sus registros de información, pero el estado en el que nos encontramos tampoco es el mejor. Hay un sinfín de problemas asociados a la información-comunicación-conocimiento: problemas ecológicos, problemas sociales (pobreza, hambre, escasez de agua, embarazos infantiles, y así diciendo larguísimo). De ahí que las organizaciones profesionales como la IFLA se manifiesten y busquen incidir en la Agenda 2030. En este nivel, la información se constituye en un meta-poder:

El meta-poder de la información toma diferentes formas. Puede ser conocimiento, creencia, ideología, educación, estética, didáctica, publicidad, opinión, propaganda o simplemente invitación a consumir. Puede ser información explícita o implícita, abierta o subliminal. Y esta información se genera desde instituciones científicas, religiosas, mercantiles, académicas, partidarias, etc., que se presentan ante el ciudadano común como neutras, imparciales, objetivas y desconectadas de los tres poderes [político, económico y social], pero que, en realidad, una vez desplegadas, terminan siendo cooptadas y utilizadas cada vez con más efectividad por esos poderes. La cooptación permite alcanzar y dirigir las fuentes emisoras y por lo tanto influenciar a los receptores de esa información. (Toledo, 2019, p. 113).

¿Cuál es, entonces, la misión del bibliotecario en este mundo caótico? Seguir organizando, preservando y difundiendo información, pero con un propósito más alto como la construcción de un mundo mejor porque esa información también influye en él. Y para lograr el propósito de construir la vida en un planeta sano, debemos estudiar a la información en cada uno de esos ámbitos, convivir con otras disciplinas, integrarnos a marcos epistemológicos más amplios, crear modelos

teóricos interdisciplinarios, juntarnos con otros, mostrar a otros círculos académicos que los bibliotecarios no son los que huyen de las matemáticas, de la física o de la química. Son los que problematizan en torno a los usos de la información, recorren los circuitos de comunicación y detonan el conocimiento.

En su caminar, el bibliotecario ha de llevar el ladrillo de su sistema hacia otros que la tradición cuenta como ajenos. Ese ladrillo es la información construida, formulada, observada como objeto complejo (Santos, 2016, p. 9), en el sentido no de ceñir los estudios de la información a la información producto de la actividad bibliotecaria, sino de ampliar la imagen hacia el estudio de la información en el seno del canal comunicativo y que, en su labor, deviene conocimiento. Rolando García (1994, p. 73) dice que el objeto de estudio “es fuente de una problemática no reducible a una simple yuxtaposición de situaciones o fenómenos que pertenezcan al dominio exclusivo de una disciplina”. La bibliotecología y los estudios de la información constituyen disciplinas que, como todas las demás, buscan responder a las preguntas que se originan de la problematización de la realidad; son constructos sociales, por lo tanto, dinámicos, flexibles, no-lineales, entrópicos, caóticos, adaptativos.

No solo es el usuario, sino el bibliotecario también como usuario de la información que produce en su quehacer (docencia, bibliotecario y/o investigación) es el principal diseñador del meta-manejo de la información:

El manejo de la información es el conjunto de habilidades integradas que comprenden el descubrimiento reflexivo de la información, el conocimiento acerca de cómo la información es producida y valorada, y el uso de la información en la creación de nuevo conocimiento y participar éticamente en comunidades de aprendizaje. (ACRL, 2016, p. 3)

Finalmente, estudiar a la información impone su reconocimiento como unidad múltiple, así como lo es esa realidad a la que pertenece. Aquí la cuestión no es establecer definiciones ni fronteras, sino aclarar con todas sus letras que la bibliotecología y los estudios de información mantienen su lugar ontológico y epistemológico, no solo en el concierto de las disciplinas en general, sino particularmente como un modelo de comportamiento intelectual que atiende al

individuo, a la colectividad, a la naturaleza y a la vida planetaria. Y ese lugar ha de seguirse trabajando.

