

## Artículos

# Análisis del conocimiento, la información y la comunicación como categorías reflejas en el marco de la ciencia

[Lic. Rubén Cañedo Andalia](#)

## Resumen

Con el fin de sistematizar un conjunto de elementos teóricos útiles al empeño de obtener definiciones generales de las categorías que conforman el sistema filosófico-conceptual del término información, se revisó la literatura especializada. Se exponen los conocimientos básicos para comprender al reflejo como propiedad universal de la materia que sustenta a la información, el conocimiento y la comunicación. Se explican los fundamentos conceptuales para definir los términos del sistema que forma la categoría información. Se realiza un conjunto de consideraciones sobre las definiciones de cada uno de ellos, en especial, del concepto de información, a la vez que se analizan las nociones ofrecidas por diferentes autores en la materia. Las aproximaciones realizadas constituyen un soporte para obtener definiciones generales de los conceptos del sistema filosófico que conforma la categoría información y amplían significativamente el alcance que tradicionalmente se ha concedido a sus componentes.

Clasificación: Artículo original

*Descriptor*es (DeCS): CONOCIMIENTO; COMUNICACIÓN;

*Descriptor*es (DeCI): CONOCIMIENTO/analisis; INFORMACION/analisis; COMUNICACIÓN/analisis; PSICOLOGIA DE LA INFORMACION

## Abstract

The specialized literature was reviewed aimed at systematizing a set of useful theoretical elements to obtain general definitions of the categories comprising the philosophical-conceptual system of the term information. The basic knowledges contributing to understand reflection as the universal property of matter that sustains information, knowledge and communication are shown. The conceptual foundations defining the system terms that make up the information category are also explained. A set of considerations are made of the definitions of each term, in special, of the information concept. The notions offered on this topic by different authors are analyzed. The approaches made are a support to obtain general definitions of the concepts of the philosophical system comprising the "information" category and widen significantly the scope that has been traditionally granted to its components.

Classification: Original article

*Subject headings* (DeCS): KNOWLEDGE; COMMUNICATION

*Subject headings (DeCI):* KNOWLEDGE/analysis; INFORMACION/analysis; COMMUNICA-TION/analysis; INFORMATION PSYCHOLOGY

El concepto de información es objeto de tratamiento regular en la literatura de distintas ramas del conocimiento desde la década de los años 50, cuando comenzaron su desarrollo disciplinas como la computación, la cibernética y la informática. Con el establecimiento de un nuevo paradigma de desarrollo social durante la década de los años 80, en el cual el recurso fundamental para el progreso es la información, definir su concepto ha cobrado un valor creciente para la vida de la sociedad.

En 1948, C. Shannon ofreció una de las primeras definiciones del término información. Ella resultaba útil para soportar el estudio y el desarrollo de la transmisión de información a través de canales ruidosos, sin embargo, su carácter cuantitativo impidió su generalización al marco de las ciencias sociales por cuanto este era incapaz de caracterizar su valor desde perspectivas como su calidad, utilidad y significación, rasgos esenciales de su valoración actual. A excepción de aplicaciones puramente tecnológicas, el concepto cuantitativo de información carece de un valor primario por cuanto es incapaz de expresar el verdadero valor de la información: contenido, fidelidad de la reflexión, así como su adecuación o utilidad, es decir, su correspondencia con los valores de los atributos de las necesidades.

Existen actualmente múltiples definiciones del término información con aplicaciones específicas en diversas ramas del saber, sin embargo, escasean las propuestas de definiciones universales o filosóficas, con aplicación general, al amplio grupo de ramas científicas y tecnológicas, cuyo objeto de estudio, de una forma u otra, es la información.

En el marco de las ciencias de la información, igualmente se han propuesto un conjunto de definiciones con el fin de conceptualizar dicho término, sin embargo, como ocurre con otras categorías de dichas especialidades, empíricas por tradición, existe un vacío característico en su tratamiento teórico. Durante las dos últimas décadas, dicho concepto se ha tomado con un enfoque en el cual el centro de la definición se ubica en el usuario, en la adecuación de la información con respecto a los valores que presentan los atributos de sus necesidades.

Ahora bien, es necesario señalar que el concepto de información forma parte de un conjunto de categorías filosóficas íntimamente relacionadas, por esta razón es imposible realizar una serie de aproximaciones a la noción de información sin tratar categorías como conocimiento y comunicación.

El presente trabajo se propone exponer un conjunto de reflexiones teóricas útiles para definir filosóficamente los términos información, conocimiento, comunicación, lenguaje y otros relacionados en el sistema categorial que conforman.

## **El reflejo**

Todos los fenómenos están relacionados entre sí, toda acción sobre algo es interacción, toda modificación de un fenómeno se refleja en los demás y ello mismo constituye una respuesta al cambio que sufrieron otros fenómenos que inciden sobre él. En cierto sentido, cada fenómeno es reflejo y eco del universo.<sup>1</sup> La existencia, las peculiaridades, propiedades específicas y el desarrollo de los objetos y fenómenos depende del conjunto de relaciones que se establecen entre ellos en el mundo real. Las propiedades, inherentes a uno u otro proceso, por ejemplo, sólo se manifiestan en sus relaciones con otros procesos u objetos. El desarrollo del fenómeno conduce al cambio de sus relaciones con otros fenómenos, a la desaparición de unas relaciones y la aparición de otras.

Ahora bien, la concatenación e interacción universal que caracteriza a la realidad constituye la condición esencial para el surgimiento del reflejo. La propiedad refleja de la materia se manifiesta como la capacidad de todas y cada una de sus formaciones para responder, reaccionar o cambiar de alguna forma ante los estímulos externos e internos. Los estímulos constituyen, a su vez, los cambios o variaciones que ocurren en el medio con el que se relaciona el objeto o fenómeno.

En el reflejo se produce una acción de un cuerpo sobre otro, como resultado de la cual se reproduce del objeto que ejerce la acción uno, varios o todos sus aspectos en el otro objeto. El reflejo de la realidad no sólo puede manifestarse como una huella que aparece en el objeto o fenómeno que refleja sino que también

puede aparecer como un cambio que ocurre en este y que corresponde a la influencia a la que es sometido por parte del objeto actuante. En el concepto de interacción se expresa que un objeto material cambia porque sobre él actúa otro objeto y que este último, a su vez, cambia también al influjo de la acción del primero. La interacción aparece, por lo tanto, como una forma de vinculación entre los objetos materiales que se expresa en su cambio mutuo. Sin embargo, la forma en que pueden manifestarse dichos cambios se diferencia profundamente entre las formaciones materiales no vivas y los seres vivos. Mientras en las primeras las respuestas resultan "a ciegas" en obediencia estricta a leyes físico-químicas naturales, en los segundos los cambios se caracterizan por la utilización activa de los productos del reflejo como materia prima para la organización de su comportamiento o actividad.

Si bien en un principio, sólo existía materia inorgánica, es decir, la naturaleza carente de vida, como resultado de la evolución de la materia, surgió la materia orgánica dotada de vida. En este proceso de desarrollo aparecieron las plantas, los animales y el hombre. En este proceso de evolución biológica, paralelamente a la complicación de la estructura y conducta de los seres se perfeccionaron también las formas de reflejo. Por lo tanto, el grado de desarrollo de los sistemas materiales se define, en medida significativa, por su capacidad de reflejar. El reflejo alcanza su máxima organización y complejidad en el hombre (anexos 1-5). Se tratarán ahora algunos elementos relacionados con la adecuación, la propiedad esencial del reflejo.

### **La adecuación**

La propiedad esencial del reflejo es la adecuación. La adecuación expresa la correspondencia del contenido del reflejo-resultado, es decir, de la imagen con el objeto representado. El reflejo humano, por ejemplo, puede ser inadecuado en uno u otro grado. Las causas de la inadecuación pueden ser de carácter objetivo y subjetivo. Entre las causas objetivas, se incluye la influencia del medio. Por ejemplo, en el proceso del conocimiento, las condiciones del medio donde este se desarrolla ejercen una influencia sobre dicho proceso. Estas condiciones son, en muchas ocasiones, fuentes de interferencia, de ruido en el proceso reflejo que ocurre entre el sujeto y el objeto del conocimiento como resultado de las cuales disminuye la adecuación del reflejo. Así, surgen los llamados errores, equivocaciones, imágenes falsas, es decir, las imágenes que no se corresponden con los objetos que representan. 1-3

La adecuación tiene formas diversas: la sintáctica, la semántica y la pragmática. La primera se vincula con la reproducción de las características sintácticas, por ejemplo, formales-estructurales de la representación. Se relaciona con la forma y no con el valor del reflejo. La segunda se relaciona con la fidelidad de la reproducción de la información contenida en la imagen con el objeto representado. La tercera variedad se define como la correspondencia de la información con el fin.

Si bien la adecuación semántica expresa el aspecto de la correspondencia de la imagen con el objeto, la pragmática caracteriza la correspondencia de la información percibida por el hombre o el animal con la imagen-fin que estos se proponen realizar mediante el recibo de la información. El fin constituye el reflejo de las necesidades del organismo, por eso la información que percibe este y que satisface es valiosa y conduce a la realización del objetivo. 3,4

El concepto de valor (o utilidad como adecuación pragmática) se diferencia del concepto de adecuación semántica. Los conceptos de verdad y utilidad no pueden identificarse, plantean los pragmáticos, que afirman que lo verdadero es lo que es útil. Al identificar estos conceptos, el pragmatismo mezcla dos conceptos diferentes de adecuación: lo verdadero como representación correcta del objeto estudiado y la utilidad (el valor) como la correspondencia de la información recibida con los objetivos del sujeto. La adecuación pragmática se edifica sobre la adecuación semántica, es decir, esta última es el fundamento de la existencia del valor, de la utilidad. Una acción logra sus objetivos, sólo en el caso de que se apoye en una información adecuadamente verdadera. 1,3-5

Los objetivos aparecen en los sistemas vivos como representaciones anticipadas del estado posible de las cosas, como algo que todavía no existe aunque puede realizarse. El objetivo constituye el reflejo ideal de las necesidades del hombre. La significación y el valor como propiedades nuevas que adquiere la información con la evolución de la materia pueden interpretarse como formas particulares de la adecuación del reflejo. 1,3

La información sufre un proceso de recodificación constante para acomodarse a las formas de movimiento que existen en los diferentes medios por la que debe transportarse. Adopta, de esta manera, múltiples formas de presentación, señales electromagnéticas, impulsos nerviosos, signos o símbolos, etcétera. En el proceso sucesivo de transformaciones, por el que atraviesa, posee vital importancia la adecuación o correspondencia entre las imágenes que se obtienen en el proceso de codificación y los objetos o fenómenos reales.

El éxito del proceso de la comunicación en los sistemas depende por parte del generador de la adecuación de su imagen con el objeto y por parte del receptor de la correspondencia entre su imagen objetivo y su necesidad, sin embargo, existe otra adecuación sumamente necesaria que debe tener lugar entre la imagen del objeto que posee el generador y la imagen que este mismo posee de los objetivos y necesidades del que actúa como receptor de la información que él transmite.

La utilidad representa un tipo de valor. Este concepto habla acerca del grado de significación del objeto para el sujeto y de la preferencia por este último de un objeto determinado en relación con otros, en caso de selección. La utilidad se usa, con frecuencia, como medida de valor, sin embargo, la utilidad no es el valor, sino sólo una de las formas en que este se manifiesta. El desarrollo de la noción de valor en la esfera de los problemas de la información se relaciona estrechamente con la categoría de utilidad. La información es valiosa en la medida en que favorece la consecución del fin planteado. Una misma información puede tener diferente valor si se le examina desde el punto de vista de su utilización para distintos fines. La consecución de los objetivos se encuentra en la base de la noción del valor de la información.<sup>6,7</sup>

En general, se puede decir que, en la literatura científica, prevalece la concepción disposicional con arreglo a la cual por valor se entiende el ser funcional del objeto, condicionado por su significación para el hombre y la sociedad. Como medida del valor se utiliza, con frecuencia, una característica de los bienes materiales o servicios: la utilidad. La utilidad no es idéntica al valor sino que actúa como una de sus formas. El hombre actúa en concordancia con la información obtenida de manera tal que economiza una masa de gastos (energía, tiempo y recursos) que pudiera gastar si no tuviera dicha información. <sup>6,7</sup>

En el caso del reflejo como proceso del conocimiento sus resultados pueden valorarse desde dos puntos de vista diferentes: gnoseológico y axiológico. El primero se refiere al grado de correspondencia que presentan los productos (modelos, imágenes, representaciones, etc.) del conocimiento con los objetos o fenómenos que se observan, analizan, etcétera. A este punto de vista corresponden atributos como solidez, confiabilidad, lógica, probabilidad de certeza y otros. El aspecto axiológico del conocimiento se puede resumir en interrogantes como qué provecho y rendimiento práctico presenta un conocimiento concreto en la sociedad; qué necesidad material o espiritual del hombre se puede satisfacer con este conocimiento, etcétera. El enfoque axiológico presupone un valor gnoseológico del conocimiento. El primer enfoque busca identificar el verdadero valor del conocimiento como reflejo de la realidad que se estudia, mientras que el segundo, trata de hallar el valor de dicho conocimiento desde la perspectiva de su capacidad para satisfacer necesidades de distintos tipos en la sociedad. <sup>1,2,5</sup>

## **El conocimiento**

El hombre y los animales, al igual que todas las demás formaciones materiales, se hallan en constante interdependencia con el medio. Numerosos son los objetos y fenómenos de la realidad circundante que actúan sobre los órganos sensoriales de los seres vivos y provocan la aparición de productos ideales o subjetivos que constituyen un reflejo de esa realidad. Dichos productos ideales constituyen los pilares de la organización del comportamiento en los seres vivos superiores. Como se ha expuesto anteriormente, los seres vivos, en general, utilizan los productos del reflejo del medio en que se desenvuelven como materia prima para la realización de su actividad vital, sin embargo, aun cuando los animales son capaces de obtener un reflejo más o menos adecuado de la realidad que los rodea -las reses identifican las variedades de plantas que las intoxican, los perros distinguen a sus dueños de otras personas, etc. - el conocimiento como forma superior de reflejo de la realidad alcanza su máxima expresión en el hombre.

