

ANTEPROYECTO DE INVESTIGACIÓN



José María Díaz Nafria y Francisco Salto Alemany

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVOS	5
3. METODOLOGÍA DE TRABAJO INTERDISCIPLINAR	6
4. ALTERNATIVAS Y PROBLEMAS	13
4.1 Principales puntos de vista.....	13
a) Raíces históricas	14
b) Actuales puntos de vista sobre la información	18
4.2 Problemas de reductibilidad y acuerdo	26
4.3 Aspectos desatendidos que pudieran reclamar atención en la noción de información.....	27
4.4 Relación con otros problemas científicos y sociales	27
Terminología preliminar	27
5. PLANIFICACIÓN Y PREVISIÓN DE ACTORES.....	11
6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS.....	57

1. INTRODUCCIÓN

Hemos dejado atrás la sociedad industrial, nos encontramos en plena era de la información. Esa es a grandes rasgos la descripción del cambio histórico y sociocultural en el que nos encontramos y es algo así como el tema de fondo del que se habla de muy distinta manera en los medios de comunicación, en las aulas, en los talleres, en las oficinas y en la calle (aunque ahora ésta ha cambiado de fisonomía y ha incorporado un espacio que muchos llaman virtual y otros prefieren llamarlo electrónico). Se habla como de una tierra de promisión, al referirse a las nuevas y desconocidas posibilidades del continente de información que suponen las nuevas tecnologías y, en particular, Internet. Y, sin embargo, ante la cuestión –pocas veces ejercitada en serio– de a qué llamamos propiamente información se abre un problema más hondo de lo que pudiera parecer. Pues cuando se ponen en tela de juicio los beneficios que casi mecánicamente debieran derivarse de estas nuevas tecnologías se nos contesta, como al modo de un geógrafo que para constatar la realidad incuestionable de una montaña desplegara sus instrumentos y nos dijera que la cuestionada tiene nada menos que una altura de 4325 metros. De modo análogo nos aseveran que la red contiene tantos Terabits (en una cantidad que cada día es superada). Sin embargo, si a ese instrumental de medida –soportado por un intrincado andamiaje conceptual– se le da una secuencia de dígitos generado –por así decirlo– por el capricho de los electrones de una resistencia seguida de un digitalizador, éste nos ponderaría al máximo la cantidad de información aportada por la fuente, y sin embargo, un solo dígito binario que nos dijera si el Universo Ptolemaico es o no el caso, o bien si la guerra ha empezado y, en consecuencia, tenemos todos que guarecernos en los sótanos, a eso no se le atribuiría casi ningún valor. O digamos que ínfimo al lado de las montañas de bits que lo otro representa.

Y no obstante, la Teoría Matemática de la Comunicación permite medir con éxito la capacidad de canales de comunicación y considerar la información, en sus aspectos sintácticos, como una magnitud física. Pero aquí las medidas de información sólo conciernen a promedios y a mensajes resultado de combinaciones de objetos tomados de un conjunto de opciones ya predeterminado. Sin embargo, el contenido informacional de los mensajes humanos típicos tiene propiedades semánticas propias del mensaje individual (no promediado) que no son aprehensibles en ‘bits’. Nuestro anteproyecto se pregunta: ¿qué dificultades teóricas y técnicas, conceptuales y tecnológicas, impiden definir un concepto unificado de información válido tanto para cables como para organismos, tanto para antenas como para sociedades, tanto para robots como para estados mentales?

Este proyecto no es interdisciplinar en un sentido retórico, sino literal. Atraviesa longitudinalmente distintas disciplinas científicas como distintas instituciones de investigación en distintos lugares y entornos geográficos, académicos y culturales. De ello se da cuenta metodológicamente en este escrito. Y dicha metodología se plantea con el propósito de llegar a un equilibrio a la hora de conseguir:

a) Que la *Fecundidad científica* quede preservada. Es decir, la dilucidación debiera pretender clarificar una noción que tuviera utilidad científica, en beneficio de las disciplinas científicas para las que el concepto de información es central. En otras palabras limitar, acotar y liberar las metáforas usadas en relación a la información –como propone Krippendorf– para usarlas creativa, fructífera y rigurosamente.

b) Lograr un efectivo trabajo *Interdisciplinar*. Lo cual implica facilitar la intercomprensión de las disciplinas involucradas en aras de un control crítico y de facilitar el desarrollo de proyectos interdisciplinarios.

c) Dar *cabida al interés social*. En virtud de la importancia social de la información en sus dimensiones económica, cultural y política, una consideración abierta del concepto puede vehicular intereses sociales, culturales... ocultos al punto de vista del especialista que usa la noción, rompiendo una ceguera que pudiera llegar a producir la cosificación del concepto de información. En definitiva, enriquecer la visión de la información con los intereses sociales.

d) *Uso y desarrollo de las tecnologías de la información*. Clarificar el papel que la información y sus tecnologías puedan tener en el plano personal, social, político y cultural de cara a orientar el uso de la técnica así como su desarrollo en beneficio del desarrollo personal, social, político y cultural.

e) Poder plantear desde una perspectiva más global (que salve los distintos puntos de vista) los *problemas relacionados* con la información. Es decir, plantear de cara a su progresiva resolución otros problemas estrechamente vinculados a la información como son los de la comunicación, el conocimiento, la socialización (convivencia, coexistencia...) en las sociedades plurales.

2. OBJETIVOS

De un modo sintético la finalidad de esta investigación sería la de buscar de un modo interdisciplinar una noción de información, o bien el mínimo número de nociones elementales, que recoja el máximo número de puntos de vista e intereses en relación a dicho concepto, sin perder funcionalidad y con el empeño de lograr que la noción, o nociones encontradas, sean máximamente fructíferas. Por otra parte, y con objeto de que la apertura que supone el trabajo interdisciplinar no sea paralizante o pueda desembocar en una reunión babélica, se perseguirá una máxima unificación de criterios, así como la provisión de procedimientos y herramientas que faciliten la comunicación entre las partes y la intercomprensión de los diversos puntos de vista.

De forma más concreta, ese objetivo general puede desgranarse en los siguientes:

- 1) Buscar una noción máximamente general que pueda ser aceptada por todas las partes (o en su defecto, un número mínimo de conceptos irreductibles).
- 2) Complemento de las nociones generales para que estas puedan aplicarse a las visiones particulares de cada disciplina (traducción de lo general a lo particular que incluya todos los atributos importantes y los destaque).
- 3) Clasificación estructurada de las diversas nociones usadas y clarificadas.
- 4) Evaluar en qué medida estas nociones clarificadas o ampliadas reflejen intereses científicos o sociales antes ausentes (quizá incluso prever lo fructífero de estos nuevos conceptos).
- 5) Elaborar una terminología que sirva de herramienta transversal entre puntos de vista.
- 6) A tenor de los conceptos clarificados o ampliados replantear los problemas relacionados con la información: conocimiento, comunicación, sociedad de la información, pluralismo cultural, reproducción, evolución.
- 7) Proponer modelos útiles de cuantificación de la información alternativos al estándar y en los que queden reflejados los aspectos relevantes de las nociones de información que se vayan distinguiendo en esta investigación.
- 8) Elaborar una guía de los resultados y desarrollos obtenidos que incluya: a) las nociones clarificadas; b) proyectos futuros de investigación; c) canales de comunicación interdisciplinar; d) orientación pedagógica, científica y divulgativa.

3. METODOLOGÍA DE TRABAJO INTERDISCIPLINAR

Esquema de desarrollo diacrónico

Dado el carácter interdisciplinar del proyecto, y con objeto de combinar la eficiencia del trabajo interdisciplinar con la participación crítica de los otros actores, se propone una articulación en varios *proyectos* subalternos o *especializados*, cuyos métodos, e incluso la definición detallada de sus objetivos, entren dentro de un marco de especialidad, pero cuyos objetivos generales hayan sido prefijados por el *proyecto matriz* de común acuerdo entre todos los participantes. En aras de un intercambio transversal se requeriría además de una máxima implicación de todos los actores en momentos críticos, como son los de debate y decisión acerca de los objetivos (los que se plantean en general y los que definen cada una de las partes en que se divide el trabajo) o en la evaluación de métodos y resultados. Pero además debiera procurarse una máxima provisión de canales permanentes de comunicación entre participantes que faciliten la aprehensión y crítica de los diferentes puntos de vista convocados.

En virtud del riesgo de dispersión que supone el reunir puntos de vista máximamente diversos, parece razonable que la mencionada interrelación del ámbito especializado con el interdisciplinar sea garantizado por figuras de *responsabilidad*, que haga posible un intercambio efectivo entre las partes y el cumplimiento de los objetivos. En sus manos podría recaer la demarcación de objetivos, programas, control y evaluación del trabajo realizado, así como la relación con los otros grupos. Por tanto, en el desarrollo del proyecto caben discernirse tres niveles de trabajo: 1) el de *especialidad* (constituido por grupos de trabajo unidos en un punto de vista coherente), 2) el de *responsabilidad* (en cuyas manos recaería la garantía del cumplimiento los objetivos globales dentro de cada grupo especializado, así como la coordinación con las otras partes) y 3) el máximamente *interdisciplinar*, abierto a la contribución y el acuerdo entre todos los participantes.

Para el desarrollo diacrónico y la involucración de cada uno de los niveles anteriores se sugiere la siguiente distribución en **fases del proyecto** (donde se señalan con cursiva los momentos en los que se pretende una participación máxima):

1. **Determinación del objeto:** en esta fase debieran delimitarse los objetivos concretos que se pretenden conseguir, así como aprobar y perfilar por parte de todos la metodología general de trabajo. Se trataría de una fase no solo común, sino abierta a la incorporación de nuevos actores que pudieran adoptar diverso grado de compromiso. Aunque un primer grupo de trabajo aporte un conjunto de ideas iniciales, será a partir de un debate conjunto como se adopten las líneas generales del proyecto. Habría de abordarse aquí la pregunta de si es o no posible un núcleo común respecto al concepto de información o el de cuantas nociones primitivas pudieran necesitarse, problema en el que se encuentra implícita la reductividad de los diferentes

puntos de vista. Para facilitar el ulterior trabajo común sería éste el lugar apropiado para consensuar una terminología que en etapas sucesivas podría ampliarse y revisarse. Podría articularse en:

- a) Discusión entre todos participantes para la especificación de unos objetivos preliminares.
 - b) *Debate general de los objetivos: i.- Discusión crítica de los objetivos preliminares y de las líneas de trabajo; ii.- Recogida de ideas.*
 - c) Redefinición de objetivos a partir de las conclusiones llegadas en la etapa previa, por parte de los representantes.
2. **Planificación:** inicialmente, a partir de los objetivos cifrados en la fase precedente se precisarán los objetivos de cada uno de los grupos de trabajo y luego estos definirán sus métodos y plan de trabajo que se expondrá al resto de los participantes con el propósito de facilitar la posterior agrupación del trabajo y enriquecer los planteamientos de cada grupo con los otros puntos de vista:
- a) División de tareas en proyectos especializados –como puede ser la elaboración de modelos conceptuales de información desde determinados puntos de vista- y definición de los grupos disciplinares.
 - b) Especificación de hitos de los proyectos parciales.
 - c) Diseño de los proyectos especializados (que incluya: una precisión del objeto y una planificación de los medios empleados).
 - d) *Exposición de la planificación de los proyectos especializados ante un foro abierto y apertura de una ronda crítica.*
3. **Desarrollo:** en esta etapa debieran desplegarse los planes de trabajo delineados en la fase anterior, y quedando el montante principal del trabajo dentro de cada grupo especializado (aunque con objeto de dejar una ventana crítica, los desarrollos podrían quedar visibles al resto de las partes interesadas mediante una base de datos accesible a los participantes que contuviera los documentos de trabajo). Una vez concluidos los planes de cada grupo de trabajo los resultados debieran presentarse al menos al conjunto de responsables de los otros grupos para evaluar si se cumplen o no los objetivos inicialmente prescritos y si fuera necesario algún complemento. Por tanto, la fase de desarrollo cuenta con dos partes diferenciadas:
- a) Desarrollo de los proyectos especializados especificados en la etapa precedente por parte de sus correspondientes actores.
 - b) Puesta en común de los resultados parciales en relación a los hitos prefijados. c) Evaluación de los resultados parciales.

4. **Integración y Evaluación:** Debiera aquí, en primer lugar, reunirse el trabajo consensuando el pretendido núcleo común de ‘información’ que fuera aceptado por todos (o en su defecto el mínimo número de nociones primitivas); los modelos desarrollados por las partes, así como una matización de la terminología interdisciplinar empleada, que pudiera servir para futuros desarrollos. A continuación, y en relación a los objetivos pretendidos, se habría de evaluar el conjunto del trabajo indicando: si se han reflejado todos los puntos o intereses que se consideren importantes; si la noción general y la terminología acuñada resulta o no aceptable; cuáles son las principales críticas que pudieran hacerse de cada modelo y cuáles son sus respectivas virtudes; o si alguna de las partes debieran mejorarse. Finalmente, y a la vez que se sintetizan las conclusiones, se buscarían las líneas futuras de una ulterior investigación que ahondaran en los caminos abiertos y en los problemas no resueltos, quedando todo ello recogido en un informe general del proyecto. Se pueden, por tanto, distinguir en esta fase tres momentos diferenciados:
- a) Integración de las partes del proyecto.
 - b) *Evaluación del desarrollo completo.*
 - c) Propuesta de nuevos objetivos a la luz de los resultados.

Con esta particular combinación en el desarrollo del proyecto de trabajo realizado dentro de los ámbitos de especialidad y de participación crítica y abierta al conjunto de actores, se intenta salvar la eficacia *teleológica* (es decir, la de desplegar los mejores medios para la consecución de objetivos máximamente precisos), pero incorporándola dentro de lo que puede considerarse una racionalidad *axiológica*, en la que los objetivos particulares no hagan perder la visión de conjunto.

En la figura 1 se ilustra esta metodología distinguiendo los niveles en los que cada tarea se desarrolla: *especialidad* (que pueden incluir varias especialidades, en función de la articulación de proyectos especializados que se hayan definido), *responsables* multidisciplinares (de cada una de las áreas involucradas en el proyecto), e *interdisciplinar* (abierto a la totalidad de los participantes, e incluso al público en general).

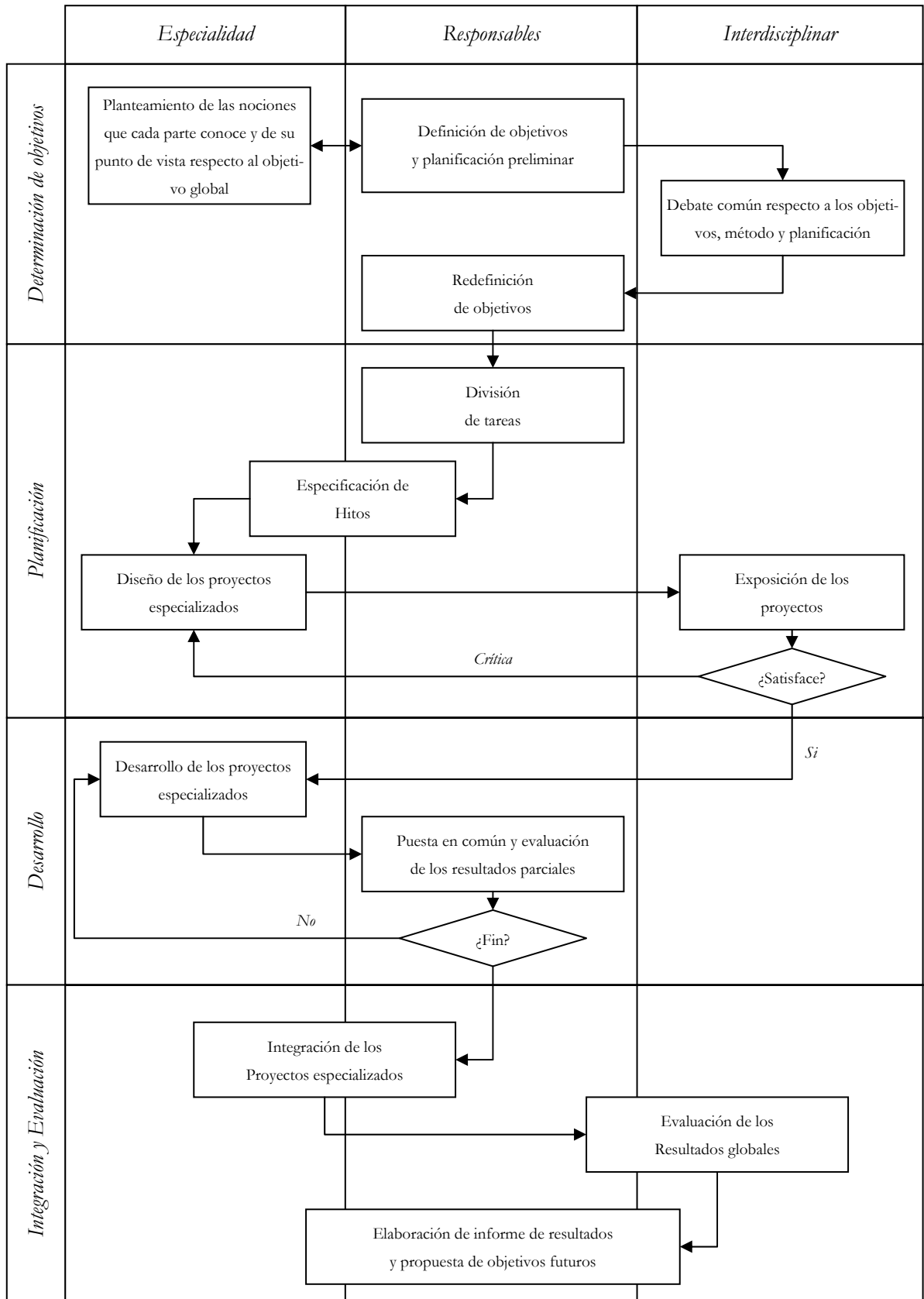


Figura 1. Esquema de desarrollo diacrónico

Guía de investigación para participantes

Con objeto de que los participantes no pierdan la perspectiva global del proyecto y se les facilite la interacción con las otras partes se elaborará una guía en la que se incluyan: objetivos, métodos y planificación, exposición y referencia de los principales puntos de vista respecto a la *información*, terminología, problemas fundamentales.

Reuniones de trabajo

Se establecerá, con el fin de facilitar un curso fluido y planificado del trabajo, una planificación de los encuentros (lugares y tiempos) que debieran producirse, así como el modo de realizar los intercambios, las comunicaciones y las discusiones.

Herramientas de trabajo compartido

Para que los desarrollos puedan estar al alcance de los participantes, para que sea posible la comunicación y el trabajo interdisciplinar sería de utilidad disponer de al menos los siguientes recursos:

- Base de datos accesible a todos los participantes (fuentes documentales, desarrollos y publicaciones).
- Método de discusión, exposición de trabajos disciplinares, presentación de sugerencias y evaluación crítica.
- Terminología revisada y compartida para el desarrollo del trabajo común.
- Medios de publicación de resultados interna (hacia los participantes) y externa (hacia el público en general).