Conclusiones del capítulo 3

En este apartado del trabajo se ha querido reforzar el argumento de la información como unidad múltiple al tiempo que se hace un llamado a la comunidad para fortalecer los lazos epistemológicos con otros campos disciplinarios. Si el individuo, ya sea en su constitución particular, como en su dinámica colectiva puede mantener sus características unívocas, las entidades que le dan sentido –que lo *informan*– se rigen también por el principio de localización múltiple, en una relación de permanencia, más que de pertenencia. Lo mismo el estudioso de la información. Inevitablemente, los niveles se traslapan y hay un símil entre la información y el individuo que hace ciencia (sea uno o múltiple), y otro, entre los objetos de estudio y los recortes de la realidad.

Así como el individuo es uno, la información mantiene invariables sus cualidades; así como los objetos de información se rigen bajo el principio de permanencia, los recortes de realidad no pueden (o deben) desvincularse en su estudio. El todo está amarrado a cada una de sus partes, así como las partes mantienen su cohesión permanente. Del mismo modo que el bibliotecólogo atiende al universo de la información, el estudioso de la información se inserta en la solución de problemas de la realidad con marcos metodológicos más amplios.

El quark y el jaguar

Una tortuga de las Galápagos no tiene nada que ver
con el mundo de los neutrinos.

La ecología de las Islas Galápagos
nada que ver con un par de tijeras.

El cactus en el alfeizar nada tiene que ver
con la invención de la rueda.

La invención del telescopio
nada con un jaguar rojo.

No. La invención de las tijeras
tiene todo que ver con la del telescopio.

Un mapamundi tiene todo que ver
con el cactus junto a la ventana.

El mundo del quark todo que ver
con un jaguar merodeando en la noche.

El hombre que se autoinmola y arroja
un cóctel molotov a un tanque tiene todo
que ver con un girasol inclinándose hacia la luz.

Arthur Sze, poeta chino-estadounidense

Conclusiones

Hay un problema serio en delimitar un objeto tan difuso como la información, debido, principalmente, a que lo significamos en el lenguaje corriente para referirnos a todo aquello que viaja como mensaje. Hay, desde luego, amplios trabajos en los que se define y delimita respecto a otros términos cercanos a su significado. Más que concepciones, como se propuso en un principio, se trata de manifestaciones de la información. Más que en el ámbito bibliotecológico, su revisión ayudaría a la madurez disciplinaria de los estudios de la información.

Esta exposición ha recogido trabajos previos de otros autores de afiliación diversa, de este tiempo y otros más lejanos con el propósito de llenar el vacío explicativo en torno al concepto de información, desde su temprana mención en los textos griegos y latinos clásicos hasta su mención en las políticas públicas de nuestro tiempo, y sus implicaciones en los estudios de la información. Por esta razón, este trabajo se ha centrado en las relaciones de un *todo con las partes*, en el entendido de que las disciplinas científicas tienen un punto común en tanto atienden una realidad construida por la inteligencia humana.

Esta unión representa la conformación de una unidad múltiple. Asignarle esta característica a la información significa reconocer lo múltiple de su presencia en diferentes sistemas y al mismo tiempo, identificar las particularidades que le son asignadas, no de manera unilateral, sino como resultado del nivel de organización del sistema. Quien estudie a la información habrá de tener presente esta condición porque es en la diferencia de los sistemas donde se encuentran las particularidades de la información, no al revés. Lo diferente no es la información sino lo que ocurre en un sistema determinado, lo que hace que la información tenga un desempeño asociado a ese sistema: dadas las condiciones del sistema, se muestra el comportamiento de la unidad múltiple.

Para los estudios de la información es relevante mantener esta unidad múltiple para abarcar toda la cadena información – comunicación - conocimiento porque el profesional de la información -como es el bibliotecario- es parte de ese sistema, no

como mediador, sino también como quien hace la diferencia en el sistema, al ser, al mismo tiempo usuario de otra información y diseñador del contexto del conocimiento. Entonces, los estudios de la información han de abarcar la totalidad del comportamiento y transformación del sistema, aceptando, desde luego, que el mismo estudioso se transforma con ese sistema. Dicho de otra forma, lo que hace el bibliotecario, estudioso de la información-comunicación-conocimiento con su objeto, lo distingue de otras perspectivas de estudio: el bibliotecario organiza a la información simultáneamente a su propia organización. Mientras organiza para otros, organiza por y para sí mismo: la información es entrópica; su organización, cibernética. El bibliotecario, entonces, organiza, favoreciendo, habilitando, construyendo el ambiente para el conocimiento, de modo tal que el estudioso de la información contextualiza el ciclo completo que llega hasta la producción del conocimiento. Contextualizar significa que el bibliotecario, estudioso de la información es el auténtico conocedor del conocimiento e informador de la información; informador del conocimiento, conocedor de la información.