En los animales, aun los superiores, el conocimiento de la realidad ocurre en lo relacionado fundamentalmente con la esfera biológica o vital de la subsistencia. Dicho conocimiento sólo se trasmite entre generaciones diferentes mediante los mecanismos hereditarios y no existe un lenguaje con suficiente capacidad como para designar la realidad y expresar sus experiencias, producto principal de la influencia del medio sobre ellos. En el hombre, estas experiencias son el resultado de la actividad deliberada o consciente

por conocer el medio que los rodea a fin de transformarlo y hacerlo más adecuado a la vida.1-3

El conocimiento en el hombre, como proceso y producto histórico social del reflejo de la realidad, posee un carácter subjetivo y actúa como un intermediario de las relaciones del ser humano con el mundo exterior. Su principal objetivo es la obtención de un reflejo adecuado de los objetos y fenómenos de la realidad. Como resultado de este reflejo se realiza el "traslado" de los objetos y fenómenos materiales del mundo exterior al mundo interior del individuo en forma de imágenes, representaciones o modelos ideales de dichos objetos o fenómenos materiales.2,3,8

El conocimiento constituye un momento necesario de la actividad práctica porque ella sólo es posible a partir del conocimiento de las propiedades, funciones de los objetos y los fenómenos, así como de sus relaciones. El proceso del reflejo de la realidad en el hombre atraviesa por diferentes etapas o momentos psicológicos, cada uno de los cuales constituyen escalones en el proceso de aproximación de dicho reflejo a la realidad.2,3

El momento inicial del reflejo de la realidad lo constituye la sensación. En esta se captan sólo cualidades aisladas de los objetos y fenómenos del mundo material, que actúan directamente sobre los órganos de los sentidos. La integración de dichas cualidades en complejos psicológicos denotan un nivel cualitativamente superior del conocimiento: la percepción, sin embargo, en esta etapa, el reflejo de la realidad aparece como "envoltura" externa de los objetos y fenómenos, como efecto sumario de interacciones desconocidas. A este tipo de conocimiento se le denomina sensorial. Esta forma de conocimiento no permite al hombre comprender el "porqué de las cosas", las relaciones entre los distintos fenómenos y objetos materiales e ideales.3

En este caso, la misión del conocimiento es diferenciar, en el entrelazado de lo subjetivo y lo objetivo tal y como se percibe directamente, la realidad objetiva, como existe, independientemente de la conciencia. Para este propósito sirve el pensamiento como función cualitativa superior que permite aislar y revelar las propiedades y relaciones sujetas a ley que existen entre los objetos y fenómenos reales. Dicho nivel en el conocimiento permite prever con mayor certeza el curso de los procesos, el cambio lógico y consecuente de los fenómenos, y pronosticar mejor los resultados de las acciones de los individuos en la sociedad antes de impulsar determinados cambios. El conocimiento de lo general es indispensable para realizar cualquier actividad con un fin determinado. Si el hombre no conociera más que objetos y fenómenos aislados no podría dominar la naturaleza y modificar la realidad.1-3

El pensamiento constituye un proceso en virtud del cual se pasa de la subjetividad de la percepción inmediata a la objetividad del conocimiento científico. Tanto el pensamiento como la sensación son dos fases, dos momentos inseparables de un solo proceso, del proceso del conocimiento de la realidad que nace con el conocimiento sensorial y alcanza su máxima expresión en el conocimiento racional.3

El proceso del conocimiento se halla indisolublemente unido a la actividad práctica, es en ella donde surgen los problemas y es también en ella donde se comprueba la adecuación de las soluciones. Cuando se actúa conforme a un determinado conocimiento acerca de una situación se confirma o se rechaza su veracidad en dependencia de la similitud o diferencia entre los resultados esperados y obtenidos. Las acciones prácticas basadas en el conocimiento refutan, confirman o complementan a este.1

Los distintos procesos cognitivos: sensación, percepción, pensamiento, etc. son como escalones en la actividad cognoscitiva la cual genera que el conocimiento, como producto de cada uno de ellos, posea distintos niveles de complejidad y profundidad.

La actividad cognitiva está siempre dirigida hacia un fin. Todas las actividades se someten a un objetivo principal: descubrir la estructura o el contenido de los objetos, encontrar la dependencia entre sus elementos en forma de leyes, etcétera. El conocimiento como actividad no existió siempre como una actividad independiente. Este se formó históricamente junto al proceso del trabajo y la actividad laboral del hombre. En esta etapa, presentaba dos peculiaridades importantes: una, la obtención del conocimiento no deviene en una forma independiente de actividad y dos, el objetivo fundamental del acto cognitivo es la solución de los problemas y la superación de las dificultades con las que tropieza el hombre en su actividad práctica.1,8

El objeto de la actividad cognitiva a diferencia de la actividad práctica es la obtención de conocimiento. Las acciones prácticas en el proceso del trabajo culminan en la obtención de nuevos objetos materiales y la

actividad cognitiva con la búsqueda, formulación, perfeccionamiento y enriquecimiento del conocimiento. La obtención del conocimiento supone objetivos diferentes de los de la creación de objetos de consumo o medios de trabajo. La actividad práctica tiene que ver sólo con aquellos objetos que están directamente insertos en el proceso del trabajo o son accesibles a otras formas de influencias.<sup>8</sup>

En la historia del proceso empírico espontáneo del conocimiento se hicieron importantes descubrimientos: el invento de la rueda, de la vela, los molinos de agua y viento, el descubrimiento de nuevos productos alimenticios, hierbas medicinales, y otros, sin embargo, estos descubrimientos no se sometían a un estudio sistemático, a partir de ellos no se buscaron todos los efectos posibles. La insuficiente e imprecisa diferenciación, el desconocimiento y la propia práctica obstaculizaban el estudio de las posibilidades de nuevas aplicaciones para aquellos descubrimientos. La actividad cognoscitiva cotidiana no se fracciona intencionalmente en pasos o tareas cognoscitivas. En ella no existen planes elaborados o esquemas de obtención del conocimiento sobre los objetos estudiados. Esto no significa que se realice caóticamente, aunque por lo general la actividad cognoscitiva diaria no se fundamenta en una demarcación precisa del conocimiento y la acción.<sup>8</sup>

Las tareas cognitivas pueden definirse como etapas necesarias en el camino de la solución de los problemas científicos. La solución de los problemas se descompone en etapas cognitivas separadas, realizadas con una secuencia conscientemente determinada y con ayuda de los métodos correspondientes para el conocimiento. El resultado principal del proceso científico es la aplicación. La explicación, en última instancia, consiste en situar unos fenómenos, procesos, propiedades o características en dependencia de otros fenómenos, procesos, etcétera.<sup>2,3,8,9</sup>

La existencia de relaciones estables entre las propiedades, rasgos y características de los objetos y fenómenos que cambian incesantemente, sirve de base para la extracción y abstracción de leyes. Precisamente, la ley expresa las relaciones estables entre determinadas propiedades y las características de los objetos y procesos. Representan la conexión interna y esencial que condiciona el desarrollo necesario y regular de los fenómenos. Ni los objetos ni sus propiedades se mantienen iguales, sino que sufren diversas modificaciones que se describen en las ciencias naturales con ayuda de variables, sin embargo, en las modificaciones siempre se pueden separar algunas relaciones estables y permanentes independientemente de los cambios que sufran los objetos y procesos.<sup>1,8,9</sup>

El fundamento de todas las ciencias naturales y experimentales es la obtención de aquellas teorías que sistematicen los datos de una determinada zona de la realidad y el establecimiento de generalizaciones empíricas, hipótesis y leyes con ayuda de las cuales no sólo se expliquen los hechos y fenómenos conocidos sino que se pronostiquen los desconocidos. Todas las teorías, con un grado diferente de profundidad, generalizan el material empírico existente. Por su nivel, las teorías pueden diferenciarse considerablemente entre sí. Se conoce que la ciencia comienza su desarrollo con la acumulación de una cantidad necesaria de hechos y el establecimiento de dependencias empíricas simples entre ellos.<sup>1,8,9</sup>

El nivel de desarrollo de la ciencia no se caracteriza solo por la cantidad de datos acumulados sino por el establecimiento de los vínculos necesarios entre ellos, unificados en el marco de un sistema teórico único. La clasificación, sistematización, coordinación y subordinación del material científico constituyen etapas necesarias a través de las cuales pasa durante su desarrollo una ciencia madura. En la etapa empírica del desarrollo de la ciencia junto con la acumulación intensiva de nuevos hechos tiene lugar el establecimiento de dependencias entre ellos.<sup>1,8,9</sup>

Toda la riqueza científica de la sociedad se manifiesta como una enorme acumulación de diversos tipos de publicaciones. Sin las publicaciones no existiera la posibilidad de reproducir los resultados alcanzados ni la capacidad para fijar, conservar y transmitir los caracteres del desarrollo científico, sería imposible hablar del desarrollo del conocimiento científico porque las modificaciones surgidas no podrían fijarse, perdiéndose así de la memoria de la humanidad.<sup>9</sup>

Finalmente es útil aclarar que los individuos pueden apropiarse de un determinado conocimiento no sólo como resultado de un conjunto de acciones personales encaminadas a dicho fin sino también mediante la adquisición de las experiencias obtenidas por otros en su propia actividad cognoscitiva y que, como resultado de la posesión por los seres humanos de un lenguaje sumamente desarrollado, es posible transmitirse entre los individuos.

El conocimiento como variedad del reflejo en los animales superiores y en el hombre, nace mucho antes en el medio de los seres vivos. Se sustenta materialmente tanto en los mecanismos de la herencia como en la conexión nerviosa. El conocimiento constituye una variedad del reflejo, cualitativamente nueva, propia del mundo de los seres vivos, caracterizado por la utilización activa de los productos del reflejo en la conservación de las especies y la vida, y en la organización de la conducta y de la actividad de estos seres en su medio. El conocimiento de la realidad se obtiene directamente a partir de la actividad práctica que desarrolla un individuo en particular o a una comunidad o, indirectamente, mediante los mecanismos de la herencia y la transmisión.1,2,9

En los seres vivos, los mecanismos biológicos de la herencia constituyen la forma más elemental del aprendizaje, de la obtención y la transmisión de los conocimientos por cuanto a partir del enfrentamiento a situaciones específicas por parte de una especie se crea y establece determinada conducta vital para la supervivencia, sin embargo, esta forma biológica de herencia del conocimiento resulta sumamente limitada y sólo coexiste como producto de los principios de la evolución con otras formas superiores de la vida, gobernados por formas sociales de la herencia del conocimiento, donde los individuos se transfieren entre sí los productos de estos procesos no mediante mecanismos biológicos sino mediante nuevos medios desarrollados por los escalones superiores de la vida para comunicarse y cuya cima está representada por el lenguaje articulado propio de los hombres.1,2,9

El aprendizaje biológico de una especie es un proceso que nace con la célula viva, donde se aprende "con todo el cuerpo", sin embargo, no es hasta el nacimiento de la conexión nerviosa temporal, en un tejido nervioso diferenciado, en los reptiles, que comienza el verdadero camino biológico y social del aprendizaje, como proceso que acompaña la vida de los seres vivos superiores y en especial la del hombre.1,2,9

## **La información**

Como se ha visto anteriormente, una de las diferencias fundamentales entre los seres vivos e inorgánicos es la utilización de los productos del reflejo como medio para la organización del comportamiento o de su actividad ante una situación determinada.