Supervisión y control del trabajo común

Tal y como se indicó antes, dado el carácter interdisciplinar del proyecto en el que se combina trabajo especializado y conjunto, resulta clave el establecimiento de *figuras de responsabilidad* (en especial si el grupo fuera grande o estuviera muy disperso) que garanticen: el eficaz desarrollo del proyecto, la publicación de resultados, la disponibilidad de las herramientas necesarias. Así mismo cada uno de los grupos de trabajo debieran elaborar *informes* en cada uno de los puntos críticos de trabajo (a determinar) respecto a objetivos y resultados.

4. PLANIFICACIÓN Y PREVISIÓN DE ACTORES

Inicio del proyecto

- 1) A partir del anteproyecto en mano y revisado se desarrollaría una invitación a investigadores y una propuesta hacia instituciones que incluyera una breve guía de investigación.
- 2) Búsqueda de investigadores e instituciones que quisieran implicarse. En cuanto a *instituciones*: universidades que nos resulten más próximas (Universidad de León, Politécnica de Madrid, de Oviedo, Alfonso X), institutos investigadores que desarrollen actividad científica en relación con la información (Instituto Nacional de Tecnologías de la Comunicación –INTECO-; Instituto de Estudios de la Ciencia y la Tecnología –IECyT- de Salamanca; Institute for Logic, Cognition, Language and Information –ILCLI- de San Sebastián; Internacional Center for Information Ethics –ICIE- de Stuttgart; Information and Communication Technologies & Society Center –ICT&S- de Salzburgo; Institut für Sozialforschung –IFS- de Frankfurt; UNESCO Observatory on the Information Society). En cuanto a *investigadores*: primeramente aquellos que nos resulten más próximos (grupo de ILCLI, los que hubieran trabajado en áreas relacionadas en la Universidad de León, Politécnica de Madrid o Alfonso X) luego aquellos que pudiéramos conocer en otros lugares. En una segunda aproximación, cabe extenderse la invitación a toda la comunidad investigadora.
- 3) Transcurrido un tiempo en el que los posibles implicados pudieran confirmar su deseo de participación habría que convocar una reunión entre participantes. Aquí se habría de precisar en función de los participantes y bajo su consenso:
 - Una acotación del proyecto;
 - Cifrar los recursos disponibles o los medios de búsqueda;
 - Nombrar responsables;
 - Distribuir primeras tareas;
 - Definición preliminar de plazos y reuniones.
- 4) Desarrollo del proyecto precisado por los participantes a partir de la metodología antes esbozada con todas aquellas correcciones que estimaran oportunas los participantes.

Disciplinas científicas que podrían convocarse

Las ciencias o disciplinas académicas que más directamente pudieran hacer un uso medular de la noción de información y que, por tanto, tendría sentido convocar son:

1. Dentro de las *ciencias naturales*: Física (cuántica y termodinámica); Biología (especialmente genética y neurofisiología); Química (bioquímica, síntesis química); Geografía.

2. Dentro de las *ciencias sociales*: economía (especialmente teoría de la decisión), sociología (teoría de la racionalidad, teoría crítica, de la sociedad de la información), psicología (cognitiva), semiótica, antropología (estructuralismo, etnología), ciencias políticas, lingüística, ciencias de la educación, ciencias de la información.
3. En calidad de *ciencia pura*, la matemáticas (estadística).
4. Entre las *disciplinas técnicas*: informática, telecomunicación, automática (teoría de sistemas o de control), biblioteconomía...
5. *Filosofía* (en especial lógica, epistemología, teoría del conocimiento, filosofía de la ciencia).

Tareas y cargos de Responsabilidad

A tenor de la metodología antes pergeñada se sugieren las siguientes figuras de responsabilidad:

Coordinador del proyecto: coordinación general de los grupos de trabajo, planificación global de plazos y reparto de tareas...

Secretario: elaboración de documentos, compilación y difusión; convocar reuniones y administración de recursos...

Recursos informáticos: administración de la base de datos de documentos compartidos, publicaciones internas y externas...

Responsables de grupo: organización interna de cada grupo de trabajo, reparto de tareas, representación del grupo, responsable de emisión de informes de grupo...

5. ALTERNATIVAS Y PROBLEMAS

5.1 Principales puntos de vista

En la actual controversia respecto a “qué llamamos información” late tanto su sentido etimológico, es decir, el de “dar forma” (ya sea de un modo corporal o intangible), como la más popular de sus acepciones, o sea la que puede encontrarse en las calles o en las primeras líneas de los diccionarios y que más o menos corresponde a “la acción o el efecto de informar”, según la cual “nos enteramos de algo”. Y lo que es aún más, en el decurso de “a qué ha venido llamándose información a lo largo de la historia” se observa por una parte la persistencia de las raíces más remotas y por otra una continua tensión a hacer que los usos e intereses que reclama el día a día ya sea en la vida ordinaria o en la de un grupo especializado (como puede ser el que trabaja en un determinado ámbito de investigación científica) se vean reflejados en el propio concepto, haciendo que mediante metáforas y metonimias el término vaya adaptándose en la medida de lo posible a usos e intereses diversos y colectivos. No obstante, desde hace unos 60 años, puede decirse que el uso científico de la noción de información ha encorsetado en buena medida el término, haciendo que su sentido sea mucho más preciso¹ pero quizá más indócil, lo cual ha creado a veces una tensión mayor a la hora de luchar para que determinados puntos de vista se hagan patentes. Esta tensión se hace notar especialmente entre aquellas teorías que a tenor de la acotación de su universo de referencia han podido axiomatizarse, tornándose de hecho en teorías matemáticas, y aquellas que procurando no cercenar la realidad a la que dirigen sus miradas han debido atenerse a modelos abiertos cuya formalización no ha podido matematizarse, o bien su formalización ha supuesto una complejidad impráctica.

En definitiva, a la hora de alumbrar los diferentes enfoques dados al término *información* debe dirigirse la mirada en dos direcciones: por una parte, hasta sus raíces remotas, pasando por la variada suerte que el término ha tenido hasta nuestros días y, por otra, hacia la pluralidad de sentidos que las diferentes disciplinas científicas (e incluso grupos socio-culturales de otro carácter) otorgan al concepto de información.

¹ Aunque también ha sido frecuentemente tachado de oscuro y alejado de su sentido usual (cf. SEGAL, J., *Le Zéro et le Un. Histoire de la notion scientifique d'information*, Paris: Syllepse, 2003; CAPURRO, R., HJØRLAND, B., "The Concept of Information", *Annual Review of Information Science and Technology*, Ed. B. Cronin, Vol. 37, 2003, Chapter 8, pp. 343-411; FLORIDI, L. "Information" en MITCHAM, C. (ed.), *Encyclopedia of Science, Technology and Ethics*, Macmillan Reference, 2005.)

a) Raíces históricas

Como se indicó más arriba, el término latino *informatio*, que en diverso grado fue vertido a otras lenguas europeas y obviamente a las romances, se deriva a su vez del verbo *informare*, primariamente “dar forma”, usado tanto en un sentido *tangible (corporaliter)* referente a un efecto sobre algo material, como *intangible* o espiritual, vinculado a usos morales y pedagógicos². En su acepción tangible puede encontrarse el uso del término *informatio* referido tanto a contextos artesanos o técnicos como ocurre en Virgilio³, como a contextos biológicos como en Varrón⁴. En ambas acepciones pero más aún en la intangible, el concepto latino se nutrió –como es natural, dada la penetración de la cultura griega en la latina- de una ontología y epistemología de raíz griega haciendo que a menudo el término latino tradujera los conceptos griegos *eidos, idea, morphe, typos...* como puede encontrarse en autores latinos y cristianos cuya competencia se desenvuelve en terrenos más propiamente intelectuales como, por ejemplo, en Cicerón, en San Agustín, y en general en la escolástica medieval, que usan el término referido a cuestiones pedagógicas, morales, biológicas, así como con un sentido epistemológico y ontológico –a veces muy elaborado como es el caso de San Agustín y Santo Tomás-, que dejarán una honda huella en la futura suerte del concepto⁵.

En definitiva, en conjunto se observa en la antigüedad ya una pluralidad de sentidos que prefigura la pugna actual, pero cargados de una ontología que se irá perdiendo en la aparición y decurso de la modernidad tal y como ha tratado de mostrar Peters⁶, y sin la cual no podría entenderse la formalización que sobre dicho concepto logra la teoría matemática de la información en el siglo XX. Pues en efecto, el *cosmos* antiguo ordenado y estructurado de acuerdo a una formas suprasensi-

² Puede encontrarse una exposición detallada de los usos históricos del término latino y sus derivados en CAPURRO, R. *Information. Ein Beitrag zur etymologischen und ideengeschichtlichen Begründung des Informationsbegriffs*. Munich: Saur, 1978.

³ *Eneida*, VIII, v. 426, 447.

⁴ En un sentido que puede considerarse parcialmente rescatado en el marco de la morfogénesis biológica desde finales del siglo XVIII con Oken y Saint-Hillaire (cf. MASON, *Historia de la ciencia*, Madrid: Alianza, Vol. III, pp. 149ss.)

⁵ Según CAPURRO (en “*The concept of...*”, p.355) en el siglo XX se produce un “renacimiento de la dimensión ontológica de las raíces griegas de *informatio* más allá de una visión restrictivamente humanística”. No obstante, puede también argumentarse una continuidad de fondo de la ontología antigua en la moderna, por ejemplo, en términos de una paulatina transformación de la clásica “cadena del ser” en la moderna teoría de la evolución biológica (cf. BOWLER, *Historia Fontana de las ciencias ambientales*, México: Fondo de Cultura Económica, 1998, pp. 112-139).

⁶ PETERS, J. D., “Information: Notes toward a critical history”. *Journal of Communication Inquiry*, v. 12, pp. 10-24, 1988.

bles que permanecen a pesar de la mudanza del tiempo y respecto a las cuales dicho cosmos resulta intelectualmente aprehensible, deja paso con la modernidad a un mundo de movimientos corpusculares en los que la *conciencia* se hace cargo de esa dinámica a partir de unas unidades de sensación, fragmentarias, fluctuantes e incluso azarosas que ella misma tiene que poner en orden. Así, “bajo la tutela del empirismo, la información se mueve gradualmente de la estructura a la materia, de la forma a la substancia y del orden intelectual a los impulsos sensoriales.”

En el curso de esta transformación radical es natural que el *hileformismo* griego que abrazara la escolástica medieval tanto en lo ontológico como en lo epistémico fuera desvaneciéndose y el sentido de “dar forma” quedará ahora relegado al orden que se consideraba de mayor consistencia, el de la *conciencia*⁷, de modo que a la consistencia y *objetividad* de la “forma” le sigue una radical dependencia respecto al sujeto en la que dicha “forma” queda fundamentalmente *subjetivada*. Así mismo, a la *atomización* del mundo externo le corresponde ahora una atomización en el plano de las ideas, cuya interrelación con el mundo es problemática dada la limitación de los mecanismos sensitivos, a través de los cuales puede la conciencia –según la epistemología empirista- *informarse* acerca del mundo. En suma, en lo ontológico la forma y la unidad estructural pierden su protagonismo y tanto el mundo como la conciencia se vuelven *analíticos*, en cuanto a separables. Pero además en lo epistémico la verdad se hace igualmente analítica.

Sin embargo, en la crisis de la cosmología ilustrada a lo largo del siglo XIX que supondrá la superación del mecanicismo en el conjunto de las ciencias naturales, pero en especial en física y biología, esa supuesta analiticidad quedará parcialmente relevada por una concepción más estructurada de la realidad en la que se crea una considerable tensión con la ontología y epistemología previa que llega hasta nuestros días. De hecho, la teoría de la relatividad, la de la mecánica cuántica, la de la física estadística y la de la evolución biológica resultan, en estricto, incompatibles con los presupuestos de un cosmos de interacciones corpusculares y de una conciencia analítica. No obstante, en el hiato que separa a ambas concepciones y, en especial, en el desarrollo del concepto de información que acabara vertiéndose en la teoría shannoniana, tal y como ha mostrado Segal⁸, se produce un curioso, e incluso subrepticio, trasvase de la epistemología ilustrada y empirista a la contemporánea, operada en la termodinámica (Smoluchowsky, Szilard, Lewis), la cuántica (Von Newman) y la estadística (Fisher). Proceso que queda paradigmáticamente ilustrado en el papel teórico desempeñado por el *demonio de Maxwell*, cuya percepción le permite ‘informarse’ con objeto de lograr un orden inexplicable sin su intervención. De este modo, y con el ulterior ajuste cuantitativo según

⁷ En cierto modo la ilustración podría considerarse, desde una perspectiva moderna, como un vasto intento de formación de conciencias o incluso de transmisión entre ellas de las formas correctas, conformadas a partir de las “ideas claras y distintas”.

⁸ Op. cit.

el cual entropía e información quedan emparejados, la información salva una reversibilidad clásica que quedaba entredicha por las nuevas concepciones del mundo⁹. Pero a su vez, se fragua un nuevo modelo de conocimiento e incluso de cosmos compatible con éste, en el que la información que puede llegar a extraerse del mismo y la inevitable incertidumbre que ésta nos deja, se vuelven claves de la propia visión del mundo.

Se dan por tanto, en el momento de cristalización del concepto de información dos movimientos contradictorios:

- el ideal analítico y mecanicista del racionalismo se toma como modelo de la mensurabilidad de la información, incluso del propio proceso informativo¹⁰.
- la propia incertidumbre, el atenerse a lo puramente observable como criterio de realidad, se convierte en piedra angular de la idea y de la medida de la información.

Resulta especialmente paradójico que esta confusión se diera, como antes se indicaba¹¹, desde la matriz de la física estadística, ya que su concepción del mundo sería ajena al primero de los movimientos. Sin embargo, tal y como señalan Danchin y Segal, ésta no cabe entenderse si no es por el

⁹ La contradictoria reducción de entropía que entrañaría la intervención del demonio maxweliano, dejando el sistema más ordenado que al principio (en flagrante violación del segundo principio de termodinámica, lo cual podría usarse, entre otras cosas, para obtener energía), se ve compensada con el aporte de información del propio demonio a tenor de sus pesquisas (hasta un punto en el que de la propia observación de éste no se pudiera obtener nueva información como para aumentar aún más el orden del sistema). Como señala BIDÓN-CHANAL (en “Tratamiento científico de la información”, *Convivium*, n° 34, pp. 79-92, 1971), este exorcismo del demonio supone una combinación de una idea de información como adquisición de conocimiento (que intrínsecamente supone un aumento de la entropía) con otra aristotélica de información como orden (que permitiría al conocimiento la reconstitución del orden). La reversibilidad determinística procedería entonces de suponer el ajuste exacto de ambas cantidades. Sin embargo, si se considera una limitación adicional en lo que respecta a la adquisición del conocimiento, el proceso sería irreversible y, por tanto, más coherente con los presupuestos físicos contemporáneos.

¹⁰ En “Tecnologías del Ostracismo o de la pseudocomunicación” (DÍAZ NAFRÍA, J. M., *Le Monde Diplomatique edición española*, No. 135, enero 2007) me he referido a la raíz lockeana del modelo de comunicación de Shannon, resaltando su insuficiencia respecto a un punto de vista pragmático. En caso de estar en lo cierto, y a tenor de la persistencia —señalada por Floridi— del modelo shannoniano de comunicación en las alternativas a su teoría de la información, este sería un importante lastre conceptual que convendría superar (FLORIDI, L., “Semantic Conceptions of Information”, en *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edición electrónica en Internet, 2005, <http://plato.stanford.edu/entries/information-semantic/>).

¹¹ Cf. SEGAL, op. cit.

desarrollo de la ingeniería de la telecomunicación en el contexto de la posguerra¹² y de la racionalización de los intercambios económicos, cuyos modelos de racionalidad eran netamente clásicos y en buen medida directos herederos del positivismo decimonónico. De esta forma puede decirse que los imperativos del desarrollo tecnológico (tanto en comunicación como en computación), e incluso el prestigio de su fulgurante carrera, ejercieron un oscurecimiento teórico que, como en otros campos, los críticos frankfurtianos y en especial Habermas criticarían en términos de tecnocracia¹³. Desde este estrecho punto de vista técnico y económico los aspectos máximamente relevantes de la información para la Teoría Matemática de la Comunicación (TMC) serían los de: a) comprimirla (es decir, usar el mínimo número de recursos para su expresión); b) transmitir la máxima cantidad posible para unos recursos dados; y c) contabilizar su volumen (para así prever los recursos necesarios y en consecuencia los costes).

No obstante, más allá de lo que formalizara la propia TMC, la realidad dibujada por la biología evolucionista y por la mecánica cuántica implicaba un mundo de interrelaciones en absoluto reducibles al mecanicismo clásico. En consecuencia, dada la centralidad de la información en estas nuevas disciplinas, es normal que éstas encontraran importantes tensiones a la hora de adoptar la noción de información encorsetada por la TMC. Pero no menos importante serían las tensiones que se encontrara en las ciencias sociales –tras la euforia inicial de aplicación del nuevo concepto matemático- en las que las dimensiones semántica y pragmática de la información –respaldadas por su uso lingüístico- resultaban esenciales para la clarificación de los problemas estudiados pero ajenas a la TMC, tal y como el propio Shannon lo hiciera explícito en repetidas ocasiones¹⁴. En el marco, pues, de esas controversias el concepto de información ha intentado ceñirse a los usos e intereses de cada ámbito teórico, a veces con ánimo de completar la TMC, otras contradiciéndola abiertamente en alguno de sus puntos (en especial, en calidad de teoría general de la información), y otras veces con pretensión de superarla.

¹² en cuyo campo trabajaría el propio Shannon, así como antes lo habrían hecho Nyquist y Hartley, cuyas contribuciones fueron claves para la teoría de Shannon tal y como él mismo lo señalaría (v. SHANNON, C., “A Mathematical Theory of Communication”. *Bell System Technical Journal* 27, pp. 379-423, 623-656, 1948).

¹³ Como indica Danchin (v. SEGAL, *op. cit.*) “el desarrollo de estas teorías [de la información –desde la física, la estadística y la ingeniería de telecomunicación-] se hacen en un mundo fuertemente cargado de una ideología de la degradación. Asimilar entropía y desorden, y colocar la información en este contexto no es evidentemente inocente”. Por otra parte, como ha sido señalado por varios autores, la inherente confusión que supondría a Shannon la equiparación de información y entropía fue el principal argumento con el que von Newman le recomendaría su uso (cf. FLORIDI, L. “Information” en MITCHAM, C. (ed.), *Encyclopedia of Science, Technology and Ethics*, Macmillan Reference, 2005).

¹⁴ E.g. SHANNON, *op. cit.*

b) *Actuales puntos de vista sobre la información*

Como ha sido generalmente destacado, la TMC al centrar sus empeños en la determinación cuantitativa de la información hace indistinguible su naturaleza cualitativa, haciendo para ello exclusiva referencia a los aspectos *sintácticos* de la *información*¹⁵, mientras que difícilmente ésta pudiera estar sólo referida a ese aspecto, sea cual sea la acepción que pretenda darse al término (a no ser que éste quedara restringido a lo que cuantifica la TMC, que a su vez no está sino referida a valores de incertidumbre de las señales empleadas en el proceso comunicativo). Un enfoque cualitativo pone en evidencia la esencialidad tanto de su componente *semántico* (según el cual las señales o símbolos considerados por la TMC han de estar necesariamente referidas a algo) como del *pragmático* (en virtud del cual la información es fundamento de la acción, ya sea por parte de actores intencionales, seres vivos o sistemas automáticos). Lo cual no supone simplemente ampliar los atributos o el detalle de la referencia, sino que también se traduce en una no menos importante limitación negativa, que obliga a dejar fuera lo que a nivel meramente sintáctico no podríamos discriminar.¹⁶

Tal y como señalaran Machlup y Mansfield¹⁷, este carácter negativo puede ilustrarse considerando las exigencias que comúnmente se imponen a la acepción de información legítima en contextos humanos, donde se impone la necesidad de verdad, valor, novedad, sorpresa, reducción de incertidumbre... Lo cual tipificaría como no-informativos aquellos mensajes que, aun cumpliendo todas las exigencias del nivel sintáctico, fueran falsos o incorrectos, inútiles, redundantes, esperados, fomentadores de incertidumbre..., respecto a lo cual la TMC poco podría decir.