Derivado de lo anterior se destacan algunas cualidades o más precisamente, propiedades emergentes de la información:

1. La información es producto de la comunicación dentro de un sistema: para que los componentes de un todo organizado cumplan con su desempeño en la supervivencia del sistema es necesario que esos componentes se comuniquen entre ellos y ellos con el entorno, con su contexto, de tal modo que obtengan de fuera, lo que son incapaces de producir en su interior. Pero sería ingenuo considerar que ese permanecer del sistema es estable. El sistema sobrevive a costa de su propia incertidumbre. Lo que hace la información es reducir esa incertidumbre que sí es permanente.
2. La información es una selección de entre más de una probabilidad, por lo que también es una posibilidad: el mensaje -lo que se traslada de un emisor a un receptor- está compuesto de un incalculable número de posibilidades, tantas como las hay en la capacidad de receptor para elegir una sola. La posibilidad

que tiene el receptor de seleccionar un mensaje *dicho a él* es equivalente a la probabilidad del emisor de seleccionar un mensaje *dicho por él*.

3. La selección de condicionantes inherente al proceso comunicativo crea una diferencia en el sistema: la información es el resultado de lo que comunica un observador; la observación y la diferenciación se encuentran sobre el mismo plano, pues al comunicar, el observador reconstruye una diferenciación. Este bucle recursivo es autoreferencial entre el observador, la información y la diferencia.
4. La información lleva un mensaje en su núcleo por lo que genera estímulos: si la información es la probabilidad y posibilidad de la elección de un mensaje, esta completitud necesariamente debe crear en el sistema su propio movimiento, su acción. El mensaje entregado significa comunicación.
5. El mensaje incluye un significado: y con esta afirmación queda de manifiesto el fin en el problema del significado en la teoría de Claude Shannon, ya que la comunicación es una completitud dentro del sistema. El significado es resultado de esa completitud.
6. La información inicia el proceso del conocimiento en estructuras con organización y capacidad biológica cognoscente: la información organizada reduce la incertidumbre y evita el equilibrio termostático, creando un ciclo de orden/desorden permanente, es decir, conocimiento/no conocimiento.
7. Dado que las estructuras biológicas cognoscentes no pueden ser consideradas máquinas, y por lo tanto, no puede tener un comportamiento lineal de *input* y *output*, el azar y la necesidad en la selección de información emitida y recibida, las condiciones del proceso de comunicación son inestables, es decir, caóticas.
8. La falta de transmisión de información en los sistemas tiene un impacto en el universo: sin distinción de niveles de organización, si la comunicación se corta en el universo, se crean campos magnéticos cerrados, donde nada entra y nada sale. Es la *incompletitud*. No es lo incompleto, la carencia de algo, sino la incompletitud como lo que queda y vive *informe*.

9. La información sólo puede explicarse desde la información misma: las manifestaciones de la información solo tienen explicación a partir de la información que se genera de ellas. Al preguntarnos por el ser de las cosas, les asignamos propiedades, decimos de ellas lo que desde nuestro sitio vemos. Al preguntarnos sobre la información hablamos de ella desde la misma información que emana de sí.
10. Reflexionar, pensar, dialogar en torno a la información es una tarea continua; es un ciclo recursivo, dialógico que mantiene viva, al mismo tiempo, la tradición epistemológica de comprenderla en su dimensión total, a través de sus diferentes manifestaciones. Al trilema de Capurro, añadimos la cuarta vertiente: la información como unidad múltiple.