En la naturaleza, existen dos tipos de información distintas: una, la que existe al margen de la dirección y dos, la que está indisolublemente ligada a ella. La dirección es el proceso de utilización activa de los productos del reflejo como materia prima en la organización de las acciones para la consecución de un objetivo planteado en un contexto específico. Los sistemas de la naturaleza no viva no pueden utilizar estos productos porque carecen de la dirección como proceso vital. La información, por lo tanto, no aparece por primera vez a nivel de la vida, sino que existió siempre, sólo que la naturaleza viva es la única capaz de hacer uso de ella. A la naturaleza no viva le son inherentes sólo los procesos de transmisión (en el espacio) y de almacenamiento (transmisión en el tiempo). Cada nivel de organización de la materia tiene, por lo tanto, sus propias características informativas. En la naturaleza inorgánica se produce un intercambio de información pero esta no se descifra. La facultad, no sólo de recibir, sino de utilizar activamente la información es una propiedad de la naturaleza orgánica. En los animales, surge una actividad especial de adaptación -la conducta- y junto con ella el gobierno, inconcebible sin el aprovechamiento de la información. Cualquier sistema que presente una determinada organización procesa, almacena y utiliza información.4,6,7

Por otra parte, inherente, al menos a un conjunto de definiciones de los términos conocimiento e información, se encuentra el principio de que una pieza del conocimiento se convierte en información cuando esta se pone en movimiento, cuando entra en el proceso activo de la comunicación o de la transferencia entre un emisor y un receptor. Muchos autores plantean que el conocimiento definido así no tiene un valor intrínseco - este obtiene su valor sólo cuando se transfiere exitosamente. Otros argumentan que la información no obtiene su valor hasta que se aplica activamente en la toma de decisiones. Cualesquiera de estos puntos de vista admiten necesariamente que el valor de la información depende de su transferencia. Los productos del reflejo de la realidad que son puestos en movimiento, que circulan mediante cualquiera de las variedades del movimiento de la información se le denomina información. Aun, cuando la variedad fundamental del movimiento en el que participa la información es la transmisión propiamente dicha existen otras variedades tales como la transformación y el almacenamiento (transmisión en el tiempo).6,7

La información en su movimiento puede adoptar dos formas fundamentales: material e ideal. Por

información material se comprende a aquellos productos del reflejo cuya transmisión ocurre en el marco de los procesos materiales o tienen estos por origen. Cuando la información aparece como resultado de la transmisión de los productos del reflejo en los animales o en el hombre, se está ante su forma ideal. Esta transformación, hablando en el lenguaje de la teoría de la información, constituye la recodificación de una forma (material) en otra forma (ideal). El reflejo de toda la diversidad material y su transformación en información ideal, ocurre en el proceso del conocimiento. La información ideal toma forma material como resultado de la actividad laboral del hombre. Al final del proceso del trabajo, se obtiene un resultado que ya en los inicios del proceso estaba en las representaciones de este, es decir, existía de manera ideal.6-8

El hombre objetiva sus conocimientos, transforma los procesos naturales y con ello recodifica la información ideal que aparece en la conciencia en forma de ideas, representaciones, juicios, etc., y las convierte en objetos materiales. También, en el proceso de la comunicación, la información ideal puede tomar forma material, la de los signos.6,7

Las formaciones materiales no se encuentran en reposo, cambian; no existe materia inmóvil, inmutable. Las sucesivas transformaciones que experimenta, como expresión de su eterno movimiento, hacen la materia inagotable como fuente de información. Si todas las formaciones materiales no se encontraran en un proceso de cambio constante, fuera posible agotar su contenido informativo, sin embargo, múltiples ejemplos que confirman el carácter incesante de la evolución de todos los seres, por ejemplo, las bacterias se mutan en períodos de tiempo cada vez más cortos, hecho que obliga a la realización constante de nuevas investigaciones en busca de medicación adecuada. Esto produce el crecimiento constante de la información generada. En realidad, todo objeto material es inagotable tanto por su contenido y estructura como por sus innumerables y cambiantes nexos con los demás objetos de la naturaleza. La aseveración de que las formaciones materiales se hallan en estado de movimiento y desarrollo eterno e ininterrumpido, en proceso de constante cambio, lleva a pensar que el contenido informativo de las formaciones materiales es inagotable.1

Los seres vivos como sistemas abiertos -que es condición de vida- necesitan para mantener su equilibrio vital de un intercambio sistemático de sustancia y energía con el medio. A su vez, necesitan recibir información constantemente acerca del contexto en que desenvuelven su actividad. Esta necesidad se ha transformado cualitativamente con el paso de la vida a su forma social y se ha convertido en un producto vital para la organización y el desarrollo de la actividad en sociedad.1,2,10

La similitud que existe entre la energía, la sustancia y la información en cuanto a la necesidad de su intercambio constante como condición para la vida de los sistemas abiertos, ha llevado a algunos a pensar que esta última constituye una especie de materia intermedia entre la sustancia y la energía, sin embargo, la información, como se ha visto, no es más que un producto de dos procesos encadenados naturalmente: el reflejo y la comunicación, en los que subyace necesariamente un medio material que actúa como portador de la información, pero que no es información.6,7

La existencia de semejanzas evidentes entre los procesos metabólicos de sustancias en los organismos vivos con los procesos nerviosos lleva a pensar que la actividad psíquica en general se comporta como un proceso de metabolismo de información. Dicho proceso comienza con la captación de estímulos del medio, continúa con su recodificación y transmisión hasta los centros nerviosos donde se procesan y la transforman de los estímulos recibidos en respuestas para acciones que se comunican nuevamente mediante los nervios hasta los órganos efectores. La información que se capta, transmite y procesa en los centros nerviosos para elaborar respuestas adecuadas a la situación del organismo es como la sustancia o la energía que utiliza el sistema nervioso para determinar las órdenes (tomar las decisiones) y coordinar las acciones con el fin de restablecer el equilibrio o alcanzar sus objetivos. A su vez, en este proceso ocurren combinaciones y descomposiciones de complejos de información tal y como ocurre con las sustancias en el metabolismo vital.10,11

La información en los seres vivos se transmite entre los individuos mediante dos mecanismos fundamentales: la herencia y la comunicación social. El primero, aunque como mecanismo biológico elemental útil a la conservación de la vida de las especies que es, constituye un complejo sistema soportado en las cadenas de ADN de los núcleos de las células vivas donde la naturaleza registra los códigos necesarios para asegurar la conservación de los caracteres y los mecanismos vitales necesarios para su perpetuación.1,10



La información que almacenan los seres vivos en un momento determinado de su vida es el resultado de la acción de los mecanismos de transmisión biológica y sociales de información y de la actividad práctica. La práctica abarca todos los aspectos de la existencia del ser vivo. Estos a lo largo de su vida reflejan la diversidad de formaciones materiales de la realidad mediante excitaciones, sensaciones, percepciones, imágenes, representaciones, conceptos, etc. convirtiendo la información "en sí" en información "para sí".6,7

Un organismo vivo recibe toda la información hereditaria de sus progenitores. Toda la materia viva desde el virus más primitivo hasta el hombre es una cadena transportadora de información hereditaria, es un sistema de comunicación perfectamente construido que tiene una asombrosa exactitud en la transmisión de la información. La información genética es un conocimiento básico que asegura la reproducción y subsistencia de las especies propias de los seres vivos como forma superior de adaptación al medio y para la conservación de la vida. La llamada información hereditaria forma parte de un paquete de información básica para la vida la cual se desarrolla en parte mediante el contacto constante y sistemático de las especies con el medio con que se relacionan.10

La vida en sociedad que realizan el hombre y muchos animales exige, sin embargo, de nuevos mecanismos más ágiles y flexibles que permitan incorporar rápidamente información para coordinar las acciones de los individuos. Es así que se desarrolla el lenguaje como el instrumento que permite comunicarse a los individuos entre sí, registrar la información y transmitirla de una generación a otra.1

Cualquier organismo vivo, incluso el más simple, no puede existir sin dos procesos unidos entre sí: la transmisión de la información y la dirección. Todo organismo se basa en la información que recibe sobre el medio para orientar su actividad, prepararse y adaptarse a las nuevas condiciones. La información puede verse, no solo como producto, sino también como propiedad. La informatividad puede considerarse como la propiedad que poseen los elementos materiales, desde los más simples hasta los más complejos, de transmitirse unos a los otros las influencias de las acciones recibidas. Esto es posible como resultado de la profunda concatenación que presentan todos los objetos y fenómenos que relacionan a todas las formaciones en el universo.1,6,7

El análisis de esta definición de informatividad permite conocer que la información resulta una propiedad (informatividad) mucho más general en la materia que el conocimiento como propiedad exclusiva de los seres vivos, resultado de la evolución del reflejo como propiedad (reflexibilidad) de toda la materia.

No tiene sentido hablar de la informatividad de cualquier fuente de información, a la luz del destinatario; sino se indica el consumidor. Igualmente, el valor práctico del manantial de información recibido no es una magnitud constante determinada por su origen, sino que depende del consumidor. Si a la conferencia de un profesor, por ejemplo, asiste un colega suyo que conoce el teorema que este demostró en su clase, la cantidad de información recibida se acercará a cero. La significación de la información para el destinatario está en consonancia con el conocimiento de las necesidades del receptor que posee el que emite la información.6,7

Anteriormente, la noción de información se relacionaba sólo con el hombre; se consideraba que solo el hombre tenía conciencia y que por lo tanto era el único capaz de elaborar información sobre el mundo que le rodeaba. Más tarde, se demostró que todos los organismos vivos recibían y emitían información como forma de orientarse y adaptarse al medio, sin embargo, la adjudicación de la información como un atributo de toda la materia, representa una etapa cualitativamente nueva de la comprensión de la información como concepto.6,7

La información como tal no nace con la vida, sino que existió siempre; sin embargo, es sólo a este nivel que se origina el uso de la información como un nuevo proceso y una nueva propiedad de esta: la utilidad. Para la dirección es importante aquella información útil que conduce al logro del objetivo planeado en el proceso de dirección.

Entre el conocimiento como variedad superior del reflejo y la información existe una diferencia vital que distingue a ambos conceptos. El conocimiento es un proceso por medio del cual se refleja la realidad. Su producto se registra de alguna manera, pero este no se convierte en información hasta que no se transmite o comunica a los demás miembros de una comunidad o al medio.

El conocimiento se convierte en información sólo cuando se transmite a otros organismos o cuando las acciones de este representan su posesión. Es así, que el concepto de reflejo (en la materia) y el conocimiento (en la vida) interviene con un contenido mayor, más rico que el de información. La información, desde este punto de vista, no incluye todo el contenido del reflejo, sino sólo aquel que de alguna forma se retransmite al resto de los organismos con los que se relaciona el que posee el conocimiento, bien mediante su transferencia directa utilizando el lenguaje o mediante productos, acciones, servicios, u otros que representan su posesión.

Para convertir en información, a escala social en general y sobre todo en los marcos de la sociedad humana, los productos del conocimiento deben transcurrir por un proceso de transformación de su forma interna, útil sólo al individuo que la posee a otra forma que lo adecue a un conjunto determinado de requisitos o exigencias propias del proceso de presentación y registro de la información, desarrollados con vistas a facilitar la comprensión de las experiencias que se transmiten al destinatario.

Por fuente del conocimiento se entiende a aquellas entidades vivas que por medio del reflejo de la realidad descubren las estructuras, propiedades, relaciones, etc. entre los seres naturales (vivos o no) entre los objetos y los fenómenos, los acontecimientos u otros, mientras que por fuente de información se comprende a aquellas entidades vivas o no que a partir del reflejo de la realidad son capaces de transmitir sus productos a otras entidades con las que se relacionan. Por otra parte información científica se entiende a los productos del conocimiento que se obtienen en el marco de la ciencia que se diseminan o comunican al resto de la comunidad científica o a la sociedad.

El estudio de las relaciones de los organismos entre sí y de estos con su medio, constituye el objeto de estudio de la ecología. La relación entre los organismos que pueblan una región es tan estrecha que cualquier alteración en la población de una especie o del medio afecta de una forma u otra a toda la comunidad a la que pertenece. En un sistema ecológico influyen dos grupos de factores fundamentales: abióticos -de naturaleza física, química como la temperatura y la luz, la gravedad, la presión y las diversas sustancias presentes en el medio- y bióticos -que se derivan de la presencia de otros organismos que forman parte del medio. 10,12

A los factores que se mencionaron, puede agregársele un tercero de capital importancia que se le puede denominar "informacional" y que se refiere a las alteraciones que se producen en los individuos como resultado de la actividad informativa que se desarrolla entre los individuos y el medio o entre los propios organismos vivos. A esta vertiente de la ecología, se le puede llamar "ecología informacional".

### **Información en el entorno de la actividad bibliotecaria**

Hasta este momento, la información se ha analizado desde el punto de vista del generador; sin embargo, es conveniente definirla desde la perspectiva del destinatario.

La noción de información es demasiado joven, todavía no se comprende hasta el fin y se encuentra en período de estudio. Encontrar un concepto adecuado de información resulta realmente difícil. Muchos especialistas buscan actualmente una definición de información apropiada al objeto de estudio de las ciencias de la información cuyo enfoque se centre en el usuario como eje alrededor del cual gira toda la actividad informacional. El concepto de información se ha definido de diversas formas para los fines de las ciencias de la información; sin embargo, aún no se ha formulado una definición aceptable de uso generalizado.

La información como definición desde el punto de vista filosófico y en el marco de las llamadas ciencias de la información presenta diferencias. En el contexto de estas últimas, se entiende por información comúnmente a aquellos productos de la reflexión que se reciben mediante distintos medios de diseminación y comunicación, que resultan desconocidos, originales o novedosos al receptor, mientras que en la vertiente filosófica no existe distinción entre la información de un tipo o de otro y el único requisito para comportarse como tal es el de ser un producto del reflejo "puesto en movimiento".

Las ciencias de la información tienen por centro de su definición al receptor y desde este punto de vista definen la noción de información. Según Brenda Dervin es necesario sustituir el enfoque tradicional con el que se han estudiado las necesidades y el uso de información centrado en el intermediario y en la institución

por un enfoque más subjetivista que se sustente en el usuario.6,7

Las propuestas de definición de la noción de información pueden clasificarse generalmente en 2 grupos fundamentales: uno, las que consideran la información como algo externo, objetivo, tangible y otro, las que la contemplan como algo subjetivo, cognitivo y situacional.