Por tanto, así desde la coherencia teórica antes discutida como desde la ampliación conceptual que se reclama desde diversos enfoques, ha surgido –desde que la TMC fuera formulada– toda una panoplia de alternativas y críticas que cabe tener en cuenta para discernir “a qué se está llamando información” y para atisbar “a qué podrá llamarse información” de modo que refleje los intereses en juego y que podamos llegar a entendernos, como es nuestro propósito.

Con objeto de abordar los diferentes enfoques de un modo sistemático, y con objeto de aumentar la percepción de las relaciones entre dichos enfoques, vamos a hacerlo de acuerdo a una triple articulación:

¹⁵ Cf. FLORIDI, *op. cit.*; SEGAL, *op. cit.*; CAPURRO, *op. cit.*

¹⁶ W. GITT llega a distinguir –en su análisis de la naturaleza cualitativa de la información– otros dos niveles, el *estadístico* y el *apobético* (referido a intenciones y objetivos), que se encontrarían por debajo y por encima, respectivamente, de los otros tres niveles (“Information, Science and Biology”, *Technical Journal*, Vol. 10, No. 2, pp. 181-187, August 1996).

¹⁷ MACHLUP, F., MANSFIELD, U. (Eds.) (1983). *The Study of Information. Interdisciplinary Messages*. New York: Wiley.

1. Según las categorías ontológicas y epistemológicas involucradas. O lo que es lo mismo en relación a cuestiones fundamentales como: ¿Se trata de algo *objetivo* o *subjetivo*? ¿Alude a una categoría ontológica *independiente* o *dependiente*? ¿Requiere una *subjetividad abstracta, general* o *humana*? ¿Depende de su valor de *verdad*, de su *relevancia* (social, política, psicológica), de su *significado*, o de su *interpretación* (en contextos teóricos o culturales)?
2. Según los aspectos del contenido cualitativo (sintáctico, semántico, pragmático...) considerados.
3. Según las disciplinas desde las que se propone.

i. Según las categorías ontológicas y epistemológicas

La principal distinción que quizá quepa hacerse acerca de qué se entiende por *información* es si ésta es considerada como *objeto*, y por tanto independiente de estados mentales o de intenciones del usuario, o bien si ha de ser necesariamente entendida como algo *subjetivo*, que acaece en virtud de la interpretación de un agente cognitivo o intencional¹⁸. Entre ambos extremos podría adoptarse una postura intermedia según la cual no fuera necesario considerar la información ni como algo que tuviera entidad propia, ni tampoco como algo perteneciente a la subjetividad, sino más bien en términos de una *relación* que hace posible que se desempeñe una acción, que se cumpla una orden, se realice una estructura, un comportamiento, una adaptación e incluso una interpretación (aunque esta pueda estar referida a algún tipo de intencionalidad).

En el caso más extremado de categorización objetivista la información es considerada como un tercer principio metafísico en un sentido que Wiener inaugurara en su famosa máxima “Information is information, not matter or energy”¹⁹. Principio que a veces es asociado a un esquema de universo teleológico como en la “noosfera” de Teilhard de Chardin a la que hace referencia Stonier, o en una cosmovisión abiertamente teológica como en Gitt. En cuanto a la TMC, no queda claro si para los autores se trata de algo objetivo, substancial –como a veces se ha interpretado–, o bien se refiere a una cualidad de los signos empleados en el proceso de comunicación en el que la incertidumbre es algo que concierne a la identificación de los signos recibidos –que parece lo más próximo al marco de interés en el que se desarrolló la teoría–.

¹⁸ Así lo considera CAPURRO, *v. op. cit.*, p. 396.

¹⁹ WIENER, N., *Cybernetics or Control and Communication in the Animal and the Machine*. Cambridge, Mass.: MIT Press, 1961, p. 132.

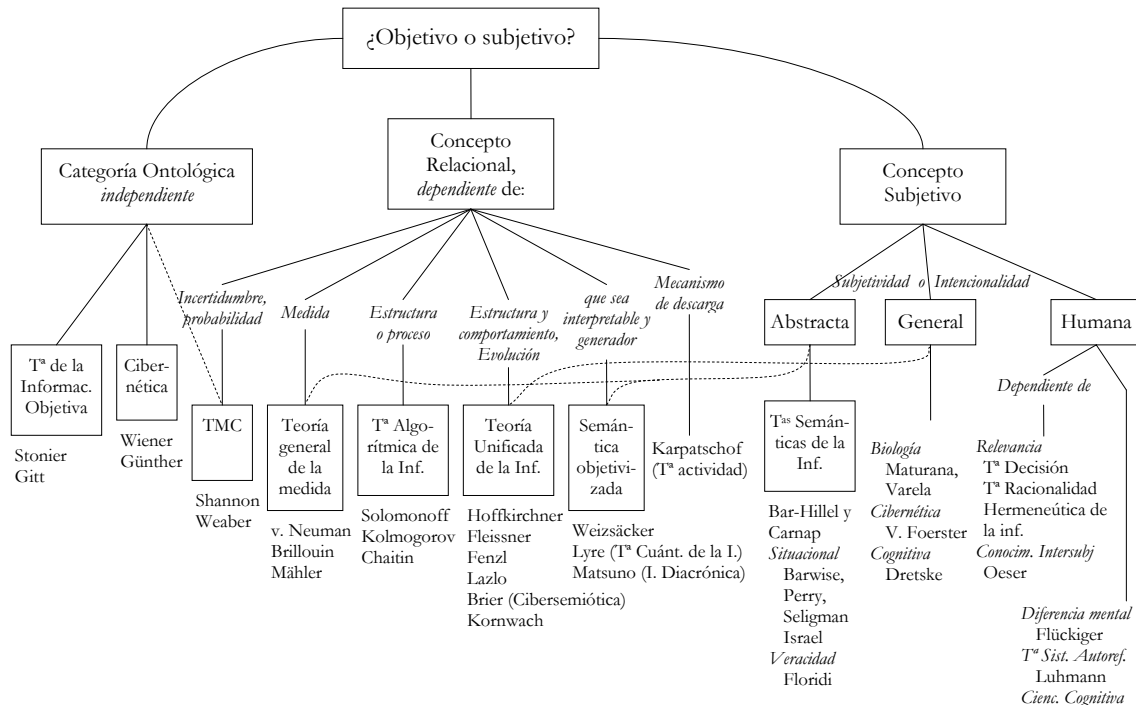


Figura 2. Taxonomía de teorías de la información según si ésta es considerada como algo objetivo, relacional o subjetivo.

En la fig. 2 se ha dispuesto un buen número de puntos de vista teóricos (sin pretender agotar la totalidad de las propuestas, y agrupados bajo teorías más o menos afines que se designan bajo un epígrafe que no es en todos los casos el que adoptan los autores, pero que hace referencia a alguno de sus elementos centrales) en las que se desarrolla el concepto de información según su mayor o menor carácter subjetivo. A la izquierda se han ubicado aquellas más claramente objetivistas y al lado opuesto las subjetivistas, dejando en medio todo un elenco de teorías mediadoras entre ambos extremos en las que a menudo se adopta un doble punto de vista como ocurre en el concepto dual de Weizsäcker, en cuya *semántica objetivada* la información es concebida en términos de: 1) “forma que puede ser potencialmente conocida” (aunque sea por parte de una intencionalidad abstracta) y 2) aquello que puede generar información²⁰. En el caso de la *Teoría Unificada de la Información*, que a menudo se presenta como un punto de vista conciliador de todas las posturas (sin caer en el reduccionismo ni el holismo²¹), debe recurrir a un cierto grado de intencionalidad, no necesariamente humana, que denominamos *general* y cuya complejidad puede presentar grados dependiendo del proceso al que ésta se refiera (adaptación de sistemas de mayor o menor complejidad). No obstante,

²⁰ WEIZSÄCKER, C.F. von. *Die Einheit der Natur*. Munich: Deutscher Taschenbuch Verlag, 1974, p. 351.

²¹ FENZL, N. y HOFKIRCHNER, W. “Information Processing in Evolutionary Systems. An Outline Conceptual Framework for a Unified Information Theory”. En SCHWEITZER, F. (Ed.), *Self-Organization of Complex Structures: From Individual to Collective Dynamics*, London: Gordon and Breach, pp. 59-70, 1997.

esta teoría en su intento de dar cabida a todos los procesos y de explicar su autogeneración también da cuenta de la organización de sistemas físicos en los que no cabe el recurso a la intencionalidad. Ésta pertenecería propiamente al ámbito de los sistemas más complejos (normalmente humanos y sociales) que procuran compatibilizar con la estructuración y organización diacrónica desde los elementos más sencillos sin necesidad de recurrir a una explicación estrictamente causal (de abajo a arriba) ni a su contraparte exclusivamente proyeccionista (de arriba abajo).

En el caso de considerar la información desde un punto de vista *subjetivista*, la atención deja de lado las cualidades objetivas de las señales y se centra en aquellas que el sujeto (el intérprete) considera relevantes. No obstante, no debe con esto entenderse una interpretación sólo antropocéntrica de la información, sino que la subjetividad puede ser relativa a una intencionalidad: 1) *abstracta* (o formal en el sentido de unas condiciones generales de representación e intelección de la realidad), como en la mayor parte de las teorías semánticas de la información; 2) *general*, como es el caso de la información entendida como constructo del observador (sea o no humano) que encuentra diferencias en su circunstancia (como proponen desde una perspectiva biológica Maturana y Varela, o Von Foerster desde la cibernética); o 3) *humana*, en cuyo caso se vuelven medulares la consideración al lenguaje, a los mecanismos cognitivos, a los sistemas sociales... tornándose frecuentemente en aspectos articuladores las cuestiones de *relevancia* (social o individual), *veracidad*, relación con el *conocimiento*...

En cuanto al valor epistémico de cada punto de vista, éste es lógicamente neutro en las concepciones objetivistas (el valor de la información está aquí en ella misma y no cabe hablar de verdad) y puede ser o no considerado en las subjetivistas o en aquellas en las que es necesario la postulación de una intencionalidad, en especial, aquellas teorías vinculadas al conocimiento o a cuestiones semánticas. Por tanto, la atención que se preste a los aspectos sintáctico, semántico y pragmático son determinantes en cuanto a las cuestiones epistemológicas.

ii. Según la perspectiva de contenido cualitativo

También resulta clarificador del alcance e intención de los diferentes conceptos de información la perspectiva adoptada acerca de su contenido cualitativo (sintáctico, semántico y pragmático), y de ese posicionamiento —como se acaba de señalar— se desprenden consecuencias epistemológicas y ontológicas. Así, cuando sólo se considera el nivel sintáctico la pregunta acerca de la verdad del contenido carece de sentido mientras que el camino hacia la objetivización de la información resulta máximamente viable²². Por otra parte, cuándo la dimensión que se destaca es la pragmática, la cuestión de la verdad quedaría remplazada por la del valor o utilidad.

²² Según ZOGLAUER la naturalización del concepto de información sólo resulta posible a nivel sintáctico, aunque ya sea relativa a unidades semióticas mentalmente dependientes o a algún tipo de información funcio-

De un modo esquemático, los tres aspectos aludidos podrían caracterizarse por tres preguntas: ¿Cómo se expresa?, para el contenido sintáctico; ¿Qué representa y con que valor de verdad?, para el contenido semántico; y ¿Qué valor o utilidad tiene?, para el pragmático. Aunque en procesos comunicativos o de transmisión de información sea evidente que sin expresión no cabe hablar de transmisión de contenidos semánticos, y que a su vez éstos últimos son apropiados para precisar los pragmáticos, queda aún por aclarar en que medida cada pregunta determina a las otras dos. Y en esto caben diferentes posturas, pues aunque normalmente los tres aspectos se consideren de un modo jerarquizado, dejando al sintáctico en el nivel inferior y al pragmático en el superior, el grado de libertad que cada nivel deja sobre los otros dependerá del punto de vista adoptado, incluso el hecho de que pueda prescindirse totalmente de alguno de los niveles.

Así, la TMC se atiene al nivel sintáctico por considerar que los otros dos no vienen al caso, mientras que algunos puntos de vista acerca de la cuestión semántica consideran a ésta como fuertemente restringida por la información shannoniana, como es el caso de Weaver, mientras que otros la consideran como una restricción débil que deja grandes márgenes de libertad, como considera Sloman²³.

En la fig. 3 se representa –de nuevo sin ánimo de exhaustividad– la medida en la que cada concepto responde a las preguntas relativas al contenido cualitativo de la información. Obsérvese que la perspectiva sintáctica se encuentra tanto a la izquierda como a la derecha con objeto de poder tanto incluir como evitar cada uno de los tres aspectos, que intencionadamente se ha evitado representar de un modo jerárquico. Como puede verse, en el plano sintáctico se sitúa la información shannoniana así como las reformulaciones que salvan las incompatibilidades de la TMC con respecto a la epistemología de la física moderna (teoría cuántica de la información, o la información según el principio holográfico). Éstas últimas, como ilustra la figura, se sitúan parcialmente en el plano semántico, ya que –a diferencia de la concepción clásica de la TMC–, se da necesariamente un cierto grado de indeterminación en la descripción de la realidad por parte de los datos, que hace que la información esté necesariamente mediada por la teoría. Sin embargo, esta consideración pertenece más bien a un plano epistemológico en relación a la observación y medida de la realidad y no

nal que pudiera ser interpretada por una máquina de Turing (*v.* “Can information be naturalized?” In KORNWACHS, K., & Jacoby, K. (Eds.), *Information. New questions to a multidisciplinary concept*. Berlin: Akademie Verlag, 1996, pp.187-207).

²³ V. FLORIDI, *op. cit.* A este respecto resulta pertinente resaltar que hay buenas razones para considerar que un mero ruido al que la TMC conferiría un máximo valor de información no cumple con los requisitos elementales que comúnmente atribuimos a la información, mientras que un solo bit puede decirnos si el universo ptolemaico es o no el caso, o bien si la guerra ha empezado, lo cual cambia por completo nuestra representación del mundo o nuestras expectativas para los días venideros.

hace referencia a lo que comúnmente entenderíamos como aspectos semánticos de la información. Más bien supone una limitación adicional en el nivel sintáctico con respecto a lo supuesto por la TMC (de hecho, la entropía de Von Neuman, relativa a los estados cuánticos, es normalmente menor que la de Shannon $\rightarrow qubit$).

Sintáctico <i>¿Cómo se expresa?</i>	Semántico <i>¿Qué representa? ¿Es verdad?</i>	Pragmático <i>¿Qué valor tiene?</i>	Sintáctico <i>¿Cómo se expresa?</i>
TMC (Shannon, Weaver)	<i>Empirismo lógico</i> (Bar-Hillel, Carnap)	<i>Tª Algorítmica de la Información</i> (Solomonoff, Kolmogorof, Chaitin)	
<i>Universo Holográfico</i> (Bekenstein)	<i>Constructivismo cognitivo</i> (Dretske)	<i>Tª Acción orientada a propósitos</i> (Janich)	
<i>Tª Cuántica de la Inform. y de la Medida</i> (Lyre, Mahler...)	<i>Semántica situacional</i> (Barwise, Perry, Seligman...)	<i>Tª Estética de la Inf.</i> (Bense, Moles)	
	<i>Semántica borrosa</i> (Zadeh, Pérez-Amat...)	<i>Tª actividad</i> (Karpatschhof)	
	<i>Tª Sistemas autoreferenciales</i> (Luhmann)		
	<i>Semántica objetivizada</i> (Weizsäcker, Lyre)	<i>Tª Información objetiva</i> (Stonier, Gitt)	
	<i>Tª Unificada de la Información</i> (Hoffkirchener, Fleissner, Fenzl, Lazlo, Brier,...)		

Figura 3. Perspectivas de contenido cualitativo cubiertos por diversos conceptos de información.

Sólo atentas a las cuestiones semánticas, existe un buen número de propuestas que, a su vez presentan importantes diferencias internas difícilmente reconciliables, ya que parten de presupuestos atávicamente confrontados como son los de las posturas empirista, constructivista o racionalista. Así, aunque en la mayor parte de las propuestas el valor semántico de una proposición supuestamente informativa pretenda referirse a cálculos probabilísticos –inspirados en la cuantificación shannoniana-, en cada caso se trata de una probabilidad distinta: en el *empirismo lógico* de Bar-Hillel y Carnap se basa en el resultado de una construcción lógica de proposiciones atómicas en un lenguaje formal; en el *constructivismo cognitivo* de Dretske en la probabilidad de estados de hechos observados; en la *semántica situacional* de Barwise, Perry... en la probabilidad del espacio de estados y de la consistencia a partir de una determinada situación contextual; y en la *semántica borrosa* de Zadeh las categorías empleadas en los descriptores se asocian a restricciones elásticas y cuantificadores borrosos.

En lo relativo a las cuestiones pragmáticas la *teoría algorítmica de la información* define ésta en términos de los recursos informativos para la generación de algo, ya sea una mera secuencia binaria, una estructura, un objeto o el desarrollo de una determinada operación. Por tanto, su enfoque es eminentemente práctico, pero en la medida en que se refiere a los recursos expresivos que se requieren para el desempeño de algo se trata también de un enfoque sintáctico, y no en vano este ámbito teórico es un lugar tremendamente activo en el desarrollo de códigos. En un sentido expre-

samente pragmático la teoría de la información de Janich se refiere a acciones humanas orientadas a propósitos y busca la posibilidad de reproducir dichas acciones mediante dispositivos artificiales antropomórficos articulados mediante diálogos interrogativos estándar que son cualificados por la información. En consecuencia, encontramos también esa doble atención a las dimensiones pragmáticas y sintácticas. Sin embargo, en un mayor grado de abstracción en lo que respecta a la pragmática informativa, la *teoría de la actividad* de Karpatschhof reduce el campo sintáctico al de las cualidades de las señales en relación a un “mecanismo de descarga”, que es el que –por así decirlo- lleva la voz cantante. Por tanto, aquí el estudio se centra en las características de dicho mecanismo que no es sino un sistema que dispone de una energía potencial almacenada capaz de ser liberada de modo específico al ser activado por una señal que cumpla ciertas condiciones²⁴.

En una perspectiva integradora de los diversos aspectos de la información la *teoría de sistemas autoreferenciales* de Luhmann considera la *información* como una instancia mediadora entre la “oferta de significado” (propia de la circunstancia cultural) y la “comprensión”. Por tanto, las dimensiones semánticas y pragmáticas quedan aquí muy directamente convocadas en tanto que los sistemas sociales pueden considerarse tanto como mundos de significado como mundos de resolución de problemas. Este entrecruzamiento de las dimensiones pragmática y semántica constituye en la *teoría semántica* de Lyre o Weizsäcker la propia condición de posibilidad para la objetivación de la semántica, logrando una unificación de los tres planos fundamentales de la información, salvando en el sintáctico los mencionados defectos epistemológicos de la TMC –en especial, en lo relativo a las certidumbres de la teoría cuántica-.