La teoría de Claude Shannon está presente en la ciencia desde la segunda mitad del siglo XX hasta ahora, pero en este tiempo los problemas planetarios nos exigen una mirada renovada, la constante reflexión sobre lo que cada profesional hace en su ámbito particular y, de ahí, diseñar modelos colaborativos, de reconocimiento mutuo. Es el tiempo de redefinir nuestro camino como especie, y la nueva teoría de la información podría salir de los estudios de la información ya que nos hemos vinculado a esos problemas planetarios, desde que el hombre es consciente de su huella por el mundo hasta este tiempo, a partir de la *Agenda 2030*.

En octubre de 2020 se llevó a cabo el XXXVIII Coloquio de Investigación en Bibliotecología y Estudios de la Información, organizado por el Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información en la UNAM. Su programa representó la confirmación de la hipótesis en este trabajo, en el sentido de que se abordó un amplio abanico de temas relacionados con el uso de la información, y la participación del bibliotecario en la reflexión de temas de interés universal para la construcción de un mundo mejor.

Proponemos algunas otras líneas para continuar con el estudio de la información desde una perspectiva renovada:

- ¿Cuál es la cantidad de información que un usuario logra recibir de un catálogo de biblioteca? Formular la medida que distinga la cantidad de registros útiles, en términos de nuevos estímulos, contra la cantidad de registros totales que pueda obtener sobre los temas de su interés.
- ¿Cómo y en qué medida los recursos de información definen la dirección del comportamiento cognitivo del usuario? Distinguir el vector que el usuario da a su conocimiento con base a los recursos de información que utiliza. ¿Cómo se construye ese conocimiento?
- ¿Cómo se explica la evolución de la información? La información no puede ser considerada como tal a través del tiempo y el espacio de manera infinita. La información cobra significado a través de los componentes que se comunican, pero ese significado no es estático. Lo que significa que hay una relación física entre tiempo e información.
- ¿Hay información falsa e información verdadera? Si lo que determina a la información es el sujeto que le asigna un significado, la “falsa información” ¿puede ser considerada un punto ciego o es una no-información?
- La selección de la información es ¿azar o necesidad? Los factores que determinan la selección de cierta información pueden ser producidos por una necesidad biológica, cultural o accidental.
- Políticas de información: ¿cómo procesa la información el poder político? Las políticas públicas de información están orientadas ideológica y culturalmente por el Estado. Ahora que es el momento de la *Agenda 2030* ¿cuál es el alcance de esas políticas de información?
- Trabajo colaborativo y procesos de información: ¿cómo circula la información al interior de los grupos multidisciplinarios e interdisciplinarios?

La propuesta es mantener viva la reflexión sobre los conceptos de nuestro tiempo y sus relaciones.

Incipit vita nouva...

Bibliografía

American of College & Research Libraries (2016). *Framework for Information Literacy in Higher Education*. Recuperado de <http://www.ala.org/acrl/standards>

Aguado, José Miguel (2005). La información como problema observacional. *CIC (Cuadernos de Información y Comunicación)*. (10), 191-218.

Angulo Marcial, Noé (1996). Información: una propuesta conceptual. *Ciencias de la Información*. 27(1), 190-195.

Andrés, Teodoro de (1969). *El nominalismo de Guillermo de Ockham como filosofía del lenguaje*. Madrid: Gredos.

Angyal, Andras (1939). The structure of wholes. *Philosophy of science* 6(1), 25-37.

Aristóteles (1995). *Tratados de lógica (órganon) II*. Madrid: Gredos.

Barlow, Horace, Blackmore, Colin y Weston, Miranda (1994). *Imagen y conocimiento: cómo vemos el mundo y cómo lo interpretamos*. Barcelona: Grupo Grijalbo-Mondadori.

Bates, Marcia (2015). The information professions: knowledge, memory, heritage. *Information Research: An International Electronic Journal*. Recuperado de <https://files.eric.ed.gov/fulltext/EJ1060508.pdf>

Belmont Luna, Gerardo (2015). *La catalogación en el entorno de las tecnologías de la información: aplicación y desarrollo del modelo conceptual FRBR*. Tesis, Maestría en Bibliotecología y Estudios de la Información, Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Filosofía y Letras.

Beuchot, Mauricio (2004). *La semiótica: teorías del signo y el lenguaje en la historia*. México: Fondo de Cultura Económica.