A partir del surgimiento de estructuras especializadas para el procesamiento de la información en los seres vivos puede considerarse a la información tanto una entidad objetiva como subjetiva. En el contexto humano, la primera comprende básicamente el contenido de los documentos creados por el hombre los cuales pueden ser tanto un registro gráfico como un producto cualquiera de su actividad social capaz de simbolizar su condición o nivel de desarrollo, sin embargo, en el entorno de las ciencias de la información, los registros gráficos constituyen los documentos por excelencia. La información como entidad subjetiva se refiere esencialmente a la imagen del receptor. La información objetiva, susceptible de almacenamiento y comunicación, constituye una entidad física externa, que genera el ser humano, con autonomía propia, razón por la cual escapa del control de quienes la crearon. La transformación de la información de su forma subjetiva a la objetiva y viceversa enfatiza que tanto el contenido intangible como su representación física están íntimamente interrelacionados e influyen uno en el otro.

Los contenidos no pueden comunicarse sin su representación física; de igual manera, dicha representación carecería de significado sin un contenido específico. El término información significa "dar forma", significación.6

Los seres vivos, sin excepción, enfrentan la necesidad de adecuarse permanentemente a las condiciones del entorno, la información se emplea para soportar la toma de decisiones y sustentar la acción. Todas las formas de la vida se asocian con la capacidad de obtener, procesar y conservar información o piezas de ella para su propia existencia. Percibir, procesar y utilizar información no es una condición exclusiva del hombre; sin embargo, solo el ser humano ha desarrollado la capacidad de simbolizar y conservar información en forma extrasomática. Es él quien crea los registros gráficos para soportar el conocimiento y registrar su cultura. Estos registros conforman lo que se le denomina como memoria colectiva o virtual, en tanto se comporta como una extensión de la memoria humana. A partir de ellos, es posible compartir el conocimiento universal, aunque el conocimiento registrado no es directamente utilizable, porque requiere de un esfuerzo, una capacidad y una destreza para seleccionar, interpretar, adecuar y aplicar la información a la satisfacción de las necesidades y a la solución de los problemas que se enfrentan. Los libros, folletos, revistas, textos y otros son registros tangibles que se emplean como soporte de la información. La disponibilidad de estructuras de información más eficaces concede una ventaja estratégica para su aprovechamiento racional. 6

Algunas definiciones conceptualizan a la información como "aquello" que transforma la estructura del conocimiento. La percepción de información de carácter novedoso puede producir un cambio en la estructura del conocimiento del usuario, sin embargo, con frecuencia, la información solo añade, modifica o sustituye una porción de dicho conocimiento que no se relaciona con su estructura, condición por la cual el mensaje recibido no pierde su informatividad, una propiedad universal de la materia que es independiente del conocimiento del receptor.

El modelo de comunicación de Allan Pratt, por ejemplo, consta de dos sistemas separados: uno, compuesto por el emisor, el propósito, el lenguaje y el medio que genera un registro gráfico y otro, formado por el receptor, su predisposición y conocimiento de preferencia; así como por un lenguaje y un medio. 6 En este modelo, existe un intento de cambiar la imagen del receptor con su consentimiento. La información es la alteración de la imagen que ocurre cuando se recibe un mensaje. Bajo esta perspectiva, puede afirmarse que un destinatario ha recibido información solo cuando se produzca una alteración de su imagen de la realidad, condición que propicia solo una de las propiedades de la información: la novedad, característica que aunque deseable cuando se define la información en el contexto del usuario, no determina la existencia o no de la información.

La definición de información de *Ingwersen* propuesta para el marco de la actividad bibliotecológica plantea:6

- 1) Desde el punto de vista del receptor, la información es algo potencial hasta que la recibe.
- 2) Desde el punto de vista del emisor, los receptores son potenciales.

- 3) Cuando en un "estado de incertidumbre", un receptor percibe información potencial convierte datos en información.
- 4) La percepción es controlada por la estructura de conocimiento actual, el estado del conocimiento y el espacio-problema vigente.
- 5) La información puede sustentar la incertidumbre; así como transformar el espacio-problema y el estado del conocimiento hecho el cual generará decisiones, acciones, nuevas intenciones, cambio de valores, etc., es decir, producirá un efecto.

Según *Marc de Vey*, cualquier procesamiento de información, sea perceptual o simbólico, es mediado por un sistema de categorías o conceptos que conforman un modelo del mundo del dispositivo de procesamiento de la información del receptor.

En el momento en que la información transforme el estado de conocimiento del receptor, se convertirá en conocimiento.

En esta definición, se establece una distinción y relación entre los datos, la información y el conocimiento. Los datos son información potencial, que sólo si se perciben por el receptor se convierten en información. Esta se transforma en conocimiento desde el momento en que se produce una modificación de la estructura de conocimiento del receptor. De hecho, el autor implícitamente distingue entre información útil y ruido o desperdicio informacional, sin embargo, retoma el cambio de la estructura del conocimiento como la base de la definición de la categoría información en el entorno bibliotecario cuando, al menos, se debió emplear, si deseaba soportar su definición sobre la novedad como propiedad de la información, el término contenido por cuanto la estructura es sólo uno de los componentes del conocimiento del usuario.

Otra definición expresa que la información puede entenderse como la significación que adquieren los datos a partir de un proceso consciente e intencional de adecuación de tres elementos: el entorno, los propósitos y contexto de aplicación, así como del conocimiento del sujeto.<sup>6</sup> Esta definición refiere una de las propiedades fundamentales del reflejo: la adecuación de la información, la utilidad, la cual, aunque constituye una de las propiedades más importantes, no define por sí misma la noción de información.

Tanto la información como su representación objetiva son incapaces de determinar el éxito de la utilización, sino la forma en que se relaciona e interpreta para adecuarla a un propósito determinado. La capacidad de generar información novedosa no depende, en forma exclusiva, como se cree, de los registros a los que se tenga acceso, sino de la madurez y el desarrollo de las habilidades individuales para el manejo de la información y la realidad. Los países industrializados han utilizado la información como entidad objetiva-tangible como una ingeniosa estrategia de mercado. Sobre la denominada "industria de la información", *Peter Young*, en sus reflexiones, plantea que los bibliotecarios pueden verse como una invención de los editores, realizada con el fin de vincular los lectores con los libros particularmente, cuando se requería de intermediarios, para mitigar las imperfecciones propias de un sistema ineficiente de distribución.<sup>6</sup>

Tres aspectos prominentes del paradigma bibliotecario, asociados con el concepto de información, son: el desarrollo y la custodia de las colecciones; la representación físico-conceptual de los documentos y el acceso a bases de datos. Si se sigue este modelo, se aspirará a poseer más información mediante el incremento de las colecciones; se pensará que la capacidad de respuesta a las necesidades de información aumentará si se dispone de un sistema automatizado, capaz de realizar las mismas operaciones que antes se hacían de forma manual, y se asumirá que los usuarios poseen más información si tienen acceso a una o más bases de datos. Así se explica la idea generalizada de que el problema de la información estriba en su volumen el cual rebasa la capacidad de procesamiento y asimilación humana.

El paradigma bibliotecario se sustenta en conductas reactivas. El acceso a bancos de datos ubicados en cualquier punto geográfico parece anunciar el fin de la adquisición compulsiva de colecciones. Los profesionales de la información deberán dirigir sus esfuerzos al diseño de estructuras más eficaces para el acceso al conocimiento, registrado a partir de las ventajas que ofrecen las nuevas tecnologías, así como adoptar una conducta proactiva que posibilite la creación de nuevos escenarios de actuación.<sup>6</sup>

El hecho de disponer de un número mayor de bases de datos, títulos de libros y revistas o de acceso a redes mundiales de comunicación no significa que se esté más informado. La disponibilidad de recursos y de una infraestructura ofrece una ventaja considerable, pero no es condición suficiente para generar información. Si

no se está preparado para interpretar, renovar y reestructurar sistemáticamente el conocimiento, la inversión de recursos en servicios de información resultará poco productiva e inclusive infructuosa.<sup>6</sup>

Finalmente, algunos autores plantean que la información es el producto de la variedad reflejada. La variedad es una de las principales propiedades de la materia utilizada frecuentemente en teoría de la información para calcular la cantidad de información, como expresión fundamental de dicha teoría. Se dice que los objetos de la clase B constituyen una variedad de los objetos de la clase A y, además, si tienen algunas propiedades específicas que los distinguen de los objetos de la clase A.<sup>5</sup> La definición mencionada resulta limitada, en cierta medida, porque a la vez que el mundo natural es diverso, contrapuestamente; es idéntico y es precisamente esta propiedad la que posibilita gran parte del conocimiento, sobre todo científico.

El establecimiento de las estructuras, leyes, propiedades, mecanismos de acción, etc. de carácter universal constituye el objetivo esencial de la ciencia como esfera de la actividad social, por cuanto del descubrimiento de los principios más universales que rigen los procesos materiales, depende en gran parte el conocimiento, la transformación y el gobierno de una enorme variedad de situaciones, hechos, procesos, etc., de carácter particular, ingobernables en la práctica con conocimientos particulares sobre cada uno de ellos.

Indudablemente, que si nos situamos en el lugar del destinatario que recibe un segmento de información en particular idéntico a un mensaje recibido con anterioridad, el segundo aportará poca o ninguna información novedosa al destinatario, sin embargo, no por esta razón deja de ser información, sólo que esta tiene un carácter redundante, es conocida por un destinatario específico la que, a su vez, no imposibilita que para otro destinatario diferente resulte totalmente nueva y hasta útil.

La información, vista desde el punto de vista de un individuo que pretende solucionar un problema o tomar una decisión, puede definirse como aquello que es capaz de reducir su incertidumbre. Desde esta óptica, la información registrada, en múltiples portadores materiales, puede considerarse como símbolos simples hasta que la información contenida en ellos se utilice para resolver un problema o alcanzar algún propósito determinado. En este caso, la información que se recibe es tanto mayor cuanto mayor sea el grado de incertidumbre del destinatario. La cantidad de información que se posee, en cierta medida, condiciona la cantidad de información que se recibe.

El carácter relativo que posee la información para distintos destinatarios puede constituir uno de los principios esenciales sobre los que se base la medición del valor de la información y hasta la medición de la efectividad y la eficiencia que por ejemplo ostenta un sistema de información, sin embargo, este carácter relativo que posee la información, a la luz de unos y otros observadores, no puede constituir la base de una definición filosófica o amplia de la información por cuanto se basa solamente en una de las propiedades de la materia: la diversidad, la que como se ha visto es sólo una parte de un par contradictorio, atributo de la realidad objetiva mucho mayor, formada por la variedad y la identidad.

## **El lenguaje**

El lenguaje es un sistema de señales, signos, o símbolos de naturaleza física que permite a una formación material natural o artificial, comunicar a otras formaciones, con las que se relaciona, los productos del reflejo de la realidad. Los lenguajes que utilizan las distintas formaciones son sumamente variados y se mueven desde un conjunto de expresiones físico-químicas limitadas en los seres inorgánicos hasta las formas más complejas propias de los seres vivos tales como el lenguaje mímico o gesticular, oral articulado y los lenguajes artificiales utilizados por las computadoras y otros medios automatizados.

Cada formación natural, las plantas, los animales, las rocas, los ríos, utilizan su propia forma de transmitir información, su lenguaje. Cada elemento en la naturaleza, de manera, mas o menos, limitada, es capaz de expresar mediante distintos medios las influencias que experimentan, sus relaciones, los procesos físico-químicos a los que están sometidos, etcétera.

Todos los seres naturales son capaces de expresar mediante su propio lenguaje a los demás objetos lo que experimentan, aunque los organismos vivos y, sobre todo, el hombre son los únicos capaces de descifrar los signos o manifestaciones de otros objetos vivos o no, su significado, sus causas, etcétera.

El lenguaje en el hombre como se conoce es el resultado de un largo proceso de desarrollo de los medios de la comunicación entre las formaciones materiales.

Los objetos y fenómenos naturales inanimados, aunque de manera extremadamente limitada, poseen formas elementales de expresión, de manifestación de los cambios que sufren, de las influencias a las que están sometidos, externas o internas. Estos objetos y fenómenos se hallan sujetos a transformaciones físico-químicas, en la forma, en la coloración, en la disposición, en la consistencia, entre otras, y pueden actuar como medio para informar acerca de sus estados, cambios en las relaciones con otros objetos, ocurrencia de algunos fenómenos, etcétera.

Los animales, aunque se comunican entre ellos por medio de señales, no poseen un verdadero lenguaje. Las reacciones de los animales son, en gran parte, reflejos incondicionados e innatos a los excitantes externos e internos y tienen una significación adaptativa, porque al actuar sobre otros animales condicionan la conducta necesaria indispensable para conservar la vida de las especies. Por ejemplo, el grito de una madre hace que el hijo regrese a ella, y así se libra de perecer, sin embargo, esta reacción no designa el fenómeno, por ejemplo, el grito de alerta de un miembro de una manada no informa si el peligro proviene de la presencia de una fiera, de un reptil o de un cazador, solo del peligro.<sup>2</sup>

Las abejas comunican sus hallazgos a otras abejas mediante el baile, con su forma y ritmo indican la distancia y la dirección a la que se encuentra el néctar. Los sonidos, que emiten los peces, les permiten comunicarse entre ellos.