En un sentido de jerarquización de los tres contenidos informacionales la *teoría unificada de la información* pretende dar cobertura a todos los problemas relacionados con la información, en virtud del paradigma autogenerativo, y cubriendo así fenómenos meramente físicos, orgánicos y sociales. Aquí los tres planos a los que nos venimos refiriendo son considerados como niveles, siendo la constitución del sintáctico condición y substrato para la articulación del semántico, y éste condición y substrato para la autogeneración del pragmático. Esta misma jerarquización es compartida por la *información objetivizada* de Stonier y Gitt (considerando éste último dos niveles adicionales por debajo

²⁴ Uno de los intereses que, de cara al objetivo central de nuestro proyecto, pudiera tener esta teoría en el de la labilidad de las condiciones de las señales y las del mecanismo de descarga. Obsérvese que si las condiciones que impusiera el mecanismo de descarga fueran las de satisfacción de determinadas condiciones de verdad o veracidad entonces podría vincularse al problema del conocimiento o, en general, al problema semántico. Si las condiciones fueran de índole estética podría vincularse al problema de la información artística. Pero de modo análogo podría llegar a adaptarse a problemas de adaptabilidad biológica o de convivencia social. v. KARPATSCHOF, B. *Human activity - contributions to the anthropological sciences from a perspective of activity theory*. InformationR.net, 2007.

y encima de los otros tres, respectivamente: el estadístico –por debajo del sintáctico- y el apobético, o de propósitos –por encima del pragmático-).

iii. Según las disciplinas teóricas involucradas en la definición y uso del concepto de información

Otra de las perspectivas que nos permiten distinguir el alcance e interés reflejado en las distintas concepciones de información es el de las disciplinas teóricas involucradas en su definición. Si éstas tienen su origen bien en la telecomunicación, la biología o la sociología, es evidente que el sentido en el que se usa en estos ‘información’ debe ser diferente. La primera pretende no inmiscuirse en las cuestiones de significación o relevancia, la segunda debe dejar al margen la intencionalidad, cosa que no puede hacerse en sociología. A pesar de eso quizá una de las características más sobresalientes de las teorías de la información es que éstas han tendido a englobar puntos de vista muy dispares, incluso en el caso de teorías sin aparente pretensión de exhaustividad. Tal sería el caso de la TMC constituida principalmente dentro del ámbito de la telecomunicación y de la matemática, pero que como ha mostrado ampliamente Segal, sus conceptos fueron fraguados en la física (termodinámica y cuántica), la estadística (con cierta vinculación a proyectos eugenésicos) y la telecomunicación.

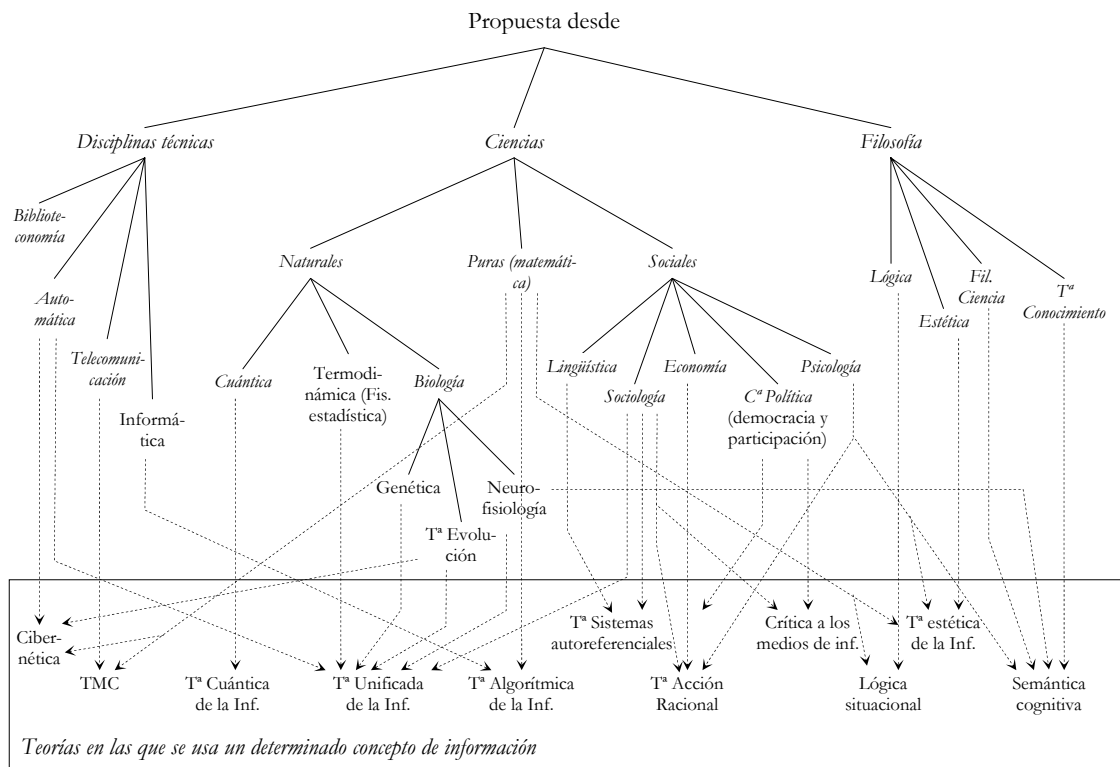


Figura 4. Relación de las teorías de la información con disciplinas científicas y técnicas.

En cualquier caso ese carácter eminentemente interdisciplinar se observa especialmente a partir de la constitución de la *cibernética* clásica en los años de 1940 a partir de contribuciones proceden-

tes de la física, la biología, la psicología, la automática, la neurofisiología o la psiquiatría. Ese mismo entrecruzamiento se observa también en la *teoría unificada de la información* o en las teorías cognitivas. No obstante, aún con ese trasfondo de relación entre especialidades científicas y técnicas, ha habido teorías desarrolladas desde marcos no tan abiertos, como es el caso de la *teoría algorítmica de la información*, principalmente vinculada –especialmente en su génesis- a la matemática y a la informática; la *teoría estética de la información* vinculada a la teoría del arte, a la matemática y a la psicología; las teorías de la acción racional o de los sistemas autoreferenciales, desarrolladas en el ámbito de las ciencias sociales al igual que la *teoría de sistemas autoreferenciales* o la *crítica a los medios de información*; y finalmente de raigambre más propiamente filosófica y, en especial, lógica las *teorías semánticas*.

En la figura 4 –nuevamente de forma no exhaustiva- se ilustran las relaciones entre disciplinas científicas y técnicas ordenadas taxonómicamente en cuanto que participantes en la definición de las nociones de información señaladas. Cabe observarse por una parte el profuso entrecruzamiento de disciplinas académicas y, por otra, el hecho de haber dejado las ciencias naturales a la izquierda y las sociales o humanas a la derecha hace que en el lado izquierdo ‘predominen’ las teorías más sintácticas y de carácter objetivista y en el derecho las teorías semánticas, pragmáticas y de carácter subjetivista.

5.2 Problemas de reductibilidad y acuerdo

De forma sucinta, algunos de los problemas que se plantearán a la hora de conseguir la generalización pretendida en el objetivo del proyecto serían:

- 1) ¿Existe una noción única que resulte útil para todas las disciplinas? De otro modo ¿Pueden reducirse a uno sola noción fundamental todas las usadas desde lo diversos puntos de vista científicos?
- 2) ¿Hay alguna concepción que sea a la vez útil y relevante de ‘contenido informacional’ que sea capaz de unificar los contenidos intencionales con los que dejan al margen la cuestión de la intencionalidad, o en los que ésta debe quedar necesariamente al margen?
- 3) ¿Podría llegarse a una acepción máximamente general, en la que estén de acuerdo todas las disciplinas?
- 4) ¿Sería útil dicha acepción general y, en consecuencia, abstracta?
- 5) ¿Qué consecuencias ontológicas, epistemológicas y metodológicas tendría la supuesta validez de una noción de este tipo?
- 6) ¿Puede independizarse la cuestión de la información de las del: conocimiento / comunicación / reproducción / autorregulación?

5.3 Aspectos desatendidos que pudieran reclamar atención en la noción de información

Ya se ha hecho hincapié en varios lugares al déficit de algunos conceptos de información respecto a otros. Así por ejemplo, la definición canónica de la TMC entra en conflicto con la irreversibilidad de la teoría de la medida más acorde con los planteamientos de la mecánica cuántica; los planteamientos meramente sintácticos olvidan los irreductibles aspectos semánticos; aquí puede considerarse o no la veracidad; y otro tanto puede ocurrir con las contradicciones o con las tautologías; la relevancia quedaría excluida en planteamientos no contextualistas...

5.4 Relación con otros problemas científicos y sociales

Por mencionar algunos que han sido considerados en otras partes: La medida, la estabilidad, el control, la eficacia adaptativa, la máxima capacidad de datos almacenables, la máxima eficiencia de un código, la comunicación, el conocimiento, la veracidad, la verdad, la contradicción, la socialización (convivencia, coexistencia...) en las sociedades plurales, la organización política...

5.5 Terminología preliminar

Sería oportuno contar tanto con una terminología primitiva que incluyera un mínimo número de notas máximamente aceptadas y que se usara de un modo coherente por parte de todos los participantes, así como un lugar –también terminológico– donde quedaran recogidas las tensiones respecto a determinados aspectos en los que se produjeran divergencias entre diferentes puntos de vista. De un modo preliminar –es decir, previo a las tensiones emanadas durante el desarrollo del propio proyecto– el glosario que se acompaña aquí refleja puntos de vista diversos, según la terminología de sus autores, así como la tensión emanada frente a algún problema concreto como puede ser el del conocimiento, contexto, contradicción...

GLOSARIO

A

Alfabeto, término comúnmente utilizado en el modelo de comunicación o de transmisión de información (especialmente en el plano sintáctico, como es el caso de la TMC), para designar el conjunto finito de símbolos o mensajes que constituyen el \rightarrow código usado en la comunicación y que debe ser conocido tanto por el emisor como por el receptor.

Análisis erotético [Floridi] (del griego ἐρωτάω, preguntar) se refiere al que por medio de preguntas se determina lo que la fuente está comunicando. Si todas las preguntas admiten una respuesta binaria (sí, no) el número de preguntas y respuestas correspondería en bits a la información portada por la fuente. Posiblemente ésta interpretación de la \rightarrow cantidad de información shannoniana, y compatible con su concepción de información en términos de la incertidumbre del receptor, es el que se encuentra más estrechamente ligado a la noción común de información como “aquello que nos permite enterarnos de algo”, y que naturalmente está ligado a que tenemos una incertidumbre respecto a lo ocurrido. Una manera lógica de redimir esa ignorancia sería mediante preguntas. Obsérvese que si la incertidumbre se redujera a sólo $N = 2^k$ estados de cosas equiprobables, $p = 1/N$ (por ejemplo, la extracción de un naipe perteneciente a una baraja de 32), la manera más económica de saber cuál es el caso mediante respuestas binarias sería mediante $\log_2 N = k$ preguntas. También puede

fácilmente intuirse que si alguno de los casos fuera bastante más probable (por ejemplo, que la mitad de las veces saliera la misma carta) entonces podrían hacerse las preguntas de modo que por término medio se requiriesen menos preguntas y respuestas. En definitiva se observa que la expresión shannoniana, $-\log_2 p$ (para un mensaje), goza de una cierta naturalidad o coherencia con una de las intuiciones básicas acerca de la información.

Como señala Floridi al análisis erotético nos permite separar los datos del contenido semántico, reduciéndose aquellos a las respuestas binarias y estando éste representado por sus correspondientes preguntas. En un sentido carnapiano las preguntas corresponderían a la intensión y las respuestas a la extensión, lo que en terminología fregeana, podría relacionarse con sentido y referencia respectivamente.

Siguiendo a Floridi “el contenido semántico sería información no saturada”, mientras que los datos serían algo así como “la clave para desbloquear la información (semántica) contenida en las preguntas”. La entropía shannoniana característica de los datos representaría, pues, la “cantidad [promedio] de detalles para saturar la información”, que también cabe interpretarse como una “medida de la libertad de elección” a la hora de responder.

Aspectos de la información (\rightarrow niveles) la designación de aspectos sintácticos, semánticos y pragmáticos procede de la concepción del \rightarrow signo de Peirce según una triple perspec-

tiva que los liga consigo mismos, con el objeto y con el sujeto. Dicha relación triádica es tomada por *Morris* que es el que vincula a su estudio: la sintaxis, la semántica y la pragmática, respectivamente.

Auto-reestructuración (*self-restructuring*) [usado en la *Teoría Unificada de la Información* como una de las tres capacidades fundamentales de los sistemas informacionales] se trata del tipo de proceso de auto-organización más primitivo que corresponde a los sistemas (físico-químicos) que se reestructuran a sí mismos, y en los que aparece también la manifestación más primitiva del signo. Este tipo de sistemas también son llamados *disipativos*, ya que en términos termodinámicos disipan la entropía como subproducto del trabajo realizado durante la reestructuración, en el cual a la vez que se degrada la energía el sistema logra deshacerse de ella, siendo esto necesario para que la nueva estructura pueda considerarse como generación de un orden superior en lugar de degradación del sistema. El proceso de estructuración desemboca en un patrón espacial y/o temporal.

Entendido en calidad de proceso de información, la formación de patrones es la forma rudimentaria de producción de signos, siendo el patrón la distinción realizada por el sistema en el cual pueden encontrarse las tres relaciones semióticas (\rightarrow *signo*): 1º) se observa una relación *sintáctica* en cuanto a que la formación de patrón es un tipo de proceso recursivo que construye sobre el patrón previo, y elige uno entre varios patrones posibles; 2º) en la medida en que la energía entrante permite al sistema que cambie su patrón, la en-

trada deviene en una señal que hace surgir el nuevo patrón, aunque no lo determine por completo. El estado que adopta el sistema al formar el nuevo patrón puede interpretarse como una representación de la entrada, de modo que puede hablarse de una relación *semántica*. 3º) En cuanto a que la formación del nuevo patrón corresponde al comportamiento observable en que el sistema expresa su actividad, la relación *pragmática* también queda aquí tematizada.

No obstante, las tres relaciones semióticas coinciden con el patrón y, por tanto, no están aún diferenciadas. El patrón, al depender de las condiciones de su circunstancia, puede decirse que la *refleja* en cierto modo. Dicha *reflexión* del entorno constituye un precondición para la aparición de una esfera de influencia en la que el comportamiento del sistema dispara el de los adyacentes de modo que se produzcan las condiciones oportunas para el mantenimiento y mejora del sistema, que será posible en los sistemas \rightarrow *auto-reproductivos*.

Auto-recreación (*auto-recreation*) [usado en la *Teoría Unificada de la Información*] capacidad de los sistemas (llamados **auto-recreativos**) que pueden crear las condiciones necesarias no solo para su reproducción, sino para crearse a sí mismos de acuerdo con los objetivos que ellos mismo han determinado. En su capacidad de alterar el entorno para su propio asentamiento, exhiben aún mayor capacidad de adaptación que los sistemas meramente bióticos (\rightarrow *auto-reproductivos*) de los que forman parte y suponen el estadio

evolutivo más avanzado (o *fase de evolución cultural*).

Pueden clasificarse como auto-determinantes en la medida que bajo ciertas circunstancias sus capacidades auto-organizativas ofrecen un conjunto de posibilidades que por sí mismos pueden elegir. Puesto que dicha elección toma la forma de una decisión adoptada bajo la condición de una irreducible libertad de elección, los niveles pragmático y semántico quedan separados. Consecuentemente, en el estadio de sistemas sociales, auto-recreativos, auto-determinantes la relación semiótica se despliega en sus tres niveles de producción signica, que cabe describirse en términos de formación de ideas. Dicha formación se produce en tres pasos: 1º) la percepción de señales desde fuera del sistema hace emerger un signo que es una modificación de la estructura del sistema; 2º) la interpretación de las percepciones por las que se modifica el estado del sistema y emerge otro signo que significa algo que es dado al sistema como su objeto; y 3º) la evaluación de las interpretaciones que hacen que otro signo emerja, por medio del cual el sistema como sujeto completa su significación considerando al objeto como un estado inicial para alcanzar el final y afecta al comportamiento del sistema de modo que puede ser modificado.

El signo, en cada uno de estos tres niveles es denominado (en la TUI), respectivamente: *dato*, *conocimiento* y **sabiduría**, correspondiendo cada uno de ellos al ámbito de las capacidades perceptivas, cognitivas y evaluativas, que en conjunto comportan las características de la *conciencia* que aparece propiamente en

sistemas. En cada paso se produce un salto en la auto-organización que supone un punto de partida a partir del cual otro puede o no seguirle.

Auto-regulación (o *regulación automática*) usado en teoría de sistemas y en cibernética en el sentido de *homeostasis* (\rightarrow *realimentación*), es decir la capacidad de un sistema para mantenerse en una situación de equilibrio. Como regulación automática se entiende principalmente dentro del ámbito de sistemas electrónicos y en la ingeniería de control.

Auto-reproducción (*self-reproduction*) [usado en la *Teoría Unificada de la Información*] capacidad de los **sistemas** denominados **auto-reproductivos** que no solamente cambian su estructura en un sentido más o menos elegido por ellos mismos, sino que además introducen estas estructuras modificadas en una contexto más amplio, el de cómo hacer que éstas contribuyan a mantener su propia existencia. Aquí estructuras funcionales ya no son simples patrones, sino algo que contienen significado, y este algo será aquí llamado símbolo, de modo que la producción de signos en esta etapa evolutiva de los sistemas vivos, pasa de la formación de patrones a la formación de símbolos.

Los sistemas *auto-reproductivos* se consideran como una etapa evolutiva (llamada *biótica*) entre los \rightarrow *auto-restructurativos* y los \rightarrow *auto-recreativos*, de modo que comportan un caso especial de sistemas *auto-restructurativos*, así como un caso más general que los *auto-recreativos*, que los engloba.

En lo que respecta a la evolución de la relación semiótica se observa aquí una ramificación en el que el plano sintáctico se disocia respecto al semántico-pragmático, el primero de los cuales se refiere a las *sensaciones* de los sistemas vivos. Dichas sensaciones consisten en reestructuraciones autoorganizadas evocadas por las perturbaciones ambientales y limitadas por la “oferta de los mecanismos sensitivos”, en un proceso recursivo de producción simbólica. En el plano semántico-pragmático se desenvuelven las acciones de acuerdo a las sensaciones. Puesto que los sistemas vivos actúan de acuerdo con lo que dichas sensaciones signifiquen en términos de relevancia para la supervivencia, se puede hablar tanto de significado como de acción, aunque de un modo indisoluble: la diferencia sintáctica se traduce en una diferencia en relación al objetivo de supervivencia, de modo que los signos *representan* ahora la aptitud del sistema hacia las condiciones del entorno (mientras que en los sistemas auto-reestructurativos se habla de *reflexión* ahora se puede hablar de *representación*).