BiTrum (2008). Recuperado de <http://www.bitrum.unileon.es/>

Boulding, Kenneth (1956). General systems theory: the skeleton of science. *Management Science*, 2(3), 197-208. Recuperado de www.jstor.org/stable/2627132

Capurro, Rafael (1978). *Ein Beitrag zur etymologischen und ideengeschichtlichen Begründung des informations-begriffs*. Recuperado de <http://www.capurro.de/info.html>

Capurro, Rafael (2008). Pasado, presente y futuro de la noción de la información. En: ¿Qué es la información? (1-26) *Actas del Primer Encuentro de Expertos en Teorías de la Información*. León, España, Sierra-Pambley. Nov. 6-8.

Capurro, Rafael y Hjørland, Birger (2003). *The concept of information*. Recuperado de <http://www.capurro.de/infoconcept.html>

Colgate, Stirling A. y Ziock, Hans (2010). A definition of information, the arrow of information and its relationship to life. *Complexity*. 16 (5), 54-62.

Chalmers, Alan F. (1989). *¿Qué es esa cosa llamada ciencia?: una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos*. México: Siglo XXI.

Chamizo Guerrero, José Antonio (2002). *Grandes ideas de la ciencia del siglo XX*. México: CONACULTA.

Christie, David (2007). INSNA: handmaidens of British colonialism. *EIR*. 34 (47-48), 27-37. Recuperado de https://larouchepub.com/eiw/public/2007/eirv34n47-48-20071207/27-37_747-48.pdf

Darwin, Charles (1859). *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life*. Recuperado de http://darwin-online.org.uk/converted/pdf/1861_OriginNY_F382.pdf

Denton, Weston (2007). FRBR and the history of cataloging. En Arlene G. Taylor (Ed.). *Understanding FRBR: what it is and how it will affect our retrieval*. (35-57). Westport, Connecticut: Libraries Unlimited.

Descartes, René (1990). *El tratado del hombre*. Madrid: Alianza.

Dogan, Matei y Robert Pahre (1991). *Las nuevas ciencias sociales: la marginalidad creadora*. México: Grijalbo.

Dondis, Donis A. (1976). *Sintaxis de la imagen: introducción al alfabeto visual*. Barcelona: GG.

Eco, Umberto (1989). *La estructura ausente*. Barcelona: Lumen.

Eco, Umberto (2005). *Tratado de semiótica general*. México: DeBolsillo.

Eisenstein, Serguéi (1978). *Dibujos mexicanos inéditos*. México: Cineteca Nacional.

Elizondo, Jesús Octavio (2003). *Signo en acción: el origen común de la semiótica y el pragmatismo*. México: Universidad Iberoamericana.

Ernst, Bruno (2006). *Mundos imposibles: 2 en 1, un mundo de figuras imposibles. Ilusiones ópticas*. Evergreen: Taschen.

Flórez, Alfonso (2002). *La filosofía del lenguaje de Ockham*. Bogotá: Comares.

Florian, Víctor (1983). Marcelo Dascal. La semiologie de Leibniz, Aubier Montaigne, París, 1978. 174-176 [Reseña del libro La semiologie de Leibniz de Marcelo Dascal]. *Ideas y valores*. 33(63). Recuperado de <https://revistas.unal.edu.co/index.php/idval/article/view/21730/22713>

Foerster, Henri von (1991). *Las semillas de la cibernética: obras escogidas*. Barcelona: Gedisa.

Francastel, Pierre (1965). *La realidad figurativa I: el marco imaginario de la expresión figurativa*. Barcelona: Paidós.

Freed, Leonard (1977). Habitantes de Guernica ante una reproducción del cuadro de Pablo Picasso [Fotografía]. Ciudad de México: Museo Universitario de Arte Contemporáneo, UNAM. (18 de marzo de 2018).

García, Rolando (2004). *Epistemología y teoría del conocimiento*. México: UNAM.

García, Rolando (2006). *Sistemas complejos: conceptos, método y fundamentación epistemológica de la investigación interdisciplinaria*. Barcelona: Gedisa.

García, Rolando (2011). Interdisciplinarietà y sistemas complejos. *Revista Latinoamericana de Metodología de las Ciencias Sociales*. 1(1), 66-101.