El lenguaje de los gestos no es exclusivo de los animales como medio de transmitir información, sino que el hombre lo utiliza ampliamente aún; movemos la cabeza, encogemos los hombros, extendemos las manos, fruncimos el entrecejo, nos mordemos los labios, amenazamos con el dedo, etc., todo forma parte del sistema de comunicación que posee el hombre para transmitir consciente o inconscientemente información. Cuando un perro, por ejemplo, quiere "decirle" algo a su amo, lo mira, lo roza con la nariz, mueve la cola, se queja, etc. Como el perro no puede expresarse mediante palabras, se expresa con todo su cuerpo, desde la punta de la nariz hasta el extremo de la cola. Cuando el hombre no poseía las estructuras especializadas para la expresión, lo hacía con todo el cuerpo, con los músculos de la cara, con las piernas y sobre todo con sus manos. El hombre primitivo para decir "atrapar" representaba toda la escena de la cacería con sus gestos.<sup>13</sup>

La necesidad de coordinar los esfuerzos y dirigirlos hacia un fin común obligó a los animales organizados en sociedad y al hombre como ser social que es, a elaborar un sistema o conjunto de medios capaces de señalar, designar, etc., objetos, fenómenos, hechos, acontecimientos, procesos de la realidad de modo que posean igual significado para todos los miembros de un grupo o clase social. El hombre tuvo, entonces, que aprender a comunicar ideas complicadas. El lenguaje le resultó necesario tanto para el trabajo en común como para transmitir sus experiencias y habilidades a generaciones posteriores.<sup>1,2,13</sup>

El lenguaje humano se forma en el proceso de la actividad práctica social que requirió de acciones conjuntas y coordinadas que no podían efectuarse sin el estrecho contacto, sin la comunicación permanente entre ellos. El hombre al percibir un objeto o fenómeno, imaginárselo o pensar en él, lo designa con una palabra cuyo significado posee un carácter generalizado, conocido por los miembros de la comunidad y esto es exactamente la condición indispensable para la comprensión mutua entre los hombres y de la comprensión de la realidad y sobre sí mismo. El lenguaje amplía inconmensurablemente la transmisión y la adquisición de nuevas experiencias. La palabra no solo denomina a los objetos sino que permite abstraer (distinguir) sus signos fundamentales generalizando aquellos que poseen un conjunto de signos esenciales.<sup>1,2,3</sup>

El lenguaje permite, como forma de relación que es, a los seres naturales, vivos expresar, modelar, comunicar en un sistema de señales, signos o símbolos a otros seres las influencias recibidas o experiencias adquiridas. En los organismos vivos, se transmiten de unas a otras generaciones, con distintos grados de perfección, las experiencias adquiridas. Es así, que la comunicación entre los organismos vivos, puede soportarse en distintos medios materiales que van desde los códigos genéticos hasta los signos, señales y símbolos artificiales, desarrollados por el hombre para tal fin; mientras que la experiencia específica de los animales se transmite con el concurso de los mecanismos de la herencia, lo que condiciona un ritmo extraordinariamente lento de progreso, la experiencia de los seres humanos, los diferentes métodos de influir sobre el mundo, se transmite por medio de los instrumentos de trabajo y del lenguaje articulado.<sup>1</sup>

El lenguaje en los seres vivos cumple dos funciones: una cognoscitiva y otra comunicativa, es decir, de relación en el proceso de la actividad. En el hombre, constituye la forma de existencia y de expresión del pensamiento; es también un medio útil para registrar y conservar los conocimientos obtenidos y transmitirlos a las generaciones sucesoras. Como resultado del grado de desarrollo que alcanza el lenguaje en el hombre, este puede registrar y transmitir entre generaciones, las representaciones, conocimientos, etc. que ha obtenido en la actividad práctica social de muchos siglos. Esto ha permitido que el reflejo del mundo por parte del hombre se hiciera extraordinariamente rico y su cuadro de la realidad sea el más completo.<sup>2</sup>

El lenguaje como medio de comunicación vincula a los seres vivos no sólo con el grupo social concreto, sino también con generaciones diferentes. Así se da la continuidad de las especies y las épocas históricas tanto en el eslabón biológico como social. Mediante el lenguaje, las representaciones, conocimientos, sensaciones, etc. adquieren en los seres vivos una forma material perceptible sensorialmente con lo que dejan de ser un patrimonio individual para convertirse en patrimonio de la sociedad. Esto transforma el lenguaje en un poderoso instrumento de influencia de unos hombres sobre otros, de la sociedad sobre el individuo.<sup>1,2</sup>

En este contexto, los estímulos que actúan sobre el hombre se pueden dividir en dos grupos: primero, los objetos del mundo exterior y sus manifestaciones que actúan directamente sobre el individuo y segundo, las palabras o su combinación que aparecen sobre esta base.<sup>2,3</sup>

La conciencia y el lenguaje están unidos, pero forman una unidad contradictoria de fenómenos diferentes. La conciencia refleja la realidad, en tanto el lenguaje expresa los productos del reflejo mediante medios materiales capaces de hacerlos llegar a otros.<sup>2</sup>

Ahora bien, a pesar de toda la gran perfección de la memoria humana, ella tiene también defectos. El principal de ellos consiste en que toda la experiencia acumulada por el hombre, toda la información depositada en su memoria no se transmite por vía biológica a sus descendientes, sino que desaparece con la destrucción de la célula.<sup>1</sup>

Mientras que el hombre no tuvo mucho que aprender, pudo conservar todo en la memoria. Palabra a palabra llegaba a sus hijos, como una herencia, los cuentos, las leyendas, las reglas de buena conducta, etcétera. Pero cuanto más crecía el conocimiento, tanto más difícil resultaba retener todos los detalles en la memoria. El lenguaje escrito comenzó a tomar la función del lenguaje oral en la transmisión de la experiencia. Esto condujo a la búsqueda tanto de los instrumentos para la diseminación de información, como los medios materiales que permitieron registrar dichas expresiones a fin de poder transmitirlos en el tiempo. Aparecieron así los primeros signos e imágenes de figuras grabadas en las piedras que han llegado hasta nuestros días. El desarrollo de los métodos o vías de transmitir información alcanzó su punto culminante con el surgimiento de la escritura sígnica, el alfabeto, la combinación letra-sonido. La revolución en el desarrollo de la escritura como forma de registrar la expresión oral, conservarla en el tiempo y transmitirla a distancia está precisamente ligada al progreso de la escritura mediante la utilización de alfabetos.<sup>1,13</sup>

La transmisión de información en el hombre, los animales, las plantas y los objetos ocurre mediante el lenguaje. El hombre, por su parte, no sólo disemina información mediante el lenguaje articulado, sino que además consciente o inconscientemente, puede transmitir información mediante posturas, gestos, etcétera.

## **La comunicación**

La comunicación constituye el proceso de transferencia de los productos del reflejo entre 2 formaciones cualesquiera (objetos, fenómenos, organismos, etc.) relacionados entre sí en que uno de ellos actúa como fuente y otro como destinatario. Los productos del reflejo que se transmiten varían en un amplio rango que va desde las respuestas y cambios sujetos a leyes físico-químicas que ocurren en la materia muerta hasta los conocimientos y las actitudes en los seres vivos. En los seres naturales adopta múltiples formas, presenta distintas características y escalones de desarrollo, a la vez que ocurre entre formaciones materiales con distintos grados de perfección y complejidad. Así, por ejemplo, entre los seres inorgánicos y orgánicos ocurren procesos de transmisión de información.

Como se ha expresado con anterioridad, en el largo proceso evolutivo por el que ha atravesado la materia para alcanzar sus formas más complejas, esta ha desarrollado nuevas propiedades o han adquirido nuevas

características. Por ejemplo, en el contexto de la naturaleza inorgánica, ocurre un intercambio de información entre las distintas formaciones, sin embargo, en ningún momento esta se utiliza por parte de esas formaciones para la organización de su actividad.

De igual manera, la comunicación presenta rasgos característicos en cada uno de sus escalones de desarrollo. Si bien en el marco de la comunicación entre los seres no vivos la comunicación de los productos del reflejo se limita a los procesos de transmisión constante, inútil, inconsciente, etc., en los niveles -biológico y social- dichos procesos adquieren otros matices. El escalón biológico se caracteriza por la comunicación de aquellos productos del reflejo, imprescindibles para la perpetuación de las especies y la vida, así como para la satisfacción de las necesidades de carácter biológico -alimentos, agua, defensa, etcétera. Cuando un animal avisa del peligro a los demás, este transmite información, se comunica con los demás, la comunicación no es exclusiva del hombre, al igual que el conocimiento.

A nivel social, primero en los animales y después en el hombre, la comunicación es un proceso vital para la organización y coordinación de la actividad entre los miembros de una comunidad. Aún en el hombre coexisten formas inconscientes y conscientes de la comunicación; sin embargo, la última variedad es la que la caracteriza más adecuadamente. La comunicación consciente se da mediante un lenguaje articulado, basado en la palabra como señal de señales.

La comunicación en el escalón biológico y social constituye un proceso reflejo mediante el cual el que emite la información lo hace a la luz de la imagen que posee tanto acerca de un objeto, fenómeno, acción, acontecimiento, etc. como de la necesidad de dicha información por parte del que la recibirá para la satisfacción de otras necesidades propias de su actividad vital o social, sin embargo, cuando ocurre la comunicación entre los seres inorgánicos, no existe la necesidad de la información, sino sólo el reflejo del objeto influyente y su transmisión a otro objeto que igualmente carece de una necesidad de información.

En los seres socialmente organizados es más evidente la transmisión de la información, pero a esta no puede escapar ninguno de los objetos o fenómenos de la realidad objetiva porque existe una concatenación universal entre todos los objetos y fenómenos reales; la unión de todo entre sí es lo que permite que entre toda la materia exista un constante intercambio de información, la interacción entre todo.

La información que se transmite voluntariamente es, en gran parte, el resultado del conocimiento consciente, lo que resulta de los procesos involuntarios es más bien el producto de la capacidad de reflejo de toda la materia o de los mecanismos hereditarios en el escalón biológico del desarrollo de la materia. Para los animales organizados en sociedad y, sobre todo, para el hombre es una necesidad constante el intercambio de sus experiencias individuales. Esto asegura la acción social conjunta en la producción de los bienes materiales; en la lucha contra las fuerzas de la naturaleza, etc. y de una u otra manera este, como proceso reflejo que constituye, regula toda la actividad humana.

El intercambio de información entre los hombres ha desempeñado y desempeña un papel de capital importancia en el desarrollo de la sociedad. La información como producto de la actividad comunicativa de un sujeto en particular, está destinada a las demás personas. Precisamente, para la satisfacción de las necesidades sociales es que el sujeto traslada su conocimiento individual desde sus formas internas -mediatizadas por los mecanismos psicofisiológicos del cerebro-, a las formas externas sociales, mediatizadas por los sistemas sígnicos y otros medios de comunicación.<sup>2</sup>

La característica principal de la actividad comunicativa en los seres sociales, por tanto, es que la información está directamente dirigida a la satisfacción de las necesidades de los demás, es decir, a las necesidades sociales. Es así que un sujeto traslada sus experiencias individuales mediante un sistema sígnico u otro de comunicación, subordinando sus acciones a la creación de conocimientos para los demás, es decir, de información.<sup>1,2</sup>

La codificación es una particularidad de los procesos reflejos, es la reproducción de las particularidades de un objeto, que toma otra forma, en otro objeto como resultado de la interacción de los mismos. Se denomina codificación a la transformación de un cierto sistema de objetos (elementos) y otro sistema, según reglas definidas, a las que se denomina código. Su función principal como medio de comunicación, es asegurar la transmisión de la información mediante distintos canales y la captación de esta por parte de los destinatarios. Por ejemplo, en el caso de la percepción visual, el efecto de las oscilaciones



electromagnéticas, reflejados por el objeto en la retina del ojo, se convierte en un haz de impulsos nerviosos de frecuencia regulada a la salida de la retina, que sirve de nuevo conductor a la información captada hacia los centros nerviosos. La información, en este caso, pasa de una forma de transmisión -oscilaciones electromagnéticas- a otra -impulsos nerviosos.2-4

El proceso del conocimiento nace con los estímulos procedentes del mundo exterior; por intermedio de los sentidos se crea una representación mental de los objetos y fenómenos observados, analizados, etcétera. Al momento de desarrollar un proceso de comunicación, se hace necesario la creación de unidades perceptibles que ocupen el lugar de la representación mental que posee el sujeto y que posea la cualidad de evocar la representación mental primero y después el objeto o fenómeno. La creación de símbolos se dirige primordialmente a la satisfacción de las necesidades de representación perceptible -vía alguno de los sentidos; principalmente la vista y el oído- de la imagen mental del objeto, fenómeno, acontecimiento, concepto, juicio, etc., a referir en un momento y circunstancias determinadas.2,3

El proceso de la comunicación es posible como resultado de la unión indisoluble entre señal e información. La comunicación de alguna información producto de la actividad refleja del objeto, planta, animal u hombre es imposible sin el concurso de un proceso material capaz de transferir dicha información a otro punto del espacio. A esto se une la necesidad, en el hombre de crear y utilizar símbolos o signos como objetos perceptibles a los sentidos, capaces de transferir los productos del reflejo de la realidad, imágenes, representaciones, modelos, etc. a otros individuos. El intercambio de información supone el empleo de cierto sistema de signos, señales o símbolos de un lenguaje. La forma señalizada de transmisión de la información es una de las más importantes. Un signo puede ser un elemento, rasgo, característica, marca, etc. capaz de transferir una información determinada. Los hombres representan mediante signos lo que alcanzan a conocer o a sentir a partir de su contacto con la realidad, en su actividad, como medio de registrar sus experiencias y comunicárselas a los demás.2,3

Los elementos componentes de los objetos y fenómenos, de los sistemas naturales o artificiales son diversos, se integran de maneras distintas y muestran entonces una multiplicidad de formas extraordinarias, todas las cuales pueden comportarse como signos. Es así, que cada rasgo, propiedad, etc. de cada objeto o fenómeno puede actuar como un signo, capaz de transmitir información.