Autopoiesis (αυτο-ποίησις, creación por sí mismo) neologismo propuesto en 1971 por los biólogos chilenos Humberto *Maturana* y Francisco *Varela* para designar la organización de los sistemas vivos en términos de una dialéctica fundamental entre *estructura* y *función*. Aunque el término surgiera en biología, más tarde sería usado en otras ciencias, entre la que cabe destacar el uso dado por el sociólogo Niklas Luhmann. Puede decirse que la →TUI toma y reelabora el concepto en cate-

gorías más diferenciadas (→*auto-reestructuración*, *auto-reproducción* y *auto-recreación*).

Para Maturana y Varela la *autopoiesis* es una condición fundamental de la existencia de los seres vivos en la continua producción de sí mismos. Según Maturana (*Transformación en la convivencia*) “los seres vivos son redes de producciones moleculares en las que las moléculas producidas generan con sus interacciones la misma red que las produce”. Denominan *autopoiéticos* a aquellos sistemas que presentan una red de procesos u operaciones que los caracteriza y que cuentan con la capacidad crear o destruir elementos del mismo sistema, como respuesta a las perturbaciones del medio. En ellos, aunque el sistema cambie estructuralmente, la red que los caracteriza permanece invariante durante toda su existencia, manteniendo con ello su identidad.

Para *Luhmann* la autopoiesis supone un nuevo paradigma teórico, que aplicado a los sistemas sociales supone un carácter auto-referencial que no se restringe al plano de sus estructuras, sino que él mismo construye los elementos que lo constituyen. Así mientras en los sistemas biológicos la auto-referencia se corresponde con la auto-reproducción, en los sistemas sociales (o psíquicos) ésta se constituye mediante el *significado* (Sinn), que a su vez lo producen las “diferencias procesadas” que permiten “seleccionar” entre la “oferta de significado” (*Mitteilung*). Según la interpretación luhmanniana la “comunicación” (*Kommunikation*) funde como unidad la diferencia entre la “información” (*Information*), la “oferta de significado” (*Mitteilung*) y la “comprensión” (*Verstehen*) (en el que cada

parte diferencia a las otras dos y las conduce hacia una unidad). Donde la *información* no es sino una selección dentro de la “oferta de significado”, mediante una conexión entre diferencias. Por tanto, no habría propiamente una transmisión de información entre emisor y receptor sino que el primero hace una sugerencia para la selección del segundo, de modo que la información para ambos es distinta, aunque en cualquier caso, constituida a través de procesos de comunicación.

B

Biblioteconomía general y especializada (Library Science, Special Librarianship) A principios del siglo XX el término de información apareció, en el mundo anglosajón, frecuentemente asociado a “Special Librarianship” (*biblioteconomía especializada*) y después de que durante un tiempo esta actividad fuera asociada a “Documentation” (**documentación** o *archivística*) en la década de 1960 la tendencia fue a que ésta convergiera en lo que vino a denominarse **Information Science** (que en algunos países hispanoamericanos se ha traducido por “Ciencia de la Información”, en un sentido muy similar al anglosajón), motivado –según Capurro y Hjørland– por el interés creciente en las aplicaciones computacionales, la influencia de la teoría shannoniana y el paradigma vigente de procesamiento de información en las ciencias cognitivas. En cuanto a las disciplinas académicas entorno a los bibliotecarios y documentalistas, “Library science” (*biblioteconomía* o, como es denominada en algunos países hispanoamericanos, *bibliotecología*), se han distinguido

dos claras tendencias: la *generalista*, en cierto modo orientada a las bibliotecas públicas y con un acento en la educación general a la vez que distanciada respecto al conocimiento al que se sirve; y la *especializada*, dirigida hacia temas concretos. No obstante, si bien esta segunda postura fue relativamente dominante hasta la década de 1970, a partir de entonces fue retrocediendo a medida que la educación tendía a hacerse más generalista, a la vez que inclinada hacia el psicologismo, el idealismo subjetivo y el individualismo metodológico. A la vez puede hablarse de la aparición de una vía intermedia, que podría tildarse de especialización neutra (incluso, formal o abstracta), la *aproximación analítica de dominios* (que a su vez se relaciona con la hermenéutica, la semiótica y el constructivismo social).

Según la definición de Griffith (*Key papers in information science*, 1980) la “Ciencia de la Información” (*Information Science*) sería “la implicada en la generación, colección, organización, interpretación, almacenamiento, recuperación, discriminación, transformación y uso de la *información* con particular énfasis en la aplicación de tecnologías modernas. Siendo el objetivo de su marco disciplinar crear y estructurar un cuerpo científico, tecnológico y de sistemas de conocimiento relativos a la transferencia de información”. Es decir, –a pesar de la problemática o contingente vinculación que hace Griffith respecto a las herramientas usadas– se puede decir que se trataría de una ciencia que contiene componentes *teóricos* (sin relación a su aplicación concreta) y *aplicados* (destinados a servicios y productos).

En lo que atañe a la conceptualización que se hace en este campo acerca de la información, puede decirse que se hace especial hincapié en dos sentidos contrapuestos: la información cosificada en los documentos y la radical subjetivización de la misma como todo aquello “que pueda ser informativo para alguien”.

C

Canal de comunicación, en la TMC y por extensión en muchas otras teorías de la información y la comunicación, se trata del medio (o conjunto de medios) que permiten conducir las señales generadas por el emisor hasta el receptor. En palabras de Shannon: “merely the medium used to transmit the signal from transmitter to receiver. It may be a pair of wires, a coaxial cable, a band of radio frequencies, a beam of light, etc”.

Puede decirse que el cometido del *codificador de transmisión* es la adecuación de los mensajes emitidos por la fuente de información a las características del canal (que cuenta con ciertas limitaciones y recursos disponibles —por ejemplo el ancho de banda o margen de frecuencias que puede cursar—). En el análisis de Shannon distingue entre *canales sin ruido* (que no es sino una abstracción teórica que puede corresponder aproximadamente a una situación en la que el ruido es despreciable respecto a las señales recibidas) y *canales con ruido* (que es la situación normal y que especialmente debe considerarse cuando el ruido comporta una presencia notable respecto a la señal).

Una parte fundamental de la teoría de Shannon va destinada a encontrar los límites

de la \rightarrow cantidad de información que puede enviarse para un canal con unos recursos dados (\rightarrow teorema fundamental de Shannon).

Cantidad de información o entropía [Shannon] de una fuente de mensajes discretos, caracterizada por la probabilidad p_j de producir cada uno de sus símbolos j :

$$H = -\sum_j p_j \log_2 p_j \text{ (bits)}, \text{ estando acotado:}$$

$0 \leq H \leq \log_2 N$, donde N es el número de símbolos.

En caso de que la fuente presente varios estados i , siendo P_i la probabilidad del estado y estando cada uno de ellos caracterizado por una probabilidad $p_i(j)$ de producir el símbolo j , entonces la entropía se define como el promedio de las entropías de cada estado:

$$H = \sum_i P_i H_i = -\sum_{i,j} P_i p_i(j) \log_2 p_i(j) \text{ (bits)}.$$

De acuerdo con Floridi (\rightarrow *Análisis erotético*) la entropía H puede designar, en el caso ideal de un canal sin ruido, tres cantidades equivalentes: 1) promedio de la información generada por el agente informante (por cada símbolo); 2) promedio de la cantidad de déficit de datos (incertidumbre shannoniana) por parte del agente informado antes de que éste inspeccione la salida del informante; 3) potencialidad informativa.

Puesto que las dos primeras interpretaciones suponen que a cada símbolo le corresponde una incertidumbre definida (ya sea en la emisión o en la recepción), esto a su vez implica un cierto acuerdo tácito del alfabeto o juego informacional en el que los agentes están inmersos. En ambos casos la información puede cuantificarse bajo la condición de que

pueda especificarse de la distribución de probabilidad.

Según la tercera acepción se puede entender la entropía en términos de una magnitud física referida a la cantidad de desorden en procesos o sistemas portadores de energía o información. Cuanto mayor es la entropía, mayor será el número de estados físicos en los que el sistema puede encontrarse, y por consiguiente mayor la información a la que puede referirse, o de otro modo, la especificación del estado en el cual un determinado sistema se encuentra, requerirá tanta más información cuanto mayor sea su entropía, y ésta equivaldrá numéricamente a la cantidad de información o datos que hay aportar para especificar el estado.

Cibernética procede del griego *Κυβερνήτης*, arte de pilotar un navío, que Platón empleó en el sentido de conducir o gobernar a los hombres, y que en la actualidad se refiere al estudio del control y comunicación de los sistemas complejos, ya sean éstos organismos vivos, máquinas u organizaciones, prestando especial atención a la →*realimentación* como principal vía de regulación. Suele considerarse que ésta queda debidamente formulada a partir del trabajo de Norbert Wiener de 1948 (*Cybernetics, or control and communication in the animal and machine*, 1948), para el cual la cibernética es la ciencia que estudia los sistemas de control, en especial de autocontrol, ya sea en los organismos o en las máquinas. Donde dicho “control no es sino el envío de mensajes que efectivamente cambian el comportamiento del sistema receptor”. Tanto en su génesis en los años 40

—con contribuciones procedentes de la biología evolutiva, von Uexküll, psicología, Anokhin, control de sistemas, Wiener, neurofisiología, McCulloch y Rosenblueth, psiquiatría, Ashby...— como en su ulterior desarrollo ha sido una disciplina eminentemente interdisciplinar.

Para el ciberneta *Gregory Bateson*, la cibernética es la “rama de las matemáticas que se encarga de los problemas de control, recursividad e información”, mientras que desde un punto de vista más generalista para *Stafford Beer* (considerado padre de la cibernética de gestión) se trata de “la ciencia de la organización efectiva”.

~ de **primer orden** o **clásica** y de **segundo orden**: Heinz von Foerster realizó en 1958 una revisión crítica de la teoría cibernética de Wiener, observando que si bien ésta introducía cambios importantes respecto a las concepciones previas de regulación y control, sin embargo, no suponía una ruptura epistemológica con la concepción clásica de la ciencia, ya que se seguía aplicando un modelo según el cual el observador contempla el objeto o el sistema desde fuera, sin influir en éste y logrando estudiarlo con objetividad. Von Foerster consideró que la cibernética debía superar ese anacronismo epistemológico, de modo que el observador formara parte del sistema haciendo valer sus propios objetivos y su propio papel dentro del sistema. Desde entonces se distingue entre la *cibernética clásica* o *cibernética de primer orden* y la *cibernética de segundo orden*, denominada también como *teoría de la complejidad*. Si bien la cibernética de primer orden se formula de un modo funda-

mental: ¿Cuáles y cómo son los mecanismos de realimentación del sistema estudiado? la cibernética de segundo orden se plantearía: ¿Cómo somos capaces de controlar, mantener y generar este sistema mediante realimentación?

Cibersemiótica (*Cybersemiotics*) [Søren Brier]. Poniendo en conexión la semiótica de Peirce (\rightarrow signo) con la \rightarrow cibernética de segundo orden, Brier define la *cibersemiótica* en términos de una relación dinámica y contextualmente adaptativa entre signo, objeto e intérprete. Según Capurro cabe concebirse como “una hermenéutica de segundo orden que amplía el concepto de interpretación más allá del conocimiento humano relacionándolo a todo tipo de procesos selectivos”.

Ciencias de la Información \rightarrow *Biblioteconomía*. Si bien en España ha tendido a considerarse sinónima de *Ciencias de la Comunicación*, haciéndose especial énfasis en el campo periodístico, en otros países se ha usado en el sentido anglosajón de *Information Science* (\rightarrow *Biblioteconomía*). No obstante, también en el ámbito académico español la disciplina anglosajona queda enmarcada dentro de las *Ciencias de la Información* al albergar la *biblioteconomía* en muchas de sus facultades.

Codificador (*encoder*), dispositivo para la conversión de datos o señales empleando un determinado \rightarrow código. Normalmente se usa con cuatro propósitos claramente diferenciados: 1) Eliminar la redundancia o todo aquello que no vaya a ser percibido por el destinatario de la información o bien quede más allá de los objetivos de calidad de la señal recibida, en cuyo caso se habla de *codificador de fuente*;

2) Aumentar la redundancia de modo que el decodificador pueda eventualmente detectar y corregir errores que se hayan producido en la recepción de señales o símbolos, hablándose en este caso de *codificador de canal*. 3) Para hacer que los datos codificados sean ilegibles salvo que se conozca el código, mediante *encriptadores* o *cifradores*. 4) Permitir la transmisión de datos sobre un canal con unos determinados recursos y limitaciones, que correspondería en el modelo empleado en la TMC al *transmisor-codificador* y que (especialmente en telecomunicaciones) es denominado *modulador*.

El **decodificador** sería el dispositivo que realiza la operación inversa, sea cual sea el propósito del código: el decodificador de *fuentes* trataría de devolver la redundancia eliminada; el de *canal* retiraría la introducida por el codificador correspondiente, corrigiendo los errores que fuera capaz de detectar; el *descifrador* haría que los datos resultaran legibles; y el *demodulador* (o receptor-decodificador) identificaría el símbolo transmitido por el canal –normalmente bajo un criterio de máxima verosimilitud- y reexpresando los datos con la forma que tenían antes del modulador.

Código (I. *code*, F. *code*, A. *Kode*), sistema de signos y reglas para convertir un fragmento de información (por ejemplo, una letra, una palabra, frase...) en otra forma o representación, no necesariamente del mismo tipo. En comunicación (especialmente telecomunicación) o procesamiento de información la **codificación** se refiere al proceso mediante el cual la información de una fuente se con-

vierte en símbolos (normalmente pertenecientes a un \rightarrow *alfabeto*) para ser comunicados, almacenados o procesados, siendo la **decodificación** el proceso inverso que reconvierte los símbolos del código en información comprensible o útil para el receptor.

Obsérvese que desde este punto de vista el código se supone que es simultáneamente conocido por parte del emisor (o fuente) y el receptor (o destino), lo cual explica la intercomprensión entre ellos (en caso de que se suponga intencionalidad) o la interfuncionalidad (si la información se entiende sólo en un plano pragmático u operacional). Se trataría, por tanto, de una perspectiva clásica afín a la reversibilidad, que no explicaría la emergencia de dicho código ni su dinámica. Una superación de esa perspectiva se encontraría en la línea de la crítica de von Foerster a la cibernética de primer orden que precisamente se intenta superar en la cibernética de segundo orden con objeto de explicar los procesos autoreferenciales y autopoieticos.

En *semiótica*, un código, en cuanto a sistema de signos, es un sistema de correlaciones o reglas correlacionales entre el sistemas codificante (sistema de significantes o plano sintáctico o de la expresión) y un sistema codificado (sistema de significados o plano semántico o del contenido). En palabras de Umberto Eco, el código “asocia un vehículo-del-signo (o signifiante) con algo llamado su significado o sentido”.

Comportamiento (I. *behaviour*, F. *comportement*, A. *Verhalten*) [TUI]. Generalmente usado para referirse al conjunto de respuestas del organismo animal o humano a estímulos

exógenos (provenientes del entorno) o endógenos (provenientes del propio organismo), en la \rightarrow TUI juega un papel clave como característica fundamental del \rightarrow *macronivel* (en el que se manifiesta de forma separada los aspectos pragmáticos de la información) en cuanto a la manera en la que el sistema interactúa con sus adyacentes en la red. Lo que la *estructura* es al *micronivel* y el *estado* al *mesonivel*, sería el *comportamiento* al *macronivel*, del que a su vez forman parte las manifestaciones externas del sistema (o *salida*), cuya eventual diferencia debe estar basada en un cambio de estado y éste en un cambio en las relaciones o elementos de la estructura.

La información ocurre cuando los procesos auto-organizativos dan lugar a un cambio cualitativo en alguno de los tres niveles, de modo que solo una parte de la entrada (o de los estímulos) del sistema se traducirán en un cambio en su estructura interna; una parte de los cambios estructurales supondrán a su vez un cambio de estado; y, finalmente, sólo una parte de los cambios de estado tendrán como efecto un cambio en el comportamiento mediante el cual el sistema dará respuesta a cambios del entorno lo suficientemente graves como para que el sistema, por interés particular o de la red a la que pertenece, deba modificar su actividad. Desde este punto de vista el comportamiento supone la manifestación de máximo nivel de la información, resultando los otros aspectos (sintáctico y semántico) subsidiarios y precondition de éste.

Conocimiento (I. *Knowledge*, F. *connaissance*, A. *Erkenntniss* o. *Wissen*). La relación entre

información y conocimiento, para la mayor parte de los muchos puntos de vista que se adoptan ante ambos conceptos, es muy estrecha, y en especial en lo que atañe a los usos corrientes de ambos términos, ubicándose normalmente la información en un plano inferior al del conocimiento, al que nutre de algún modo. Esta vinculación es, no obstante, obviada en los casos de una visión *sintáctica radical*, en la que el problema de la relación es evitada para abordar solamente su dimensión técnica (como ocurre en la $\rightarrow TMC$), o bien desde una óptica *pragmática radical*, en la que sólo se ponga en cuestión lo-que-se-está-haciendo de modo que la información se considera como mero instrumento de la acción, y por lo tanto se obvia el problema de sí en ésta se produce una referencia a objetos (ya sea en cuanto a si se trata de una aprehensión correcta o si se sabe que p sea el caso).

Aunque las concepciones acerca del conocimiento son y han sido muy diversas, así como las posturas en relación a su *definición*, su *posibilidad*, su *fundamento* o sus *modos*, puede decirse que han prevalecido dos modelos fundamentales: el *icónico*, según el cual el conocimiento es una imagen adecuada (de naturaleza mental) del objeto de conocimiento, y el modelo *proposicional*, según el cual un conocimiento es una proposición verdadera. En el modelo icónico, en el que la percepción y la aprehensión juegan un papel fundamental, los problemas se centran en la especificación de los límites entre objeto y sujeto, así como la explicación de los conocimientos no icónicos (como las “verdades” lógicas, matemáticas, relacionales...). Sin embargo, en el modelo

proposicional, en el que el enunciado científico es el que cumple un papel ejemplar, se vuelve problemático el inevitable círculo en que consiste la justificación del conocimiento (\rightarrow *Teorema de incompletitud de Gödel*). Pero sea cual sea el modelo de representación, se distinguiría el conocimiento de una *opinión verdadera* en cuanto a que sólo aquel sabe justificarse (aunque su justificación sea sólo parcial o problemática).

Según lo dicho, es evidente, que en todas aquellas concepciones de la información en las que se considere la dimensión semántica, deberá aparecer su vinculación con el conocimiento. Adoptándose normalmente una acepción más analítica para la información y otra más sintética para el conocimiento, así como una mayor proximidad al objeto por parte de la información y al sujeto por parte del conocimiento.

Para Dretske el “conocimiento es creencia producida por la información” y ésta siempre es relativa a un trasfondo de conocimiento. Desde una perspectiva naturalista en la que se da una dependencia causal entre los estados internos del ser vivo y las condiciones externas, la información para Dretske forma la experiencia (representaciones sensoriales) y origina las creencias (experiencias cognitivas), que están en la base de sedimentación del conocimiento.