García Calvo, Agustín [1985]. *Razón común: edición crítica, ordenación, traducción y comentario de los restos del libro de Heráclito*. Madrid: Lucina.

Gershenson, Carlos y Fernández, Nelson (2012). Complexity and information: measuring emergence, self-organization, and homeostasis at multiple scales. *Complexity*. 18(2), 29-44.

Glaserfeld, Ernest von (1988). Introducción al constructivismo radical. En Paul Watzlawick (Comp.) *La realidad inventada ¿Cómo sabemos lo que creemos saber?* (20-37). Buenos Aires: Gedisa.

Goethe, Johann Wolfgang von (1798). *Der Zauberlehrling*. Recuperado de: <https://www.inhaltsangabe.de/goethe/der-zauberlehrling/>

González Asenjo, Florencio (1962). *El todo y las partes: estudios de ontología formal*. Madrid: Martínez de Murguía.

González Asenjo, Florencio (2006). Relaciones y pluralismo. *Revista de Filosofía y Teoría Política*. (35), 95-115.

González, Jorge A. (Coord.). (2007). *Cibercultur@ e iniciación en la investigación*. México: Consejo Nacional para la Cultura y las Artes.

Goñi Camejo, Ivis (2000). Algunas reflexiones sobre el concepto de información y sus implicaciones para el desarrollo de las ciencias de la información. *ACIMED* 8(3), 201-207.

Herbig, Jost (1996). *La evolución del conocimiento: del pensamiento mítico al pensamiento racional*. Barcelona: Herder.

Holum, John R. (1973). *Principios de fisicoquímica: química orgánica y bioquímica*. México: Limusa.

Infoamérica: Observatorio de la Libertad de Prensa en América Latina. Recuperado de <https://www.infoamerica.org/teoria/weaver1.htm>

Johnson, Steven (2001). *Sistemas emergentes: o qué tienen en común hormigas, neuronas, ciudades y software*. México: Fondo de Cultura Económica.

Laborit, Henri (1975). *Introducción a una biología del comportamiento: la agresividad desviada*. Barcelona: Península.

Lester, June y Koehler, Wallace (2003). *Fundamentals of information studies: understanding information and its environment*. New York: Neal-Schuman Publishers.

Linares Columbié, Radamés, Patterson Hernández, Mariela y Viciado Tijera, Larisa (2000). La información a través del tiempo. *ACIMED*. 8(3), 228-238.

Locke, John (2013). *Ensayo sobre el entendimiento humano (compendio)*. Madrid: Gredos.

López, Francisco (2017). *Cultura visual y conocimiento científico: comunicación transmedia de la ciencia en la era big data*. Barcelona: UOC.

Luhmann, Niklas (2007). *La sociedad de la sociedad*. México: Herder.

Luhmann, Niklas (2014). *Introducción a la teoría de sistemas*. México: Universidad Iberoamericana.

Maldonado, Carlos Eduardo (2005). ¿En qué sentido puede hablarse de diálogo de las ciencias? Acerca de las nuevas ciencias de la complejidad. *Revista Académica Colombiana de Ciencias*, 29 (112), 417-428.

Marcos, Alfredo (2010). *Ciencia y acción: una filosofía práctica de la ciencia*. México: UNAM; Fondo de Cultura Económica.

Marr, David (2010). *Vision: a computational investigation into the human representation and processing of visual information*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press. Recuperado de eBook Academic Collection (EBSCOhost).

Martínez, Sergio Fernando (1997). *De los efectos a las causas: sobre la historia de los patrones de explicación científica*. México: Paidós.

Mattelart, Armand (2002). *Historia de la sociedad de la información*. Barcelona: Paidós.

Mattelart, Armand y Mattelart, Michele (1997). *Historia de las teorías de la comunicación*. Barcelona: Paidós.

Maturana, Humberto y Varela, Francisco (2003). *El árbol del conocimiento: las bases biológicas del entendimiento humano*. Buenos Aires: Lumen.

Miramontes Vidal, Pedro (1999). *El estructuralismo dinámico*. México: UNAM.

Mitchell, Melanie (2009). *Complexity: a guided tour*. New York: Oxford University Press.