Por signo se entiende comúnmente a un objeto sensorialmente perceptible que se utiliza en calidad de sustituto de otro objeto y que permite la transmisión, el almacenamiento y la transformación de la información sobre el propio objeto. La utilización de signos en el proceso del conocimiento y de la comunicación permite representar la realidad en una forma adecuada para su transmisión. Mediante signos se llevan a cabo gran parte de los procesos de comunicación entre los hombres; las imágenes gnoseológicas se transmiten con ayuda de dichos signos. Entre el signo y el objeto por este denotado existe una relación funciona - informacional en virtud de la cual el signo es capaz de intervenir, para el que lo interpreta, en calidad de medio de percepción, de transmisión, de transformación y de almacenamiento de la información.2,3

El signo se comporta como un sustituto de las imágenes psíquicas a los efectos de los procesos de comunicación en los seres naturales. La diferencia fundamental que se da entre la imagen y el signo es que la primera posee una semejanza con el objeto representado mientras que el segundo no requiere de dicha semejanza. El signo puede ser una acción o acontecimiento que señale, designe o represente a otro objeto, acontecimiento o acción. Los signos pueden ser naturales o artificiales, si los crea el hombre.2,3

La información siempre se manifiesta de modo material y energético en forma de señales. El portador material de la información es la señal. El traslado de la información desde un punto a otro del espacio se realiza con ayuda de algún proceso propagador, de un medio material que oscile u ondule. El movimiento ondulatorio permite que una perturbación en un punto del espacio se difunda a otro más alejado del foco productor sin ningún transporte específico de material en el medio.4

La información se transmite con ayuda de ciertos procesos materiales (impulsos de corriente eléctrica, oscilaciones electromagnéticas, etc.) habitualmente denominadas señales en el contexto de las ciencias cibernéticas y con un significado diferente al que se le concede a este término en psicología. Como categoría en psicología, señal, se refiere a una variedad de procesos materiales, que en el marco de los seres vivos actúan como aviso o anuncio previo de la ocurrencia de otros procesos con una significación directa

para dichos seres. Las señales como tal poseen una significación indirecta. La existencia de unos procesos materiales con características de señal es posible a partir de la ocurrencia sistemática de dos o más fenómenos, acciones, acontecimientos, etc. relacionados y en el que uno de ellos actúa previamente a la ocurrencia del otro. Este primer fenómeno posee como característica fundamental el de anunciar la ocurrencia del otro.<sup>3,4</sup>

Como se ha visto con anterioridad, todas las formaciones materiales expresan de cierta manera las influencias que sobre ellas actúan. De la misma manera, cada una de ellas posee una mayor o menor capacidad para registrar y almacenar en el tiempo la información. Es así, que un pedazo de carbón mineral, por ejemplo, contiene información acerca de los acontecimientos que ocurrieron en tiempos remotos.

De igual forma, el examen de las reliquias del pasado, los instrumentos antiguos, las piedras de los edificios que se derrumbaron hace tiempo, del carbón de las hogueras apagadas, dicen cómo vivían y trabajaban los hombres en la antigüedad. La tierra que pisamos es como un enorme libro. Cada capa de la corteza terrestre, cada estrato de depósitos es una página. Se vive en la parte más alta del último estrato, en la última página. Los primeros están en el fondo de los océanos y en las bases subterráneas de los continentes.<sup>13</sup>

Por lo tanto, se puede decir que cada formación material posee la capacidad de actuar como un documento, un portador de la información, un registro de los sucesos ocurridos en el pasado, de las influencias a que está sometida en el presente, etc. de manera tal que en un espacio de tiempo más o menos limitada todas y cada una de estas formaciones almacenan información.

Con el nacimiento de la vida, nacen también nuevos portadores materiales de la información, los seres vivos, los que son capaces de seleccionar, procesar y conservar en sí mismos la información útil a su actividad y sus fines, bien mediante el registro en los mecanismos hereditarios a nivel celular o en los mecanismos de la memoria a nivel de la corteza cerebral. Si bien los propios seres vivos pueden actuar como documentos, estos en el escalón superior de su desarrollo; en el hombre son capaces de utilizar otros objetos externos a ellos como medio auxiliar de su limitada capacidad de memoria, a los cuales también se le denomina documentos.

Es entonces el hombre el que busca y desarrolla nuevos portadores materiales para almacenar la información y transmitirla en el espacio y en el tiempo. La naturaleza muerta y los demás seres vivos aunque, pueden actuar como documentos propiamente, no son capaces de utilizar otros objetos para registrar la información que no pueden almacenar por sí mismos.

Por documento se entiende a cualquier formación material capaz de actuar como sustrato físico para el registro y conservación (almacenamiento) de la información en el tiempo o su traslado en el espacio. Bajo este enfoque, se puede considerar como documento a cualquier objeto capaz de almacenar información. En el marco de la naturaleza muerta, los objetos sólidos se destacan por encima de los gaseosos y líquidos por su capacidad para conservar la información y aún entre ellos mismos existen notables diferencias en cuanto a esta propiedad.

Los documentos pueden clasificarse como naturales y artificiales. Los documentos naturales, a su vez, pueden dividirse en vivos y muertos según correspondan al reino de la vida o al de los seres inanimados. Los documentos científicos constituyen una variedad de documentos artificiales desarrollados por el hombre para registrar, conservar y transmitir información obtenida en la esfera de la ciencia.

La función fundamental de los documentos, tanto naturales como desarrollados por el hombre con el fin de registrar la información, es transmitir información en el dominio del espacio (entre puntos diferentes) o en el dominio del tiempo (entre momentos distintos).

Los documentos, en el escalón humano, son objetos materiales que contienen información y se utilizan para la transmisión de la información en la sociedad.

Por ejemplo, la información científica incluye toda la variedad del conocimiento científico, tanto registrado en forma documental como el que se almacena y transmite en otra forma, sin embargo, la documentalización del conocimiento científico aumenta el círculo de sus posibles consumidores, amplía la esfera de la comunicación científica. En este sentido, la escritura amplía los límites de la relación del

individuo. Como resultado de esta, los conocimientos adquiridos por muchas generaciones se transmiten sucesivamente entre millones de personas.

En la comunicación escrita, el canal de transmisión lo constituyen las publicaciones; y el medio, el papel, los soportes electromagnéticos, etcétera. Cuando la comunicación es oral, el canal es el aire el cual transporta el sonido de la boca de quien habla al oído de quien lo escucha y el medio es el conjunto de órganos del cuerpo humano que intervienen para hacer posible la emisión fónica de quien inicia la comunicación. El medio de comunicación es el vehículo del que se vale el emisor para hacer llegar al destinatario un mensaje.

En el marco de la ciencia ocurre la comunicación de dos formas fundamentales: formal e informal. La comunicación formal se caracteriza por la existencia de un proceso de arbitraje y revisión que media la relación entre productores y consumidores de los conocimientos y de ahí el carácter indirecto de esta relación. En la comunicación informal, productores y consumidores se encuentran directamente relacionados sin que entre ellos exista ningún intermediario.

Entre las ventajas que presenta la comunicación informal se encuentra la forma directa de la relación entre los participantes, su carácter dinámico, rapidez, posibilidad de solicitar explicaciones, aclaraciones, datos, etc. que faciliten de forma inmediata la comprensión de los mensajes recibidos. Entre las desventajas que presenta se halla la ausencia de registro, en muchas ocasiones, de los diálogos orales, la poca oportunidad de estudiar los productos transferidos en muchos de estos diálogos o conversaciones, la aceptación frecuente de generalizaciones vagas, entre otras.

De igual forma, los documentos se clasifican en dos grandes grupos: primarios y secundarios. Los medios de registro primario tienen por objetivo registrar y archivar los productos originales de la investigación científica, a la vez que establecen, y protegen la propiedad individual. El propósito de los medios de registro secundario es facilitar a los individuos la búsqueda de información, sobre todo de piezas de esta en un volumen siempre creciente de información retrospectiva y actual. Para esto se hace necesario que dichos medios recolecten, seleccionen, procesen, organicen, etc. a partir de los medios primarios al alcance en el marco de los objetivos establecidos, la información primaria adecuada.

El almacenamiento de la información es la transmisión de la información, no en el espacio sino en el tiempo.

Como se ha expresado, la comunicación entre los seres vivos se alcanza propiamente cuando el mensaje enviado por el emisor alcanza al destinatario y este es capaz de comprender su contenido. Para eso es necesario que tanto el emisor como el destinatario, compartan en mayor o menor medida los significados del universo simbólico que utilizan en la comunicación. (y los términos). Cuando un hombre dirige información a otro deliberadamente, busca influir sobre su comportamiento, influenciarlo de alguna manera, enriquecerlo, al menos, en cuanto a su conocimiento acerca de algún aspecto específico. Busca de cualquier forma alguna respuesta en él.

Si el mensaje que atiende el destinatario es lo suficientemente persuasivo, convincente o motivador hace posible la obtención de una respuesta por parte de este, sea en el ámbito de las creencias, actitudes o del comportamiento.

El concepto de información indica la relación social activa sujeto-sujeto que caracteriza el proceso de intercambio de conocimientos, valoraciones, etcétera entre las personas.

Desde el punto de vista del destinatario la información recibida puede ser útil o ruidosa en dependencia de que esta favorezca o entorpezca el logro de los objetivos que se plantea el receptor. Aunque sobre los sistemas vivos actúan una enorme cantidad de estímulos, no todos provocan un cambio del comportamiento del sistema. El ruido es un problema de adecuación o mejor dicho de inadecuación que ocurre fundamentalmente debido a la falta de correspondencia entre dos objetos reales, o entre estos y sus imágenes ideales o viceversa. Por ejemplo, en el proceso del conocimiento las condiciones del medio en que se da este afectan en mayor o menor medida la correspondencia de la imagen obtenida por el sujeto sobre el objeto o el fenómeno que estudia. Todas las condiciones que obstaculicen la correspondencia entre el objeto real y la imagen ideal se le denomina ruido. De igual forma, cuando un individuo recibe una información y

esta no se adecua a la consecución de sus objetivos, es decir, los entorpece, se dice que esta información es ruidosa. A su vez, cuando en el propio proceso de transmisión son las entidades participantes las que involuntariamente realizan cambios que hacen que los mensajes enviados sean menos confiables, más incomprensibles, etc., se dice que estas entidades han provocado un ruido en la comunicación.

Finalmente es necesario aclarar que la mera diseminación de la información en distintos formatos mediante múltiples medios no asegura su recepción y comprensión. En el escalón de la vida, para que ocurra comunicación, debe ocurrir un intercambio de significado, lo que se transmite debe poseer un sentido para el que lo recibe, en primera instancia ha de ser comprensible. La diseminación de información en este sentido se diferencia radicalmente de la comunicación.

### **La teoría de la información en la explicación de los procesos de la comunicación científica**

De manera general, a la teoría de la información pertenecen todos los problemas y tareas en cuya definición aparece el concepto de información. Su objeto de estudio lo constituyen los procesos de recepción, transmisión, procesamiento y utilización de información. Su objetivo general se cumple mediante la elaboración de principios para el perfeccionamiento del sistema de comunicación en general, es decir, para el aumento de su eficacia.<sup>4</sup>

Una vez conocida su definición, objeto y objetivo principal, resulta fácil percatarse que la teoría de la información comprende los problemas de muchas ciencias -en particular los de la cibernética, la fisiología, la psicología, la lingüística y la pedagogía. La teoría de la información contribuye hoy a la explicación de muchos fenómenos en distintas ramas de la ciencia. Su éxito en el campo de otras ciencias radica en que sus conceptos principales (cantidad de información, grado de indeterminación, etc.), se aplican mediante la determinación de las probabilidades de los acontecimientos, a los cuales se les puede atribuir un contenido físico muy diverso. Por ejemplo, la probabilidad de que una universidad estudiada produzca un artículo sobre un tema determinado o de que una institución de información seleccione dicho artículo como relevante.<sup>4</sup>

La utilización de un enfoque teórico de información o enfoque que reciben las investigaciones en las cuales se aprovechan las principales ideas de la teoría de la información permite describir y representar el lugar, las características y las funciones de cada componente integrante del sistema general de comunicación en la ciencia.