Según el enfoque semántico de Floridi, el *conocimiento* se constituye en términos de *información semántica* justificable, es decir, la información constituye los elementos para una ulterior indagación. Por su parte, la *información* resulta de un proceso de modelado de los

datos que —a diferencia del supuesto naturalista de Dretske— no tiene porque representar la naturaleza intrínseca del sistema analizado (o estar directamente vinculado a éste por una cadena causal), sino que dependerá de la elaboración de los datos por parte del conocimiento. Y, a su vez, los datos se conciben como recursos y restricciones que permiten la construcción de la información. Por tanto, puede decirse que Floridi propone una relación arquitectónica entre conocimiento información y datos en la que el primero se sitúa en la cúspide y los datos en su base. A la vez, y como consecuencia de esta interrelación, sustituye el requisito de *verdad* de Dretske (que también suscribe la teoría semántica situacional) por un requisito de *veracidad*, de modo que en lugar de pretender una correspondencia del enunciado con aquello sobre lo que la información versa, lo que se busca es una correspondencia de lo que se informa con el informante.

En la $\rightarrow TUI$ el *conocimiento* se constituye mediante interpretación de los *datos* (o asignación de significado), y éste supone a su vez la base para la toma de decisiones que conforma la “sabiduría práctica” (*practical wisdom*). En este caso, solo se habla de distintos grados de información y no de una relación de dependencia. De modo que la información se va procesando de manera progresiva: primero en el nivel sintáctico o estructural, luego en el semántico o de estado y finalmente en el nivel pragmático o de comportamiento. Pero no en términos de una progresión causal (como en el naturalismo de Dretske) sino

mediante interrelación entre estratos adyacentes.

Contenido

~ **cualitativo** de la información: suele emplearse con objeto de distinguirlo respecto a una consideración meramente cuantitativa de la información. Con ello pretende destacarse que la información puede contemplarse desde distintas perspectivas o \rightarrow *aspectos*, y solo cuando se limita el enfoque a uno de ellos, éste resulta más fácilmente abstraible, resultando más viable su cuantificación (que normalmente es unidimensional). No obstante, dada la limitación del aspecto sintáctico (referido a un conjunto limitado de símbolos y reglas) respecto al carácter eminentemente abierto de la semántica y la pragmática, no resulta extraño que el objetivo de cuantificación de la información haya sido exitoso en el plano sintáctico y no en los otros dos.

~ **de información** (*Information Content*) [Chaitin]: $I(x)$ de una secuencia binaria x se define como “el tamaño en bits (número de dígitos binarios) del programa más corto para un ordenador universal canónico U que permita calcular x ”.

~ **informativo** (*Informational Content*) [Israel y Perry]. En la aproximación *semántica situacional* de Israel y Perry, en la que las relaciones entre los contenidos de un sistema de información son consideradas arquitectónicas, el *contenido informativo* de un hecho puede involucrar objetos muy remotos de aquellos involucrados en el propio hecho, y sólo será *información* si las restricciones y los hechos conectivos son verdaderas (“Informa-

tional content is only information when the constraints and connecting facts are actual”). (“Information and architecture”. En J. BARWISE, *et al.* (Eds.), *Situation theory and its applications*, 1990, pp. 147-160).

~ **semántico** o **Medida del contenido semántico** (*Semantic Content*) [Bar-Hillel, Carnap], en la aproximación probabilística a la información semántica proporcionada por un enunciado p , los autores propusieron una medida del contenido, $CONT(p)$, que fuera aditiva para proposiciones con contenidos excluyentes: $CONT(p)=1-P(p)$, donde $P(p)$ es la denominada “probabilidad lógica absoluta” del enunciado p construido a partir de proposiciones atómicas (descripción de estado) en un determinado lenguaje formal. Dicha medida por no ser aditiva para enunciados inductivamente independientes se aleja de la cuantificación shannoniana y se propone, en su lugar, la \rightarrow *informatividad* $INF(p)$, que sí resulta análoga a la medida estándar.

Contexto (I. *context*, F. *contexte*, A. *Kontext*). Procedente del verbo latino *contextere*, tejer o entrelazar, se refiere figurativamente al entrelazamiento de significaciones contenidas en un texto o comunicación, en general, y en la circunstancia en la que ésta se produce (entorno físico, pragmático, cultural...) que permiten precisar el sentido de lo comunicado. Aunque es común la acepción de ‘contexto’ en relación a enunciaciones, por extensión se entiende también como ‘contexto’ de algo a la estructura en la cual se ubica y sin la cual resultaría ininteligible o menos inteligible.

Cabe distinguirse entre: *contexto situacional* o no expresivo, y *contexto expresivo*, referido al conjunto de las expresiones relacionadas sintáctica y semánticamente, a la vez que articuladas mediante deixis e indicadores modales en el contexto situacional. A su vez el *contexto situacional* puede descomponerse en: *general* (de la situación comunicacional definida por el lugar, el tiempo y la acción en la que se enmarca la comunicación), *social y personal* (definido por la relación entre los comunicandos, sus actitudes, intereses y sus respectivas acepciones de conocimiento).

En cuanto a la consideración del contexto desde las distintas nociones de información se observa una gran disparidad: desde un completo olvido (en las acepciones más objetivadoras de la información, según las cuales la información va contenida enteramente en el mensaje), hasta una atención central (en las acepciones en las que la información cobra sentido en marcos sociales o en la adaptación al medioambiente, según la cual el mensaje no sería sino una mera llave para desbloquear la información contenida en el contexto). Resulta paradójico el hecho de que mientras en lingüística la consideración del contexto pasaba a primer plano y en física se perdía la concepción clásica del observador externo, la $\rightarrow TMC$ definiera la información como una característica propia de la fuente de información sin hacer alusión a su contexto. Algo similar cabría decirse acerca de la fundación de las “ciencias cognitivas” en el “simposio sobre teoría de la información” de 1956 en el que se minimiza la consideración de los contextos culturales e históricos en los

que tienen lugar los procesos cognitivos. No obstante, aunque pudiera hablarse de anacronismo epistemológico, cabe decirse que aún se encontraba en discusión la cuestión de las variables ocultas en teoría cuántica y que el proyecto de unificación de las ciencias del círculo de Viena estaba aún pie, así como aún lejano el llamado giro historicista que pondría de relieve la importancia de los contextos culturales.

En cualquier caso, en \rightarrow cibernética la contextualización de la información ha sido un aspecto intrínseco a la teoría ya desde un primer momento, puesto que es en la situación pragmática (que a su vez implica al entorno) en la que la información cobra sentido, en cuanto a un medio fundamental para la persecución de un objetivo. Aún así será la cibernética de segundo orden la que impondrá una mayor exigencia en cuanto a la contextualización, al hacer que la propia estructura regulativa del sistema, en aras de su supervivencia, sea dependiente de los eventuales cambios del ambiente.

Por otra parte, desde una perspectiva físico-cuántica, la información es –como dice Mahler– un “concepto contextual”, intrínsecamente ligado a una “situación”. Y dicha *situación* no es sino el escenario dinámico en el que un sistema toma “decisiones” dando lugar a un “flujo de información”. Por tanto, en consistencia con la física vigente, no puede decirse que la información quede codificada en componentes físicos elementales, sino que ésta solo aparece tras la medición. (*v. \rightarrow qbit*; MAHLER, G., “Quantum Information”. En KORNWACHS y JACOBY (Eds.),

Information. New questions to a multidisciplinary concept, 1996, pp. 103-118).

También desde el análisis de los aspectos semánticos de la información se ha observado un cambio hacia una mayor consideración del contexto: desde el “receptor ideal” de Bar-Hillel y Carnap (1952), capaz de valorar la información en términos de una estructura de enunciados atómicos (en un lenguaje casi formalizado), se ha pasado a las *semánticas situacionales* de Barwise, Perry, Israel... (décadas de 1980 y 1990) en las que la información deja de ser una propiedad de los hechos para pasar a depender del contexto y de las restricciones de consistencia entre enunciados (\rightarrow *contenido informacional*). Aquí caben también destacar las propuestas de Dretske, de considerar la información en relación a un trasfondo de conocimiento, o la de Floridi de basar la información no en términos de verdad (como considera Dretske o los situacionistas, y que en cierto modo implicarían una observación privilegiada más allá de todo contexto) sino en términos de veracidad que, a su vez implica, la falibilidad del intérprete y la pertenencia a una temporalidad y a un conocimiento finito.

Si bien, tal y como antes se mencionó, muchas de las teorías de la información relacionadas con la ciencia cognitiva presentan una tendencia reduccionista que minimiza el papel del contexto, en otros campos de la ciencia social han surgido acepciones que lo destacan como elemento esencial. Así, mientras bajo la interpretación cognitivista el sujeto extrae información a partir de las propiedades físico-químicas de los estímulos sensoriales,

en las aproximaciones hermenéuticas, históricas o de la sociología crítica o luhmanniana, la referencia y la significación solo aparecen contextualizados en un mundo cultural.

En *hermenéutica* se hablará de un entendimiento determinado por esquemas de pre-entendimiento determinados por el contexto cultural del intérprete. En las *aproximaciones históricas* la información adquiere el rango de fenómeno genuinamente histórico (cf. BROWN, J. S. y DUGUIN, P. *The Social Life of Information*, 2000; BORGMAN, A., *Holding on to reality. The nature of information at the turn of the millennium*, 1999; a esa temporalidad esencial de la información llega Matsuno partiendo desde presupuestos puramente físicos, “The Internalist Stance. A Linguistic Practice Enclosing Dynamics”. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 901, pp. 332-350, 2000). En la →*teoría de sistemas* de Luhmann, no hay propiamente una transmisión de información, sino que el emisor se limita a hacer una sugerencia para la selección dentro de la “oferta de significados” (Mitteilung) que caracteriza un proceso de comunicación en una circunstancia socio-lingüística específica. Sin embargo, en la sociología crítica habermasianna, el sujeto (o el receptor) aunque enmarcado más acá de un concreto horizonte vital dispone de una facultad reflexiva (o competencia comunicativa, a su vez lograda en virtud de su pertenencia a un determinado grupo social) que eventualmente le permite identificar y mostrar las distorsiones, asimetrías y censuras que condicionan todo proceso factual de comunicación. De este modo Habermas en la interpretación contextual de la información

hace posible –por así decirlo- ir más allá de la “oferta de significado” luhmanniana, o desplazando –a fuerza de voluntad- el horizonte vital hermenéutico.

Contradicción (I. *contradiction*, F. *contradiction*, A. *Widerspruch*). Relación entre una afirmación y una negación que tiene el mismo sujeto y el mismo predicado. Tradicionalmente estudiado bajo el “principio de contradicción” (o de “no contradicción”), e inicialmente formulado y estudiado por Aristóteles como principio supremo del ser y del pensamiento, puede enunciarse del modo siguiente: “Es imposible que el mismo atributo pertenezca y no pertenezca a una misma cosa, *al mismo tiempo y bajo el mismo respecto*”.

Su interpretación puede caer sobre dos principales vertientes: la ontológica y la lógica, llegándose a erigir en cuanto a principio ontológico como expresión de la estructura constitutiva de lo real. Sin embargo, su decaimiento como principio incontestable podría situarse en la consideración de Hegel de la contradicción como base del movimiento interno de la realidad (aunque debe tenerse en cuenta que en la mayor parte de los casos el filósofo se refiere más a realidades contrapuestas que contradictorias). Dentro de la tradición dialéctica de raigambre hegeliana, Adorno considera que habría una conexión entre las vertientes ontológica y lógica, según la cual la “estructura represiva de la realidad” y el carácter coercitivo de la supervivencia se reflejan en el principio lógico de contradicción. Según su dialéctica negativa la posibilidad de trascender dicho principio y el de identidad cifran la propia capacidad de supe-

ración de las contradicciones sociales. Así, según las corrientes dialécticas, en general, la consideración del principio lógico es sólo subalterna a la necesidad de superación de las contradicciones de la realidad.

De esta consideración, por así llamarla, utilitaria (o genética según la interpretación de Adorno) del principio de contradicción participarían algunas de las teorías de la información basadas en sistemas auto-referenciales. Por ejemplo, desde una perspectiva *cibernética* el principio lógico de no contradicción puede considerarse como parte del mecanismo de regulación en condiciones normales, mientras que su superación correspondería a la necesidad de readaptación de dicha regulación a circunstancias cambiantes (ver *realimentación positiva y negativa*).

Si bien el principio de contradicción sería fácilmente refutable en su expresión más breve (eliminando la parte en cursiva de la formulación anterior, y sin la cual estaría expuesto a multitud de paradojas), conviene reparar que la consideración de “*al mismo tiempo y bajo el mismo respecto*” lo hace mucho menos vulnerable, e introduce una necesaria *contextualización* de los enunciados (a la que nos hemos referido en el artículo *contexto*) para un correcto análisis de la consistencia del contenido semántico de la información como proponen las aproximaciones de Bar-Hillel y Carnap, Dretske o los situacionistas. Sea como fuere, la pretensión de consistencia en lo que se considere contenido informacional supone que las contradicciones no tienen cabida, y en consecuencia la probabilidad de que se recibiera una información auto-

contradictoria sería nula (según una visión naturalista de la información como la de Dretske, la versión ontológica del principio de contradicción vendría a decirnos que de la realidad no puede emanar una información contradictoria, porque la propia realidad la rechaza). Así, en caso de considerar el contenido semántico de un enunciado informativo –según el *principio de relación inversa* de Barwise– como inverso a su probabilidad, se llegaría a la paradoja de que una contradicción nos proporcionaría un máximo de información. A ésta la denomina Floridi →*paradoja de Bar-Hillel-Carnap* y lo normal, en la mayor parte de las aproximaciones semánticas es quitarse de encima –de un modo u otro– dichas contradicciones. Sin embargo, si se adopta un punto de vista dialéctico (como por ejemplo el de la teoría crítica de los frankfurtianos) entonces la contradicción no es algo a lo que deba hacerse oídos sordos, sino todo lo contrario, la posibilidad de actualizar la visión de la realidad con menos contradicciones. Es decir, de algún modo las contradicciones pudieran estar anunciándonos un mundo nuevo –por así llamarlo–, una nueva manera de ver las cosas (Weltanschauung) en la que acaso, cuando se haya logrado, se vean cosas nuevas y muchas de las antes vistas se disuelvan en el humo de los errores pasados. Un ejemplo de esto sería la claudicación de la física clásica y el alumbramiento de la contemporánea a tenor de las contradicciones que se acumulaban de las lecturas de experimentos de muy diversa índole –ópticos, eléctricos, astronómicos... (v. POINTCARÉ, “Los principios de la física matemática (1904)”, en

EINSTEIN *et al.*, *La teoría de la relatividad*, 1995).

No obstante, cabe señalarse por una parte que en pocos casos las llamadas contradicciones se atienen a la cláusula de “*al mismo tiempo y bajo el mismo respecto*” y, por otra parte, que en una situación normal –o lo que Kuhn llamaría, en lo que atañe al trabajo de investigación, “ciencia normal”– las contradicciones sirven para detectar informaciones falsas, lecturas erróneas... y así el principio de contradicción se convierte en una herramienta esencial para la recepción de información, así como para la incorporación de ésta en un sistema de conocimiento.

D

Dato

Definición diafórica [Floridi]. (procedente del griego *διαφορά*, diferencia, discrepancia). “Un dato es un hecho supuesto en relación a alguna diferencia o a la falta de uniformidad dentro de algún contexto”.

Según el autor esta definición puede ser aplicada en tres niveles: 1) *Diáfara de re*: como falta de uniformidad en el mundo exterior, es decir, como datos puros, previos a su interpretación epistemológica (semejante a los *dedomena* euclideos). 2) *Diáfara de signo*: entre dos estados físicos. 3) *Diafara de dicto*: entre dos símbolos.

En virtud de la posición adoptada respecto a la neutralidad ontológica y a la naturaleza de la información ambiental (1) puede ser idéntico a (2), o bien hacer posible las señales en (2), a la vez que dichas señales serían condi-

ción necesaria para la codificación de símbolos en (3).

Esta definición presenta la ventaja de independizar los datos respecto a su soporte y supone cuatro tipos de independencia o neutralidad: *taxonómica* (respecto a la clasificación de los relata); *tipológica* (respecto al tipo lógico de los relata); *ontológica* (respecto a la naturaleza del soporte de la desigualdad); *genética* (respecto a la semántica del informando).

A su vez, estos cuatro tipos de neutralidad tienen consecuencias importantes respecto a la naturaleza de la información y los datos. Así:

- Según la *neutralidad taxonómica*, no hay nada que pueda caracterizar a los datos por sí mismos. En consecuencia, éstos son entidades puramente relacionales.
- Según la *neutralidad tipológica*, la información puede constar de diferentes tipos de datos como relata: → *primarios*, *secundarios*, *metadatos*, *operacionales* o *derivativos*.
- Según la *neutralidad ontológica* y en combinación con la exclusión –por parte de la *Definición General de Información*– de información sin datos, supone que tampoco puede haberla sin representación de los datos. Lo cual, a su vez, puede implicar varios niveles de neutralidad ontológica: 1) No puede haber información sin implementación física (sea cual sea su naturaleza). 2) Cualquier elemento del mundo físico deriva su función, su significado, su existencia de un sistema de respuestas a preguntas binarias (es decir, aquello a lo que llamamos realidad procede de una

análisis teórico-interrogativo). 3) La información no es sino un “intercambio con el mundo exterior en virtud de nuestra adaptación a él, a la vez que éste se resiente de nuestra propia adaptación” (Wiener, 1954). 4) La información no es sino una diferencia que crea otra diferencia. De modo que el significado se convierte en potencial a tenor de su capacidad autogenerativa.

— Según la *neutralidad genética*, la semántica puede ser independiente del informando y, por lo tanto, el significado no tiene porque estar en la mente. Lo cual no es lo mismo que la *tesis realista* según la cual el significado sería incluso independiente del productor o informante. Bajo esta última tesis se hablará de *información ambiental*.

~ **primarios**: los que son relativos a lo que explícitamente está en cuestión (p.ej., la respuesta dada por un sistema de información a una pregunta de un usuario).

~ **secundarios**: equivalentes a la ausencia de determinados datos primarios (p.ej., el silencio administrativo ante una demanda determinada).

~ **operacionales**: los relativos a las operaciones y rendimiento general del sistema de información (p. ej., una indicación de que el sistema no está funcionando adecuadamente, o que está ocupado).

~ **derivativos**: los que se pueden usar como fuentes indirectas en pesquisas ajenas a aquellas sobre las que versan directa y primariamente los datos (p. ej., “el hecho de que

haya mencionado dos veces el sol, es signo de que está de buen humor”).

~ **Metadatos**: indicaciones acerca de la naturaleza y de las características de otros datos, normalmente primarios (p. ej., “lo que dice fulanito es mentira”, “este texto está almacenado en una código ASCII extendido”, “en los datos recibidos no se ha detectado ningún error”...).

Decodificador → *Codificador*

Dialógico vs Discursivo. Flusser en su *Kommunikologie* (1996) advierte a cerca del peligro de que los medios de comunicación eminentemente discursivos, en los que la información se difunde o distribuye (como la televisión, la radio...), acaben ahogando a los dialógicos, en los que la información se crea (como en las discusiones científicas, entrevistas, reuniones...). Esta valoración, tiene doble vertiente, por una parte epistemológica, en la línea inaugurada por Sócrates, que opone un pensamiento dogmático y limitado, a otro dialéctico y abierto; y por otra parte, supone una valoración socio-tecnológica, según la cual Internet, en particular, no supondría un mecanismo para la comunicación genuinamente democrática, sino que esas ‘posibilidades’ quedarían subsumidas por el predominio de estructuras jerárquicas que condicionan el que la información sea difundida —a veces de forma sutil— desde centros de dominio de información y de poder.