Morin, Edgar (1977). *El método I: la naturaleza de la naturaleza*. Madrid: Cátedra.

Morris, Charles (1994). *Fundamentos de la teoría de los signos*. Barcelona: Paidós.

Nobel Prize Organization. Recuperado de http://www.nobelprize.org/nobel_prizes/medicine/laureates/1962/

Nyquist, Harry (1924). Certain Factors Affecting Telegraph Speed. *Bell System Technical Journal*, (24). Recuperado de <http://www.infoamerica.org/teoria/shannon1.htm>

Pascal, Blaise (1933). *Pensamientos*. Madrid: Librería Bergua.

Peirce, Charles (1974). *La ciencia de la semiótica*. Buenos Aires: Nueva Visión.

Peirce, Charles (1988) *El hombre, un signo (El pragmatismo de Peirce)*. Barcelona: Grijalbo.

Piaget, Jean (1979). Epistemología de las relaciones interdisciplinarias. En Leo Apostel (Coord.). *Interdisciplinariedad. Problemas de la enseñanza y de la investigación en las universidades* (153-171). México: ANUIES.

Picasso, Pablo (1937). *Guernica*. [Pintura]. Recuperado de <http://www.museoreinasofia.es/coleccion/obra/guernica>

Platón (2002). *Cratilo o del lenguaje*. Atilano Domínguez (Editor y traductor). Madrid: Trotta.

Poincaré, Henri (1963). *Ciencia e hipótesis*. Madrid: Espasa-Calpe.

Prigogine, Ilya (1995). ¿Qué es lo que no sabemos? *A parte Rei. Revista de Filosofía*. (10), 1-4.

Prigogine, Ilya (1996). *El fin de las certidumbres*. Madrid: Taurus.

Pullman, Bernard (1995). *El átomo en la historia de la humanidad*. España: Biblioteca Buridán.

¿Qué es la información? (2008). *Actas del primer encuentro de expertos en teorías de la información*. León: Sierra-Pambley. Nov. 6-8.

Ríos Ortega, Jaime y Ramírez Velázquez, César (Coords.). (2015). *La información: perspectivas bibliotecológicas y distinciones interdisciplinarias*. México: Instituto de Investigaciones Bibliotecológicas y de la Información, UNAM.

Rodríguez García, Ariel (2008). *La organización de las nuevas entidades de información en el entorno de los sistemas de recuperación de información*. Tesis, Doctorado en Bibliotecología y Estudios de la Información, Universidad Nacional Autónoma de México.

Rodríguez Mansilla, Darío y Torres Nafarrate, Javier (2008). *Introducción a la teoría de la sociedad de Niklas Luhmann*. México: Herder; Universidad Iberoamericana.

Rosenblueth, Arturo, Wiener, Norbert y Bigelow, Julian (1943). Behaviour, purpose and teleology. *Philosophy of science*. 10 (1), 18-24.

Ruiz Gutiérrez, Rosaura y Ayala, Francisco (2002). *De Darwin al DNA y el origen de la humanidad: la evolución y sus polémicas*. México: UNAM; Fondo de Cultura Económica.

Rukser, Udo (1964). Sobre el XIII Congreso Internacional de Filosofía. *Revista de Filosofía. Universidad de Chile*. 11 (1-2), 141-145.

Santos Pérez, Ana Cristina (2016). Construcción de la información como objeto complejo. En *XV Congreso Internacional de Información. INFO'2016*. La Habana: Instituto de Información Científica y Tecnológica. Recuperado de <http://www.congreso-info.cu/index.php/info/2016/paper/view/206>

Setién Quezada, Emilio (2010). *Nuevos desarrollos de la teoría bibliológico-informativa. Época de la transformación de contenidos en el mundo bibliológico informativo*. Recuperado de http://librinsula.bnjm.cu/secciones/274/desde_adentro/274_desde_1.html

Shannon, Claude (1948). *A mathematical theory of communication*. Recuperado de http://www.infoamerica.org/documentos_pdf/shannon_teoría.pdf

Shera, Jesse (1990). *Los fundamentos de la educación bibliotecológica*. México: UNAM.

Sini, Carlo (1985). *Semiótica y filosofía*. Buenos Aires: Hachette.