Si bien la teoría de información constituye una herramienta útil en el estudio de distintos fenómenos, ocurre que esta al desarrollar su principal objetivo, es decir, el perfeccionamiento de la eficacia del funcionamiento del sistema de comunicación y del aprovechamiento de los canales, sólo utiliza un enfoque cuantitativo del rendimiento de dichos sistemas, excluye así el enfoque cualitativo, que como se conoce, constituye la vertiente más importante en el estudio de los procesos de producción, transmisión y consumo de información en la ciencia.

Por otra parte, la comunicación científica como un conjunto de procesos de presentación, transmisión y obtención de información es un rico y complejo mecanismo social de la ciencia, de cuyo buen funcionamiento depende la rapidez de la circulación de la información en la sociedad. Es por esta razón que en los últimos años, han crecido vertiginosamente los empeños y los recursos para acelerar tal transferencia como vía para la introducción prácticamente inmediata de los logros de la ciencia y la tecnología en la práctica social.<sup>9</sup>

En la comunicación científica intervienen autores, editores, instituciones de información y usuarios entre los que se establecen múltiples canales formales e informales, como formas complementarias de la comunicación.

De forma más concreta, se puede decir que por comunicación, en la ciencia, se entiende a aquel proceso mediante el cual se comparte o transfiere información científica entre el generador (observador, experimentador, etc.) y el consumidor.

La información científica constituye, tanto un producto como una materia prima en los ciclos de trabajo científico que puede considerarse como un proceso complejo de información. Cada ciclo comprende tres

fases: la recolección de la información existente, la recolección de los datos primarios de la observación o el experimento y la fusión de ambas categorías de información para formar una nueva información que se comunicará al resto de la comunidad científica para su aceptación o rechazo. En cada uno de los ciclos se encuentran presentes los procesos de transmisión de la información.<sup>9</sup>

En este proceso cada científico soluciona, ante todo, el problema de la codificación para sí mismo de los resultados del proceso del conocimiento, obtenidos de la investigación. Este conocimiento inicial puede considerarse información científica potencial, porque aún no se encuentra incluido en el sistema de la comunicación científica. Se impone al científico darle una forma tal que pueda ser asimilada por otros especialistas, o lo que es lo mismo, una segunda codificación destinada a una comunidad mayor. Este proceso crea la posibilidad de incluir un fragmento del conocimiento dentro del sistema de la comunicación científica, dentro del patrimonio de toda la sociedad y como resultado de esto surge la comunicación científica. Sólo después que el conocimiento que obtuvo el investigador es recodificado en un lenguaje comprensible, al menos para los especialistas de su esfera, es que dicho conocimiento puede constituir información científica.<sup>6</sup>

Ahora bien, los procesos de generación, transmisión y utilización de la información científica pueden representarse mediante el esquema general de la transmisión de la información en la ciencia.

Aunque la complejidad de las tareas de generación, transmisión y uso de la información entre los seres humanos, no puede encerrarse en un simple esquema, que se utiliza frecuentemente para representar los procesos de la comunicación entre computadoras u otros equipos, es posible con él ofrecer una panorámica de la estructura y las funciones que desempeñan los distintos componentes del sistema de comunicación en la ciencia.

Se utilizarán del total de conceptos y definiciones abordadas por dicha teoría, aquellas que nos ayuden a describir y representar los principales componentes y relaciones que subyacen en el proceso de la comunicación científica.

Si a cada uno de los elementos presentes en el esquema general de la comunicación se le asigna un elemento del esquema general de la comunicación científica resulta que:

1. Los autores se identifican como fuentes.
2. Los editores como codificadores.
3. Las publicaciones como líneas de comunicación.
4. Las instituciones de información como decodificadores.
5. La unión de los editores, las publicaciones y las instituciones de información como el canal de comunicación.
6. Los usuarios como receptores o destinatarios.
7. Los trabajos científicos como mensajes.

Se describirán las características y funciones de cada uno de los elementos (autores, publicaciones, usuarios, etc.) como elementos en el esquema general de la transmisión de la información.

#### 1. Los autores (fuentes)

Las fuentes, de forma general, se estimulan por el medio -por ejemplo, cuando un especialista desconoce cómo tratar una persona con determinados síntomas- y este con sus propias motivaciones y objetivos actúa mediante métodos e instrumentos de estudio para descubrir mecanismos, causas, relaciones, etcétera.

En la interacción que ocurre entre el observador y el objeto o fenómeno de observación o experimentación es que se manifiesta la información.

Pueden ser individuos, colectivos, organizaciones, instituciones, sociedades, etcétera. Son quienes generan los conocimientos científicos y los transmiten directamente a sus colegas mediante medios informales de comunicación tales como la correspondencia o el diálogo directo con sus destinatarios o indirectamente mediante los editores, quienes formalizan su presentación y registro. Habitualmente, antes de que dichos conocimientos lleguen al resto de la comunidad científica o a la sociedad existe otro intermediario: la

institución de información.

En la teoría de la información, las fuentes se evalúan bajo un enfoque cuantitativo por su rendimiento, es decir, por aquella cantidad de información (por ejemplo, 10 trabajos) se produce en función del tiempo (por ejemplo, un año). En el proceso de la comunicación científica las fuentes se valoran bajo una óptica cualitativa, o lo que es lo mismo, según la confiabilidad mostrada por la fuente en sus investigaciones. (ver otros criterios, significación)

Los autores, organizaciones científicas, etc. (fuentes) en el esquema de la comunicación pueden adquirir tanto el papel de receptores como de fuentes, según reciban o emitan información. A partir de estas organizaciones, de su peso, de sus nuevos intereses se erigen nuevas estructuras informativas (editores, revistas, servicios, etc.) o se produce la ampliación de estos; de sus funciones, tareas, objetivos, etcétera. Tanto las fuentes de información como sus receptores experimentan incertidumbre. Ambos deben determinar entre un grupo de mensajes, potencialmente elegibles aquellos que enviarán o recibirán.

## 2. Los editores (codificadores)

El codificador es el encargado de reproducir el mensaje enviado por la fuente, perfeccionarlo para su transmisión y prepararlo de forma tal que pueda recibirse más confiablemente. La codificación es un proceso de transformación del mensaje en una señal cómoda (por ejemplo, un artículo científico debidamente revisado y ordenado) para transmitirla por una línea de comunicación determinada (por ejemplo, una revista).

Los editores de revistas científicas constituyen filtros de calidad en el proceso de la comunicación.

## 3. Las publicaciones periódicas (líneas de comunicación)

Se define por líneas de comunicación a cualquier medio físico (aire, papel, cintas magnéticas, etc.) o soporte material que asegure el envío de señales entre el transmisor y el receptor. La línea de comunicación que se establece entre el productor y el consumidor, por ejemplo, puede ser una publicación periódica.

Otra línea de comunicación de gran importancia la constituye aquella que se extiende entre el destinatario (usuario) y las demás entidades participantes en el proceso (autores, editores e instituciones de información), denominada de retroalimentación.

Si se fragmenta el esquema general de la comunicación en pares autor-editor, editor-institución, institución-usuario; tenemos que en todos los casos se puede identificar una línea de comunicación que los une - correspondencia al editor, revistas científicas o productos o servicios informativos. Aquí, se establece más de una línea de comunicación en muchas ocasiones, por ejemplo, un editor con más de una institución, un autor con más de un editor, una institución de información con más de un usuario y viceversa.

## 4. Los trabajos científicos (mensajes)

El mensaje es el conjunto de signos o símbolos que contienen cierta información. Los bloques de datos que se transmiten poseen características propias cada uno, según las características específicas del formato de comunicación utilizado (cartas, artículos, noticias, etc.) además de una serie de formas de propaganda (mensajes en gráficos, en tablas, en ilustraciones, etc.). Las principales características del mensaje son: el estilo, la estructura y el contenido.

Los tipos principales de mensajes, por ejemplo, en las publicaciones periódicas, según el Institute for Scientific Information de los Estados Unidos, son: 14

- Las cronologías o artículos que contienen principalmente listas de eventos en la secuencia que ocurrieron.
- Las correcciones y adiciones: son correcciones de errores encontrados en los artículos que fueron previamente publicados y que son dados a conocer después de publicados y adiciones de información de artículos que fueron previamente publicados y están disponibles después que aquellos artículos fueron publicados.
- Las discusiones y conferencias en las cuales una persona o más comentan sobre un artículo, caso o

tópico.

- Los editoriales o entrevistas que son artículos en los que se dan opiniones de personas, grupos u organizaciones.
- Los registros individuales o artículos que enfocan la vida de una persona o trabajos que son tributo a, o conmemoraciones relacionadas con una persona, por ejemplo, pequeñas biografías.
- Las cartas que son contribuciones o correspondencia de los lectores al editor de la revista en relación con materiales previamente publicados.
- Los resúmenes de conferencias o sumario general de un artículo completo presentado en un simposio o conferencia. Estos registros son usualmente menores de una página.
- Las notas, informes breves, comunicaciones: comentarios técnicos más cortos que un artículo y de alcance restringido.
- Los materiales de conferencia que son artículos completos que fueron o serán presentados en un simposio o conferencia.
- Los informes de investigaciones o artículos que son trabajos que informan los resultados de investigaciones originales. La mayoría de los artículos primarios caen en esta categoría.
- Las reseñas, bibliografías que son exámenes analíticos o críticos de materiales previamente publicados. El artículo de revisión puede ofrecer profundas conclusiones pero comúnmente no aporta nuevos datos de investigación. Las listas bibliográficas, a menudo, se acompañan con notas descriptivas o críticas de trabajos relacionados con una materia en particular. En medicina clínica el término "revisión de la literatura" puede representar un amplio rango que abarca unos pocos casos informados en un análisis exhaustivo hasta la revisión de una vasta literatura.

Las formas que adoptan estos bloques impactan también en las particularidades y matices de las necesidades de los especialistas. Dos necesidades de información pueden presentar igual contenido y distintas formas; por ejemplo, en microbiología de células cancerosas, se puede requerir de artículos originales, reseñas, materiales de ilustración, etcétera. Cada aspecto del contenido o la forma resulta ser un elemento influyente en el impacto para la satisfacción de las necesidades de los especialistas. Los mensajes pueden estructurarse en diferentes niveles de complejidad y asociación.

Existen bloques de datos (mensajes) simples o complejos. Los primeros pueden ser gráficos, cartas, editoriales, compuestos por un solo tipo de información (texto, gráfica, etc.) y otras como los artículos originales que incluyen varios tipos de información (con varias formas de expresión de un mismo contenido). Con esta mayor complejidad, coexiste una mayor posibilidad de satisfacción de las necesidades, porque los mensajes contienen una mayor diversidad en la expresión de las nuevas formas del conocimiento.

Los mensajes que se transmiten por la línea de comunicación se utilizan por parte del decodificador (institución de información) o del destinatario final para probar la fiabilidad y utilidad de las fuentes. La exploración anterior ofrecerá el conocimiento necesario para poder aceptar a las fuentes (autores, instituciones, etc.) y sus líneas de comunicación (publicaciones) como fiables, de otra forma se rechazarán. Estas acciones resumen el proceso de selección de las publicaciones periódicas. En este proceso se destacan dos vertientes fundamentales: las valoraciones que realiza la institución de información y los criterios que emiten los usuarios. Una vez establecida la línea de comunicación, los mensajes afluyen por ella en forma de paquetes o grupos de mensajes.

Existen mensajes que no son de utilidad inmediata a los usuarios y entonces estos han de esperar hasta que la adquieran, lo que puede no suceder nunca. Su entrega entonces puede clasificarse en inmediata y mediata.

## 5. Las instituciones de información (decodificadores)

La decodificación es el proceso de recuperación del mensaje según la señal que se obtiene (recuperación desde el punto de vista de captación del mensaje y de su esencia, por ejemplo, significación para el destinatario usuario). Es un proceso destinado a convertir la mezcla de ruidos y señales en información útil no ruidosa para el destinatario. La función del decodificador se resume al decir que su papel consiste en maximizar la cantidad de información útil que envía al usuario y minimizar la entrega del ruido.

La decodificación puede significar sólo el cambio de la envoltura lingüística de la información, por así decirlo, o la conversión de una forma codificada en otra. Una recodificación, en esencia, no es otra cosa que

una nueva codificación legible al destino. El perfeccionamiento de la codificación depende en gran medida precisamente de la selección adecuada de los términos (códigos) de acuerdo con su naturaleza y propiedades (características de los usuarios, experiencia, categorías, tipo de trabajo, etc.).4,6

En el proceso de decodificación subyace un proceso de conmutación que conecta a la fuente con el destinatario para la distribución de los mensajes a los receptores, no solo existe un mensaje que transmite una fuente a un receptor, sino que una misma línea de comunicación es utilizada por muchas fuentes para enviar los mensajes a los receptores. El decodificador entonces debe actuar como un conmutador de mensajes considerando las necesidades de cada usuario o receptor y distribuirlos adecuadamente.

Una institución de información es un tipo de decodificador con características especiales, determinadas por los receptores que no actúa como un decodificador no inteligente (mecánico) sino que produce transformaciones, si son necesarias, para aumentar sus posibilidades de localización y comprensión (por ejemplo, traducción). Muchos procesos añaden elementos necesarios al mensaje para su mejor localización, por ejemplo, asignación de epígrafes, índices de clasificación, etcétera.

Es necesario observar que un decodificador no añade elementos nuevos de información al mensaje, sino que se limita a agregar o eliminar de este los elementos que contribuyen a la presencia del ruido en la información que transmite al usuario.