Diferencia

~ **Virtual**

~ **Actual**

E

Elemento (sistema) [Fenzl]

Emergentismo [Fenzl]

Entrada vs Salida (input –sistema)
[Fenzl] Acción vs Reacción [Karpatschhof]

Entropía → *Cantidad de información.*

Error

Estado (sistema) [Fenzl]

Estética de la Información ó Teoría ~
(*Information aesthetics, Esthétique informationelle, Informations-Aesthetik*) Campo de las ciencias del arte desarrollado por Wundt, Fechner, Birkhoff, Shannon, Bense y Moles, con el objeto de apreciar la resonancia de un mensaje sensualizado (especialmente artístico) sobre el individuo de acuerdo a la teoría de la comunicación. Concibe la obra de arte en cuanto mensaje transmitido por un creador – artista- a otro individuo que pertenece a una determinada masa social en calidad de receptor, el cual saca del mensaje una apreciación o estado interno correspondiente a un “placer estético”. Así como la TMC supone que el emisor y el receptor comparten el conocimiento del mismo código, aquí se supone que ambos pertenecen a un mismo sistema cultural o sociedad impregnada de una cultura de masas que *propone* repertorios de elementos reconocibles.

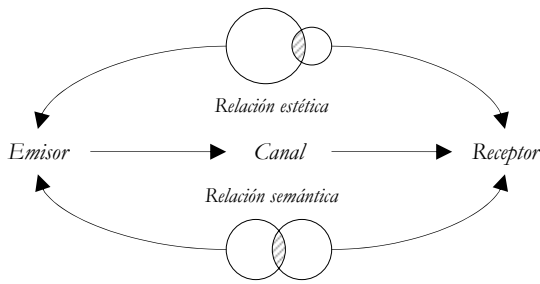
Al formalizar la comunicación entre el artista y el espectador, la E.I. reduce la variedad de situaciones artística a una *situación canónica de comunicación*, en la que el artista transmite en un determinado espacio y tiempo un *mensaje*

(cuadro, novela, sinfonía, ballet...) para que éste llegue a un receptor, que lo percibirá como *Gestalt*, es decir, en calidad de forma con conciencia de su previsibilidad. No obstante, dicho mensaje se considera además analizable en *fragmentos*, siguiendo el método estructuralista y en virtud de unas reglas de ensamblaje que, de hecho, presidirían la propia elaboración del mensaje o de la obra artística.

Entre esas reglas cabe destacarse la *regla fundamental de la composición* según la cual debe haber un justo equilibrio entre *previsibilidad* (traducida a emergencia de las formas en el mensaje) y la *originalidad* de una aportación nueva.

Puede encontrarse un cierto parentesco entre la regla fundamental y la fórmula de Birkhoff de la “medida estética”, M, que considera equivalente a la relación entre el factor de ordenación, O, y el de complejidad, C (proporcional al esfuerzo preliminar necesario para aprehender correctamente el objeto): $M=O/C$. Relación que Bense considera subsumida en la modalidad del ser estético que él denomina *correalidad*, y según la cual las obras de arte son algo más que ellas en virtud de lo que puede ser percibido.

Se distingue en el mensaje artístico una doble faz: *semántica* y *estética*, que el proceso perceptivo capta en su totalidad. Existiendo una cierta asimetría entre estos dos componentes dada la relativa homogeneidad del campo semántico del emisor y receptor, frente a la mayor heterogeneidad de los campos estéticos de ambos, como ilustra la figura.



Puede decirse que la T.E.I. tiene una doble vertiente: 1° en cuanto a teoría de la percepción del mensaje y de las formas contenidas en él, y 2° en cuanto a teoría sociológica sobre los papeles del creador y del receptor según su cultura, valores que les interesan...

Estructuralismo

Estructura [Fenzl]

Evolución

F

Fases evolutivas (TUI): reflexión (física, reestructuración); representación (biológica, reproducción), anticipación (cultural, recreación).

Hermenéutica

I

Imprecisión

Indicador

Información

~ **Ambiental** (*environmental information*) [Floridi]. Se habla de información ambiental cuando dos sistemas a y b están acoplados de tal manera que el 'ser a del tipo E ' (o el encontrarse a en el estado E) está correlado con el hecho de 'ser b del tipo G ' (o de que b se encuentre en el estado G), y con ello lleva al

informando la información de que b es G (o se encuentra en el estado G).

En aquellas teorías basadas en la auto-referencialidad, la información ambiental constituye normalmente un necesario punto de partida. Así, en la aproximación de Dretske o en las de la lógica situacional se debe recurrir a la presencia de información inmanente, lo cual supone para Floridi un "externalismo semántico" no libre de controversia.

Des-información (*disinformation*). Tipo de información fáctica que, con carácter intencional, no se atiene a los hechos. Se refiere, por tanto, a un contenido semántico falso que a diferencia de la pseudo-información procede de una fuente bien informada. También se usa en el sentido de silenciar u ocultar la verdad de los hechos (relevantes), especialmente en el contexto de los medios de comunicación de masas (situación en la que el receptor no tiene posibilidad alguna de responder al mensaje enviado por el emisor y, normalmente, tampoco la de controlar su veracidad).

Para la mayor parte de las aproximaciones semánticas de la información, e incluso para la noción vulgar de información relativa a hechos, la desinformación no puede contar como información legítima. Existen, no obstante, algunas interpretaciones semánticas que pretenden ser neutrales respecto al valor de verdad de sus contenidos. No obstante, — como señala Floridi— éstas quedan expuestas a los siguientes problemas: 1) valor semántico de la información falsa; 2) valor informativo de la verdad necesaria o tautológica; 3) no

redundancia de “es verdad que p ”, donde p fuera información semántica genuina.

Sin embargo, como se decía, lo normal es no considerar la desinformación como información semántica. Así, en Dretske o en las teorías situacionales se excluye la desinformación en cuanto a subconjunto de la información falsa, ya que la *información* propiamente dicha estaría caracterizada por un requisito de verdad. Pero de forma más concreta la Aproximación Semántica Fuerte de Floridi (Strongly Semantic Approach) excluye la desinformación en virtud de su exigencia de veracidad, que aunque puede suponer una cierta inadecuación de los hechos, exige una completa adecuación respecto a la representación de los mismos por parte del emisor. Este compromiso de veracidad es afín a la visión pragmática e intencional de Grice según la cual la comunicación efectiva debe estar regulada, entre otras, por la máxima de sinceridad.

Toda una corriente crítica respecto a los medios de información, en especial los medios de comunicación de masa, y constituida por representantes muy diversos, pretenden precisamente desenmascarar esas situaciones de des-información especialmente en cuanto a sus prácticas institucionales. Uno de los lugares donde este estudio ha tenido una importancia capital ha sido dentro de la escuela de Frankfurt (Horkheimer, Marcuse, Adorno y posteriormente Habermas). También los estudios de W. Benjamín, Morin, Baudrillard, Bourdieu, Ramonet, Mattelart, Dan Schiller... han profundizado, de modo diverso, en la caracterización de la desinformación en

los medios de comunicación de masas así como en sus consecuencias psicológicas, sociales, políticas y culturales.

~ **Común o Mutua** (*common, mutual*) de dos secuencias binarias [Chaitin]: la diferencia entre la suma del contenido informacional de cada una y su *información* conjunta,

$I(x : y) \equiv I(x) + I(y) - I(x, y)$ que es simétrica, *i.e.*, $I(x : y) = I(y : x) + O(1)$

$$I(x : y) = I(x) - I(x | y, I(y)) + O(1) \\ = I(y) - I(y | x, I(x)) + O(1)$$

Se puede decir que indica en qué medida resulta más económico calcularlas conjuntamente que por separado. Se trata de una Se dice que dos secuencias son *algorítmicamente independientes* si su información mutua es esencialmente cero, es decir, $I(x, y)$ es aproximadamente $I(x) + I(y)$.

~ **Condiciona** l o ~ **relativa** (*condicional, relative*) de una secuencia binaria x dada otra secuencia y , $I(x|y)$ [Chaitin]: el tamaño del programa más corto para un ordenador universal canónico U que permita calcular x a partir de y .

~ **Conjunta** (*joint*) de dos secuencias binarias, $I(x, y)$ [Chaitin]: el tamaño del programa más corto para un ordenador universal canónico U que permita calcular ambas secuencias.

$$I(x, y) = I(x) + I(y | x, I(x)) + O(1) \leq I(x) + I(y) + O(1)$$

~ **Cultural** [Borgmann]

~ **efectiva** o **útil** [Floridi, se pregunta por la relación I-utilidad]

~ **Estructural** (TUI) que puede ser: *potencial* como punto de partida para un proceso de información involucrando otro sistema, o *efectiva* (actual) como punto efectivamente alcanzado en el proceso [Fenzl].

~ **Factual** [Floridi]: referida a hechos, descripciones, que algo es el caso...

~ **Funcional** o **cinética** (TUI) en movimiento, el propio proceso de transformación de la información potencial en efectiva.

~ **Incremental** [Israel y Perry] concierne a información más específica que la pura, resultado de arquitecturas de flujo de información.

~ **Mutua** [Chaitin] \rightarrow *Información Común*.

~ **Natural** [Borgmann]

~ **Operacional** (instructional)

~ **Parainformación** [Chmielecki]

~ **Pseudoinformación** (misinformation)

~ **Pura** [Israel y Perry] radiografía

~ **Saturada e insaturada** [Frege] *contenido semántico* según Frege. Si se considera la información constituida por preguntas y respuestas binarias, el conjunto de preguntas sería *información no saturada*, mientras que el conjunto completo de preguntas y respuestas equivaldría a la *información saturada*. \rightarrow *Análisis erotético*.

Informatividad o **Medida de información semántica** (*Informativeness*): En la aproximación probabilística a la información semántica proporcionada por un enunciado p , con objeto de lograr una medida que como la

shannoniana fuera aditiva, con respecto a proposiciones inductivamente independientes y estuviera bien condicionada (lo cual no satisface la medida de \rightarrow *contenido semántico* $\text{CONT}(p)$), Bar-Hillel y Carnap propusieron la medida $\text{INF}(p) = -\log_2 \frac{1}{1 - \text{CONT}(p)} = -\log_2 P(p)$ donde $P(p)$ es la denominada “probabilidad lógica absoluta” del enunciado p construido a partir de proposiciones atómicas (descripción de estado) en un determinado lenguaje formal.

En la aproximaciones cuantitativas a la información semántica Dretske, se recurre también a una medida formalmente análoga: $I(s) = -\log_2 P(s)$, donde la probabilidad se refiere a los estados de hechos observados.

En el caso de la *aproximación modal*, la **información semántica** portada por un enunciado p , en términos del espacio modal, corresponde al conjunto de todos los mundos posibles (o todas las descripciones de los estados posibles y relevantes del universo) excluidas por p .

En las *aproximaciones de la semántica situacional* (o sistemáticas), el \rightarrow *contenido informacional* de p , aunque también se base en el espacio de estados y la consistencia, no se determina mediante un cálculo a priori de todos los estados posibles permitidos por un lenguaje representacional, sino en términos del contenido factual portado por p respecto a una determinada situación.

Inteligibilidad

Intencionalidad

Interpretación [Capurro –fin]

L

Lógica

~ Borrosa

~ Modal

~ Situacional

Mecanismo de descarga [Karpatschof]

Medición [Mähler]

N

Negantropía

Nivel o **aspecto** de la información (en el texto también se ha hablado de *perspectiva*): bajo la primera acepción se admite una jerarquización (especialmente utilizada en *cibernética* y en la *Teoría Unificada de la Información*) de los respectivos aspectos, que se ordenarían siguiendo la clasificación de Gitt en: estadístico – sintáctico – semántico – pragmático – apobético.

~ apobético [Gitt]

~ de abstracción [Floridi]

~ estadístico

macronivel (TUI) comportamiento del sistema en la red. Pragmático. Decisión.

mesonivel (TUI) estado del sistema. Semántico. Interpretación.

micronivel (TUI) estructura del sistema respecto a sus elementos. Sintáctico. Percepción.

~ pragmático

~ sintáctico

~ semántico

P

Paradoja de Bar-Hillel-Carnap (PBC):

Mientras que una tautología por presentar probabilidad 1, no aportaría información según las medidas de información semántica normalmente propuestas (\rightarrow *informatividad*), lo cual está de acuerdo con el sentido corriente de que las tautologías no informan en absoluto, en cambio una contradicción (que describe estados imposibles) correspondería a un valor máximo en la medida de la información semántica. Según los autores: “un enunciado auto-contradictorio afirmarí demasiao, por tanto sería demasiado informativo para ser verdad”. Con objeto de evitar la paradoja puede obligarse a sólo considerar la información consistente (como en la Teoría de Sistemas de Información de Zinder o en la Teoría de la Decisión en la que toda información inconsistente es lógicamente obviada por el tomador de decisiones). De acuerdo con Floridi se puede optar ante las contradicciones por tres posturas: 1) asignarles un valor infinito de información, que quede fuera del universo de discurso (del mismo modo que un precio infinito corresponde a algo que no puede comprarse); 2) eliminación de todos los casos de inconsistencia (como ocurre con la TMC al ponderar cada instancia por su probabilidad de ocurrencia); 3) atribuir un valor nulo de información a todos los casos de inconsistencia (como hacen varios autores y el propio Floridi en su *Aproximación semántica fuerte*).

Plurivocidad vs univocidad [Weizsächer]

Principio holográfico [Propuesto por Gerard 't Hooft en 1993 y desarrollado por Leonard Susskind]: Toda la información contenida en un volumen puede representarse mediante información sobre su superficie limitante. Puesto que como máximo hay un grado de libertad (o una unidad de entropía equivalente a una constante de Boltzmann) por cada cuatro áreas de Planck, la máxima entropía contenida en un volumen limitado por una superficie de área A (medida en áreas de Planck) será $A/4$ (*cota holográfica*). Se encuentra relacionado con la *Generalización de la Segunda Ley*, propuesta por Bekenstein, según la cual: “la suma de la entropía del agujero negro y de la entropía ordinaria fuera del mismo no puede decrecer”. En extensión del principio holográfico, Bekenstein propone que si la física de nuestro universo real (tetra-dimensional) fuese holográfica entonces habría un conjunto de leyes físicas que se aplicarían sobre algún un contorno tridimensional del espacio-tiempo.

Procesamiento de la información [Fenzl]

Q

Qubit (de quantum bit, bit cuántico), se trata de la unidad mínima y por lo tanto constitutiva de la información cuántica, en el que la entidad portadora de dicha información corresponde al estado de un sistema cuántico binario (como por ejemplo, el spin de un electrón). Dicha información se describe mediante un vector de estado en un sistema mecánico-cuántico de dos niveles, que es formalmente equivalente a un espacio vectorial complejo bidimensional. Correspondien-

tes a los 0 y 1 clásicos los estados básicos de un *qubit* se representan como $|0\rangle$ y $|1\rangle$ (denominados, respectivamente: “ket cero” y “ket uno”). Sin embargo, un *qubit* se presenta en general como una superposición de o combinación lineal de los estados básicos ($|0\rangle$ y $|1\rangle$), denominada *estado cubital puro* que puede representarse como: $|\Psi\rangle = \alpha|0\rangle + \beta|1\rangle$, donde las amplitudes de probabilidad α y β son, en general, números complejos que verifican la relación: $\|\alpha\|^2 + \|\beta\|^2 = 1$.

El término se debe a Benjamin Schumacher (1995), que probó un teorema análogo al de Shannon para canales sin ruido. Por analogía con el término *bit*, el término *qubit* se refiere a la unidad básica de información cuántica en términos de la entropía de von Neumann, y a un sistema cuántico bi-estable considerado como las posibles salidas de una fuente elemental de información cuántica.

Aunque teóricamente pueda codificarse en un *qubit* una cantidad arbitraria de información clásica, y a su vez pueda ser procesada y comunicada, sin embargo, las peculiaridades de la medición cuántica suponen que sólo resulta accesible 1 *bit*. De acuerdo con un teorema de Holevo, la información accesible en una distribución de probabilidad sobre un conjunto de *qubit* alternativos está limitada por la entropía de von Neuman, que es equivalente a la de Shannon sólo si los estados son ortogonales en el espacio de estados cuánticos, y menor que ésta en cualquier otro caso (es decir, de entrecru-

zamiento, que por otra parte se trata de la situación más normal).

R

Retroacción, Acción que el resultado de un proceso material ejerce sobre el sistema, físico o biológico, que lo origina. Puesto que dicha acción ejercida por el sistema puede entenderse como una salida del mismo que vuelve a la entrada o a su alimentación, se habla también de \rightarrow *realimentación*.

Realimentación (o **retroalimentación**, feedback) retorno de parte de la salida de un circuito o sistema a su propia entrada. Normalmente usado en el control del comportamiento de los sistemas, y puede encontrarse en la mayor parte de los sistemas complejos ya sean técnicos, económicos, termodinámicos, biológicos o sociales. En el ámbito de grupos sociales u organizaciones humanas de carácter funcional se emplea en el sentido de compartir observaciones, preocupaciones, sugerencias (especialmente en el sentido contrario al de circulación normal de las instrucciones operativas u órdenes) con objeto de regular el funcionamiento del sistema y una más efectiva aproximación hacia sus objetivos.

Se trata de uno de los modos fundamentales que considera la \rightarrow *cibernética* para la regulación, control y evolución (en la cibernética de segundo orden) de los sistemas complejos. Dependiendo de si el camino de retorno, de la salida del sistema a la entrada (o lazo de realimentación, feedback loop), es tal que refuerza o contrarresta las causas que crean un cambio en la salida del sistema, se habla

de realimentación positiva o negativa, respectivamente. En el estudio de la estabilidad de los sistemas (electrónicos) realimentados, Nyquist encontró las condiciones generales que dicha realimentación debiera cumplir para garantizar la estabilización del sistema (en función de los modelos matemáticos de comportamiento del sistema en **lazo abierto** —sin realimentación— y del subsistema de realimentación).

\sim **positiva**, cuando la salida del sistema debida a una variación en su entrada tienden a aumentar dicha variación en el mismo sentido. Evidentemente, esto no conduce a ninguna estabilidad, pero sin embargo, sirven para explicar la evolución de un sistema hacia un nuevo punto de equilibrio en el que sí pueda darse la estabilización. Juega también un papel fundamental en la morfogénesis, crecimiento y desarrollo orgánico y, en general, los procesos que suponen un escape rápido respecto a la situación inicial.

\sim **negativa**, cuando la salida del sistema debida a una variación en su entrada tienden a disminuir dicha variación (operando, por tanto, en sentido contrario a la variación de la entrada). En este caso la realimentación opera en el sentido de evitar la desestabilización del sistema respecto a los cambios externos (por lo cual se habla de **homeostasis**, o mantenimiento del equilibrio) explicando el control del comportamiento orgánico y hace posible que el funcionamiento del sistema sea lineal.

\sim **bipolar**, cuando la salida del sistema debida a una variación en su entrada puede tanto aumentar como a disminuir dicha va-

riación (dependiendo del caso, que dependerá tanto de estado del sistema y como de la variación en la entrada).