Smiraglia, Richard (2014). *Cultural Synergy in Information Institutions*. New York: Springer.

Snell, Bruno (2007). *El descubrimiento del espíritu: estudios sobre la génesis del pensamiento europeo en los griegos*. Barcelona: Acantilado.

Spang-Hanssen, Henning (2001). *How to teach about information as related to Documentation?* Recuperado de <http://etjanst.hb.se/bhs/ith/1-01/hsh.htm>

Storer, Thomas (1948). The philosophical relevance of a 'behavioristic semiotic'. *Philosophy of Science*. 15(4), 316-330.

Sublevaciones: textos de Georges Didi Huberman. (31 de mayo de 2017). Recuperado de <https://medium.com/@kekenacorvalan/sublevaciones-textos-de-georges-didi-huberman-3113bd25f299>

Symposium sobre información y comunicación (1963). México: Centro de Estudios Filosóficos.

Szilard, Leo (1929). *On the decrease of entropy in a thermodynamic system by the intervention of intelligent beings*. Recuperado de <http://www.sns.ias.edu/~tlusty/courses/InfoInBioParis/Papers/Szilard1929.pdf>

Thom, René (1974). *Modèles mathématiques de la morphogénèse*. París: Union générale d'éditions.

Thom, René (1987). *Estabilidad estructural y morfogénesis*. Barcelona: Gedisa.

Thomas, Mónica y Gracia Blanco, Manuel de (2008). El origen del movimiento cibernético: las conferencias Macy y los primeros modelos mentales. *Revista de historia de la psicología*. 29 (3/4), 261-268.

Toledo, Víctor (2019). *Los civilizacionarios: repensar la modernidad desde la ecología política*. México: UNAM, Instituto de Investigaciones en Ecosistemas y Sustentabilidad.

Torres Nafarrate, Javier (1999). *Introducción a la teoría de sistemas de Niklas Luhmann*. México: UNAM, Centro de Investigaciones Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades.

Toulmin, Stephen (1972). *La comprensión humana*. Madrid: Alianza.

Turing, Alan (1954). The chemical basis of morphogenesis. *Philosophical transactions of the Royal Society of London. Series B. Biological Sciences*. 237(641), 37-72.

Uruguay Educa (2008). *August Kekulé: los sueños, la teoría estructural y el benceno*. [Ilustración]. Recuperado de <https://uruguayeduca.anep.edu.uy/recursos-educativos/2206>

Vedral, Vidal (2010). *Descodificando la realidad: el universo como información cuántica*. España: Biblioteca Buridán.

Velázquez Zaragoza, Soledad Alejandra (2010). La configuración de los saberes: del árbol del saber a la cartografía del conocimiento. En Jaime Labastida y Violeta Aréchiga (Editores). *Identidad y diferencia. La filosofía y la ciencia*. (536-542). México: Siglo XXI.

Ventura, Dalia (2016). El diablito ordenando moléculas [Ilustración]. Recuperado de <https://www.bbc.com/mundo/noticias-36500302>

Villa Soto, Juan Carlos y Blazquez Graf, Norma (2013). Vinculación de los enfoques interdisciplinarios: clave de un conocimiento integral. *Interdisciplina*. 1(1), 7-13.

Vitale, Alejandra (2006). *Los estudios de los signos: Peirce y Saussure*. Argentina: EUDEBA.

Watson, Dewey y Crick, Francis (1953). Molecular structure of nucleic acids. *Nature* 171, 737-738.

Wiener, Norbert (1960). *Cibernética*. Madrid: Guadiana de Publicaciones.

Wiener, Norbert (1967) *Dios y Golem, S. A.: comentarios sobre ciertos puntos en que chocan cibernética y religión*. México: Siglo XXI.

Wiener, Norbert (1969). *Cibernética y sociedad*. Buenos Aires: Sudamericana.

Zeccheto, Victorino (Coord.). (1999). *La teoría semiótica: seis semiólogos en busca de lector*. Buenos Aires: CICCUS.

Zeman, Jirí (1966). Significación filosófica de la idea de información. En Coloquios de Royaumont. *El concepto de información en la ciencia contemporánea*. México: Siglo XXI. (203-214).