Receptor

Rectitud [Habermas]

Recuperación de información (Information Retrieval)

Red (sistema) [Fenzl]

Redundancia [$\rightarrow TMC$], diferencia entre la representación física de un mensaje y la representación de ese mismo mensaje sin más bits que los necesarios.

Repertorio

Reversibilidad (e **irreversibilidad**)

Ruido

S

Sabiduría práctica

Salida (output–sistema) [Fenzl]

Selección

Semiótica

Señal

Símbolo

Sistema evolutivo [Fenzl]

Significado

Signo. El uso frecuente dado en la antigüedad al signo, $\sigma\eta\mu\epsilon\acute{\iota}\omicron\nu$, corresponde con el de una señal, normalmente verbal, por medio de la cual se representa algo (se usaron, no obstante, en sentidos más técnicos y a veces confrontados, como en las tendencias realista y nominalista, que resurgirán en los usos

modernos). En la modernidad, especialmente entre racionalistas, el signo tiende a referirse a ideas. No obstante, en la corriente empirista, el signo adquiere una notable relevancia y en él se distingue su dimensión sugestiva –ya apuntada en la antigüedad y en el nominalismo medieval-. En cualquier caso, las tendencias más influyentes en la actualidad son quizá las iniciadas por Saussure, Peirce y Husserl, habiendo influido los dos primeros de forma más destacada sobre la lingüística, la semiótica y la antropología y el tercero a través de la fenomenología y la hermenéutica en un amplio espectro de las ciencias sociales.

Para *Saussure* el signo (visto desde el punto de vista de la lingüística) es una “entidad psíquica” con dos facetas inseparables: la imagen acústica (que llama “significante”) y el concepto (“significado”), siendo arbitrario su lazo de unión. Las concepciones estructuralistas extendieron el sentido saussuriano de signo a los no verbales.

Peirce, llama signo a “algo que tiene de algún modo la capacidad de representar algo (diferente) para alguien”, y distingue tres puntos de vista: 1) en cuanto a que pueden serlo de sí mismos (estudiados por la gramática); 2) en cuanto a que guardan relación con el objeto (de los que se ocupa la lógica); 3) en cuanto a que guardan relación con el sujeto o “interpretante” (de los que trataría la retórica pura). Distingue a su vez, en función de la relación que guardan con el objeto tres tipos de signos: *icónicos* (que son significantes aun cuando el objeto careciera de existencia); *índices* (que perderían el carácter que los hace ser tales si su objeto fuera suprimido, pero que no lo

haría en ausencia del interpretador) y *símbolos* (que perderían el carácter que los hace ser tales si no hubiera interpretador). El estructuralismo desarrolla una clasificación aún más elaborada, y en la que reaparecen los tres tipos señalados por Peirce, en función de la relación que se da entre el significante y el significado (arbitraria, metafórica, metonímica...).

Morris en la línea de *Pierce* destaca el signo como aquello que sostiene una relación triádica: con otros signos; con los objetos designados; y con el sujeto que usa el signo. Del estudio de cada una de esas relaciones se ocuparían respectivamente la *sintaxis*, la *semántica*, y la *pragmática*. Correspondiendo a la *semiótica* o la *semiología* el estudio general del signo.

Husserl hace una distinción fundamental entre signo y significación, según la cual aunque todo signo es signo de algo, no todo signo tiene significación, es decir, que necesariamente conste de un sentido que sea expresado por él. Incluso en muchos casos no puede ni tan siquiera decirse que el signo designe aquello de lo cual es llamado signo. Para *Husserl* los signos pueden ser *indicativos* (aquellos que se limitan a indicar pero no a significar) y *significativos* (o expresiones que apuntan a una significación que es uno de los elementos del acto intencional, normalmente más extensas que las efectuaciones o cumplimientos y que sólo coinciden con dicho acto cuando se da una adecuación completa entre significación y lo significado, el objeto intencional). Con esta caracterización se adopta una posición que rechaza tanto la

arbitrariedad signica del nominalismo como la naturalidad expresiva del realismo y aclara la “situación significativa ambigua”.

T

Tautología

Telemática

Teorema

~ **de Turing** : no hay ningún procedimiento mecánico para decidir si un programa arbitrario p se detendrá al ser ejecutado sobre un ordenador universal U o si continuará funcionando eternamente.

La insolubilidad del problema del *programa concluyente* supone que si llamamos Ω a la probabilidad de que el ordenador estándar U eventualmente se detenga es un número real aleatorio, es decir, que su expansión binaria es una secuencia binaria aleatoria e infinita.

~ **fundamental de Shannon para un canal sin ruido**: Sea una fuente con entropía H (bits por símbolo) y un canal con capacidad C (bits por segundo). Entonces es posible codificar la salida de la fuente de tal modo que se pueda transmitir a un régimen de $C/H - \varepsilon$ símbolos por segundo sobre el canal, donde ε es tan pequeño como se quiera. No es posible transmitir a un régimen promedio mayor que C/H .

~ **fundamental de Shannon para un canal discreto con ruido**: Sea un canal discreto con capacidad C (bits por segundo) y una fuente discreta con entropía H (bits por segundo). Si $H \leq C$ entonces hay un sistema de codificación que permitiría transmitir la

salida de la fuente sobre el canal con una tasa de errores tan pequeña como se desee (o una equivocación arbitrariamente pequeña). Si $H > C$ es posible codificar la fuente de modo que la equivocación sea menor que $H - C + \varepsilon$, donde ε es tan pequeño como se quiera. No hay ningún método de codificación que proporcione una equivocación menor que $H - C$.

~ de incompletitud de Gödel : TIG-1º)

En cualquier formalización consistente de las matemáticas que sea lo bastante fuerte para definir el concepto de números naturales, se puede construir una afirmación que ni se puede demostrar ni se puede refutar dentro de ese sistema. Es decir, cualquier teoría capaz de expresar la aritmética elemental no puede ser a la vez consistente y completa.

TIG-2º) Ningún sistema consistente se puede usar para demostrarse a sí mismo.

Teoría crítica

Teoría Algorítmica de la Información (TAI). Basada en la idea fundamental de “medir la *complejidad* de un objeto por medio del tamaño en bits del programa más breve que permita computarlo”, sería según palabras Gregory Chaitin “el resultado de poner en una coctelera la teoría de la información de Shannon y la teoría de la computabilidad de Turing y agitarla vigorosamente” (Calude, 1995).

De forma independiente fue desarrollada en la década de 1960 por Andrey Kolmogorov, Ray Solomonoff y Gregory Chaitin. Y aunque en sus múltiples versiones se han usado numerosas variantes de la *complejidad de Kolmo-*

gorov (o *información algorítmica*) la tendencia general ha sido la de fundamentarla en programas auto-concluyentes (self-delimiting programs) en la línea inaugurada por Leonid Levin en 1974 (a veces referida como *complejidad no determinista*).

Chaitin distingue dos momentos del desarrollo de la TAI que denota como TAI₁ y TAI₂. Donde la primera, que habría tenido una vida activa de unos 10 años y cuyo valor sería ahora histórico y pedagógico, considera que habría 2^N programas diferentes de tamaño N . Sin embargo, la que puede considerarse intelectualmente activa, la TAI₂, supone que “ninguna extensión de un programa válido es programa válido”, y en consecuencia “habría mucho menos de 2^N programas válidos de tamaño N ”. Esta segunda versión estaría relacionada con una *complejidad del tamaño de programa* que sería mucho más profunda que la *complejidad del tiempo de ejecución*, y cuyas consecuencias se revelan en el diseño de algoritmos útiles.

Algunas de las principales aplicaciones de esta teoría serían –según el mismo autor–: la de la definición matemática de una secuencia binaria carente de patrón, aleatoria, no estructurada y típica; el arrojar nueva luz sobre el →*teorema de incompletitud de Gödel* mediante el establecimiento de límites teóricos de la información; en conexión con la física el desarrollo de una teoría computacional y la posibilidad de analizar sistemas físicos complejos como los que atañen a la biología.

Teoría Matemática de la Comunicación (TMC), se refiere a la teoría de la comunicación y la información cuyas inicios se

encuentran en Hartley y Nyquist pero que Shannon formularía de forma completa entre 1948 y 1949 (“A Mathematical Theory of Communication”. *The Bell System Technical Journal*, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, July, October, 1948; — “Communication in the presence of noise”. *Proc. IRE*, vol. 37, no. 1, pp. 10-21, Jan. 1949.). Se suele considerar como canónica la obra conjunta de Shannon y Weaver de 1949 (*A Mathematical Model of Communication*. Urbana, IL: University of Illinois Press). Encontrándose uno de los compendios más populares en la obra de PIERCE, J. R., *Symbols, Signal and Noise, the Nature and Process of Communication*, New York: Harper, 1961.

Teoría de la complejidad, también llamada →*cibernética de segundo orden*. También se ha hablado de **Teoría de la complejidad algorítmica** (o **computacional**) para referirse a la más comúnmente denominada →*Teoría Algorítmica de la Información*.

Teoría de Sistemas (Systemtheorie) de Luhman. Se trata de una teoría elaborada por el sociólogo alemán Niklas Luhman según la cual los sistemas sociales son sistemas (clausurados) operativamente producidos de forma →*autopoietica* como resultado evolutivo de la comunicación social.

Teoría Unificada de la Información (TUI, Unified Theory of Information, Vereinheitlichte Theorie der Information) Aunque el término anglosajón fue usado por Kerns Powers en 1956 con objeto de proveer una teoría matemática unificada para el tratamiento de todos los procesos estadísticos por medio de los cuales la información es

transportada en sistemas de comunicación”, se usa actualmente como una propuesta mucho más ambiciosa, que a diferencia de la propuesta de Powers no pretende limitarse al plano sintáctico, ni al problema técnico, sino que aspira a una articulación teórica que abarque todos los procesos relacionados con la creación, transformación y comunicación de la información, mediante la fusión – supuestamente viable– de los conceptos de auto-organización y semiósis (→*auto-reestructuración, auto-regeneración, auto-recreación*).

El intento de lograr una teoría comprensiva se funda en la necesidad (relativamente urgente) de desarrollar un marco teórico coherente a la altura de las dificultades y problemas que suponen la emergencia de la llamada sociedad de la información. Para ello persigue un desarrollo interdisciplinar que se nutre de nociones elaboradas en la cibernética, biología, psicología, sociología o semiótica. En su desarrollo cabe mencionar la participación de los investigadores: Wolfgang Hofkirchner, Peter Fleissner, Christian Fuchs, Norbert Fenzl, Pedro Marijuán, Dail Doucette, Søren Brier, Koichiro Matsuno... aunque sólo los cuatro primeros usan el término de TUI, todos hacen referencia a Ciencia de la Información (*Information Science*).

Capurro y Hjørland critican la teoría en el sentido de que asume un punto de vista global de la realidad no observable y como tal sería una postura metafísica.

Trilema de Capurro

V

Vacuidad [Floridi]

Veracidad

Verdad

6. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Revisiones críticas:

SEGAL, J., *Le Zéro et le Un. Histoire de la notion scientifique d'information*, Paris: Syllepse, 2003.

CAPURRO, R., HJØRLAND, B., "The Concept of Information", *Annual Review of Information Science and Technology*, Ed. B. Cronin, Vol. 37, 2003, Chapter 8, pp. 343-411.

HOFKIRCHNER, W. (Ed.), *The quest for a unified theory of information. Proceedings of the Second International Conference on the Foundations of Information Science*. Amsterdam: Gordon and Breach, 1999.

FLORIDI, L. "Information" en MITCHAM, C. (ed.), *Encyclopedia of Science, Technology and Ethics*, Macmillan Reference, 2005.

Textos clásicos:

a) Sobre la *Teoría matemática de la información*:

SHANNON, C. E., "A Mathematical Theory of Communication". *The Bell System Technical Journal*, Vol. 27, pp. 379–423, 623–656, July, October, 1948.

SHANNON, C. y WEAVER, W., *The mathematical theory of communication*. Urbana: The University of Illinois Press, 1949.

WIENER, N., *Cybernetics or communication and control in the animal and the machine*. Cambridge, MA: MIT Press, 1948.

b) Sobre la *Teoría algorítmica de la información*:

SOLOMONOFF, R. J., "A formal theory of inductive inference", *Inf. Control*, vol. 7, pp. 1-22 (parte I), pp. 224-254 (parte II), 1964.

KOLMOGOROV, A. N., "Three approaches to the quantitative definition of 'information'". *Problems of Information Transmission*, vol.1, pp. 1-7, 1965.

CHAITIN, G. J., "On the length of programs for computing finite binary sequences". *Journal of the Association for Computing Machinery*, vol. 13, pp. 547-569, 1966.

—, "On the length of programs for computing finite binary sequences: statistical considerations", *Journal of the ACM*, vol. 16, pp. 145-159, 1969.

c) Sobre una concepción *Semántica de la información*:

BAR-HILLEL, Y. y CARNAP, R., "Semantic information". *British Journal of Science*, vol.4, pp. 147-157, 1953.

DRETSKE, F.I., *Knowledge and the flow of information*. Cambridge, MA: MIT Press, 1981.

- d) Sobre una perspectiva *sociológica de la información* y de la *sociedad de la información*:

HABERMAS, J., *Theorie des kommunikativen Handelns*, Suhrkamp, Frankfurt a.M, 1981.

LUHMANN, N., *Soziale Systeme*. Frankfurt am Main: Suhrkamp. 1987.

CASTELLS, M., *La Era de la Información*. (3 volúmenes). México: Siglo XXI, 2001-2002.

Diversos enfoques:

- a) *Teoría algorítmica de la información*:

CHAITIN, G. J., “Algorithmic Information Theory”, en *Encyclopedia of Statistical Sciences*, Vol. 1, New York: Wiley, 1982, pp. 38-41.

CALUDE, *Information and randomness: an algorithmic perspective*, Springer, 1995.

VITÁNYI, P., “Meaningful Information” en *IEEE Transactions on Information Theory*, Vol. 52, Num. 10, pp. 4617-4626, oct 2006.

- b) Desde una perspectiva de la *teoría cuántica* y de la *termodinámica*:

GREEN, H., *Information Theory and Quantum Physics: Physical Foundations for Understanding the Conscious Process*, Springer, 2000.

MAHLER, G., “Quantum Information”. En KORNWACHS, K. y JACOBY, K. (Eds.), *Information. New questions to a multidisciplinary concept*. Berlin: Akademie Verlag, pp. 103-118, 1996.

LYRE, H., *Quantentheorie der Information. Zur Naturphilosophie der Theorie der Ur-Alternativen und einer abstrakten Theorie der Information*. Viena: Springer, 1998.

GALINDO TIXAIRE, A., “Quanta e Información” *Revista española de física*, Vol. 14, N°. 1, pp. 30-47, 2000.

BEKENSTEIN, J. D., “La información en el universo holográfico”, en *Temas de Investigación y ciencia*, Vol. 36 (*La información*), pp. 16-23.

- c) Desde una perspectiva *biologicista; cibernética (control de sistemas)* o *Teoría unificada de la Información*:

ALVARADO BALLESTER, R., *Comunicación, Información, Evolución Biológica*, Madrid: Instituto de España, 2000.

RÜTING, T., “Jakob von Uexküll — theoretical biology, biocybernetics and biosemiotics”. *European Communications in Mathematical and Theoretical Biology*, Vol. 6, pp. 11-16, 2004

HAKEN, H., *Information and Self-Organization. A Macroscopic Approach to Complex Systems*. Springer Verlag, Berlin, 2000 (2ª ed.).

GITT, W., “Information, Science and Biology”, *Technical Journal*, Vol. 10, No. 2, pp. 181-187, August 1996.

FENZL, N. y HOFKIRCHNER, W., "Information Processing in Evolutionary Systems. An Outline Conceptual Framework for a Unified Information Theory". En SCHWEITZER, F. (Ed.), *Self-Organization of Complex Structures: From Individual to Collective Dynamics*, London: Gordon and Breach, pp. 59-70, 1997.

HOFKIRCHNER, W. (Ed.), *op. cit.*

VV.AA., *Unified Theory of Information website* (incluye enlaces, textos y referencias a proyectos relativos a la teoría unificada de la información), <http://www.uti.at/>

CHMIELECKI, A., "What is information?" *The Paideia Archive, Philosophy and Cognitive Science* (disponible en Internet), 20th. World Congress of Philosophy, Boston, EE.UU.: 1998.

d) *Aproximación semántica.*

FLORIDI, L., *op. cit.*

—, "Semantic Conceptions of Information" en *Stanford Encyclopedia of Philosophy*, Edición electrónica en internet, 2005, <http://plato.stanford.edu/entries/information-semantic/>

—, "Is Semantic Information Meaningful Data?" en *Philosophy and Phenomenological Research*, Vol. LXX, No. 2, pp. 351-370, March 2005.

—, "Outline of a theory of strongly semantic information", *Minds and Machines*, Vol. 14, pp. 197-221, 2004.

—, "Consciousness, Agents and the Knowledge Game", *Minds and Machines*, Vol. 15, No. 3-4, pp. 415-444, November 2005.

PÉREZ GARCÍA, R., *Información y significado: hacia una teoría semántica de la información* (Tesis dirigida por Ángel Benito). Madrid: Universidad Complutense, 1990.

BARWISE, J., SELIGMAN, J., *Information Flows: The Logic of Distributed Systems*. Cambridge, RU: Cambridge University Press, 1997.

ISRAEL, D., y PERRY, J., "What is information?" En P. HANSON (Ed.), *Information, language and cognition*. Vancouver, Canada: University of British Columbia Press, pp. 1-19, 1990.

d) Desde las *ciencias sociales*:

BIDÓN-CHANAL, C., "El tratamiento científico de la información", en *Convivium*, N° 34, pp. 77-92, 1971/II.

ESCARPII, R., *Teoría de la información y práctica política*, México: Fondo de Cultura Económico, 1983.

BENITO, Á., *Fundamentos de teoría general de la información*. Madrid: Ed. Pirámide, 1982.

LUCAS MARÍN, A., *et al.*, *Sociología de la comunicación*, Madrid, Trotta, 2003.

KARPATSCHOF, B., *Human activity. Contributions to the anthropological sciences from a perspective of activity theory*. InformationR.net, 2007.

d) Respecto a *problemas relacionados con la noción de información*:

SFEZ, L., (Dir.), *Dictionaire critique de la communication*, Paris: Press Universitaire de France, 1993.

MOLES, A., ZELTMAN, C. (Dir.), *La comunicación*, Bilbao: Mensajero, 1985.

SEARLE, J. R., *Intencionalidad. Un ensayo en la teoría de la mente*, Madrid: Tecnos, 1992.

ORTEGA, J., *¿Qué es conocimiento?*, Madrid: Alianza, 1984.

CHOMSKY, N., *El conocimiento del lenguaje*, Madrid: Altaya, 1997.

DÍAZ NAFRÍA, J. M., “Tecnologías del Ostracismo o de la pseudocomunicación”, *Le Monde Diplomatique edición española*, No. 135, enero 2007.

MATTELART, A., *Historia de la sociedad de la información*. Barcelona: Paidós, 2007.

LÓPEZ PÉREZ, R., “Crítica de la teoría de la información”, *Cinta de Moebio*, No. 3, abril 1998.

BRUNER, J. S., *Actos de significado. Más allá de la revolución cognitiva*. Madrid: Alianza, 2006.

MACBRIDE, S., *Un solo mundo, voces múltiples. Comunicación e información en nuestro tiempo*. México: Fondo de Cultura Económica, 1988.º