La institución de información recibe paquetes de mensajes, selecciona los útiles, los compara contra los perfiles de interés y entrega los relevantes a los usuarios, de los cuales posteriormente se retroalimentan.

El mejoramiento de la comunicación científica constituye el principal objetivo de la institución de información la que actúa, por lo tanto, orientada a los receptores con un mayor grado de especificidad que los autores y editores; trabaja para satisfacer determinadas necesidades de su comunidad de usuarios. Constituye una forma especial de decodificador, sin ella el usuario no se puede enfrentar a la producción científica. Como decodificador, recolecta, procesa, almacena, recupera, entrega y se retroalimenta a partir de sus usuarios.

Mediante el estudio de los perfiles de sus usuarios las instituciones de información determinan cuáles mensajes son relevantes a cada uno de ellos. En el decodificador, activa entonces un sistema de aviso y referencia sobre los mensajes recibidos (tablas de contenido, índices bibliográficos, etc.). En este proceso, no se altera el mensaje en su contenido, aunque puede variar en su forma de presentación. La institución de información recibe los paquetes de mensajes, los revisa, clasifica (según contenido), compara (contra los perfiles de interés) y ordenados ya, los distribuye a cada usuario.

Un decodificador utiliza sus propias líneas de comunicación para transmitir la información relevante a sus usuarios. Estas líneas de comunicación las forman los productos y servicios que ofrece la institución. Ellos constituyen el nexo necesario entre los usuarios y sus necesidades y las instituciones de información y sus fondos.

La recodificación de una misma información puede realizarse en distintas variantes, partiendo de la especificidad de las distintas categorías de usuarios, sus necesidades, motivaciones, contextos de trabajo, tipo de actividad que realiza, etcétera.

Es útil considerar además, que tanto la forma de presentación como la estructura, facilitan la comprensión del contenido del mensaje. Una información con una redacción engorrosa o sin tablas o figuras que sintetizen e ilustren los principales aspectos, aunque contenga conocimientos relevantes, enfrentará al usuario con una barrera quizás infranqueable para obtener una visión exacta de los resultados hallados por el autor.

Es comprensible que cada usuario, grupo o categoría de usuarios conlleva una forma típica y específica para la codificación porque cada uno de ellos presenta exigencias particulares.

Existen mensajes útiles y ruidos, pero sucede, en ocasiones, que lo que constituye un ruido para uno, puede no serlo para otro y lo que constituye un ruido para un usuario hoy puede convertirse en una información útil mañana, determinante por un cambio de circunstancias.



## 6. Los editores, las publicaciones y las instituciones de información (canales de comunicación)

Un canal de comunicación es el conjunto de medios que están destinados a transmitir mensajes, el que puede, por ejemplo, estar formado por el codificador (editorial), la línea de comunicación (publicaciones periódicas) y el decodificador (institución de información).

Cada uno de los documentos (revistas, libros, patentes, cartas, reprints, etc.) realiza en la comunicación social funciones específicas de registro y transmisión de la información científica y datos, pero ellos están preparados en diferente grado para su utilización, es decir, muchos de ellos exigen de un procesamiento adicional antes de servir de base para la toma de decisiones.

La transmisión de la información se produce mediante bloques de trabajos dirigidos a una comunidad de especialistas que, considerando su afinidad de intereses resulta un receptor preseleccionado (inmunólogos, cardiólogos, oncólogos, etc.); si bien los artículos (mensajes) se lanzan a la totalidad de la comunidad científica, considerando esta división de intereses y los matices que presentan dichos intereses (por ejemplo, la multiplicidad de enfoques que existen sobre un mismo problema, los contextos diferentes de aplicación, etc.) sucede que cada artículo (mensaje) se dirige sólo a una pequeña parte de la comunidad científica.

Los canales pueden clasificarse desde distintos puntos de vista, por ejemplo, según la existencia o no de algún intermediario que vigile el proceso de transmisión de los mensajes (editoriales), en formales e informales, pero a su vez, existe otra clasificación importante, desde la perspectiva nuestra y es aquella que clasifica a dichos canales en ruidosos y no ruidosos.

La comunicación científica se realiza mediante dos grupos básicos de canales que se denominan formales e informales, según medie o no en ellos algún intermediario que vigile por el proceso de transmisión de información, compuesto por un grupo de personas (revisores y editores) que formalizan, de acuerdo con ciertas normas preestablecidas por ellos mismos, el proceso de la comunicación, comúnmente llamadas editoriales.

Los canales formales representan un registro público que sistematiza constantemente los conocimientos acumulados y que permite el acceso de toda la sociedad a ellos en cualquier momento, de forma tal que con un alcance muy superior posibilite su utilización en la práctica histórico-social.

En los canales en los que no median estas organizaciones intermediarias, la comunicación se considera como informal. La característica fundamental de la comunicación informal es la que se establece un contacto directo entre el transmisor y el receptor. Puede realizarse en forma oral (por ejemplo, contacto entre colegas, incluso por vía telefónica o escrita) fundamentalmente relacionada con la llamada correspondencia científica.

La comunicación formal es la base de la continuidad histórica y la cooperación mundial en la ciencia. Entre sus ventajas se destacan la protección de los descubrimientos científicos, la diseminación de la información posee un alcance mucho mayor y es capaz de almacenar la información transmitida por un largo período de tiempo. Sin embargo, sus desventajas son apreciables también:<sup>9</sup>

- El flujo de información no es fundamentalmente selectivo por claras razones económicas que obligan a los editores a dirigirse a una comunidad en general.
- El trabajo científico, muy a menudo, no reúne los requerimientos individuales de los usuarios, pues es redundante para unos y carentes de los detalles necesarios para otros.
- La retroalimentación resulta rara.
- La diseminación de la información es más lenta por cuanto existe un lapso de tiempo entre la entrega del manuscrito y su publicación.
- En la mayoría de los casos, el trabajo científico no se transfiere directamente al usuario, sino que primero se adquiere, almacena y procesa por sistemas de información.

Por lo antes expuesto, la eficacia de la comunicación formal entonces se traslada a los sistemas de información.

La comunicación informal presenta como ventajas la inmediatez de la comunicación, ser selectiva y

específica, contiene la demanda del usuario, permite la respuesta, etc., es decir, es un auténtico intercambio entre los participantes. En medicina, por ejemplo, el contacto informal entre colegas constituye la primera vía para obtener rápidamente información. Como desventajas aparecen su pequeño alcance, que la información resultante no se almacena, no protege la prioridad de los descubrimientos y, en muchas ocasiones, da lugar a la aceptación de generalizaciones vagas que ocurren mucho menos en el proceso de la comunicación formal.<sup>9</sup>

La comunicación informal resuelve, en parte, la llamada "crisis de la información", caracterizada por la existencia de cada vez más ruido informacional, es decir, mayor dificultad para encontrar justamente lo que se necesita y esto hace pensar que ambos canales de comunicación continuarán coexistiendo y complementándose durante muchos años más, a pesar de las apologías de una y de otra.

Por otra parte, la información que interesa, en cada caso, habrá que separarla de la que molesta (ruido). El ruido está presente a lo largo de todo el proceso de la transmisión de la información. Por ruido se entiende cualquier perturbación que provoca divergencias entre las señales transmitidas y recibidas; es todo aquello que estorba a la comunicación de información útil. El incremento de la eficacia y la estabilidad contra los ruidos en el sistema de transmisión de la información es posible a expensas de introducir en el canal de comunicación un dispositivo codificador (por ejemplo una casa editorial) y por consiguiente un decodificador (por ejemplo un sistema informativo-bibliotecario) ambos que velen por la calidad de la información que se transmite.

Por canal ruidoso se entiende a aquel en el que el mensaje de entrada no se corresponde unívocamente con el mensaje de salida y viceversa. Los canales en la ciencia pueden ser ruidosos, por ejemplo, cuando los editores de las revistas aprueban trabajos no confiables o de escaso valor pragmático para la comunidad científica a la que están dirigidos o cuando una institución de información colma a un usuario con una gran cantidad de información útil e inútil, de forma mezclada.

La disminución del nivel de ruido proporciona inmediatamente una ganancia en el tiempo y en los recursos del sistema (ciencia, sociedad, etc.) en general y del destinatario (usuario) en particular. El ruido se produce donde ocurre transmisión de información; (incluso entre el objeto de estudio y el observador o el experimentador, por ejemplo, cuando la aplicación de una metodología es inadecuada al estudio de un objeto o proceso determinado o cuando los resultados que se obtienen en un contexto se generalizan a poblaciones diferentes. El ruido perturba a la información desde el nacimiento de esta hasta su uso; es algo con lo que hay que convivir, y dados sus efectos negativos, saber manejar.

El grado de correspondencia entre el mensaje recibido y el enviado constituye lo que se denomina fidelidad de la transmisión y designa, de manera general, la confiabilidad de la fuente y el canal. Se denomina autenticidad del mensaje a la resistencia (mayor probabilidad de captación y recepción unívoca) que este opone a las perturbaciones. Constituye un valor agregado por la fuente (por ejemplo, calidad metodológica de su diseño de investigación), del editor (por ejemplo, calidad de la revisión y presentación) y de la institución (por ejemplo, calidad de la descripción, representación y transformación de la información).

Ahora bien, para transmitir la información de un grupo de fuentes a otro de destinatarios, ubicados en puntos diferentes, con frecuencia, es conveniente utilizar una sola línea de comunicación (por ejemplo, una revista), organizando esta en el número necesario de canales (por ejemplo, subtemáticas dentro de la temática principal de la revista). A esto se le denomina sistema de canales múltiples.

Finalmente, se debe decir que las señales o mensajes que se producen o se transmiten por las fuentes o canales científicos son del tipo discreto por cuanto dichos procesos pueden describirse mediante un conjunto finito de valores para cualesquiera de sus principales parámetros (por ejemplo, velocidad de emisión, tres al año; tiempo de emisión, dos meses; costo de emisión, 500 dólares; etcétera).

## 7. Los usuarios (destinatarios)

El usuario constituye el último eslabón en la cadena de la comunicación científica u otro cualquier tipo de comunicación; sin embargo, resulta el elemento más importante por cuanto una información generada que no se transmita o una información transmitida, pero que no se capte y procese y una información que se capte y procese, pero que no se utilice; no encontrará ningún eco o repercusión práctica, no se validará, ni se

introducirá, ni aplicará, ni obtendrá ningún impacto ni en la sociedad ni en la propia ciencia.

El usuario, su contexto de trabajo, tipo de actividad y peculiaridades personales influyen sobre las características que debe adoptar el decodificador (institución de información), pero a su vez, este mediante su función pedagógica influye sobre el conocimiento, los hábitos, habilidades, actitudes, métodos de trabajo, etc. que utilizará dicho usuario en la práctica de su actividad científica o de otro tipo.

La actividad que desempeña el usuario está supeditada, a su vez, a unos objetivos (motivos e intereses porque el usuario no es un "juguete movido por control remoto"), a una estructura y a unas circunstancias que imperan donde este realiza su actividad y de los que, en muchas ocasiones, no puede escapar o modificar. Los estímulos del medio, los motivos y los objetivos de los individuos establecen el nexo necesario para que el individuo pueda actuar sobre la realidad.

Este contexto hace que el usuario no acepte o comprenda muchos de los mensajes que recibe por cuanto existe una diferencia entre su contenido y el de las necesidades o entre la forma de presentación de la información y la capacidad de comprensión del sujeto, entre el contexto de la actividad que desempeña el autor y el del destinatario. Resulta entonces necesario que la institución de información conozca las necesidades, capacidades y el contexto propio del usuario de manera que este pueda ahorrar una parte considerable del tiempo que dedica a informarse.

El usuario de la información, una vez que la recibe y comprende, estará en condiciones de utilizarla, bien para introducirla como parte de su actividad práctica o para generar nuevos conocimientos. Tanto el usuario como la institución de información se encuentran en una interrelación dialéctica en la que ambos juegan un papel activo. Cada usuario establece un filtro a la salida del canal de comunicación que expresa las características peculiares de sus necesidades.

El destinatario evalúa a la luz de su propio conocimiento y experiencia la información recibida y actúa en consecuencia sobre el medio del que se retroalimenta con nuevos datos y experiencias positivas y negativas las cuales se integran como parte de sus propios conocimientos y que se pueden compartir con otros componentes participantes en el proceso de la comunicación. Esta retroalimentación se produce mediante el llamado retroacoplamiento a las instituciones de información, de correspondencia científica con los autores y editores o mediante el envío de valoraciones, sugerencias, etcétera.

Una vez que el usuario recepciona la información y la comprende comienza a producir nuevos conocimientos mediante las transformaciones necesarias de la información recibida y entonces se sitúa al principio del esquema de la comunicación.

Finalmente es útil precisar que en el proceso de la comunicación, las entidades participantes no asumen una función única dentro de todo el proceso de esta, sino que pueden actuar en un momento como un tipo de entidad y en otro, como otra variedad. Es así que, a menudo, se intercambian entre sí el papel de emisor y receptor, el de fuente y destinatario según asuman una u otra función, e incluso, puede ocurrir que la información en un momento determinado pueda actuar como ruido en la comunicación.

## **Anexo 1. Los seres naturales.**

Los seres naturales son los cuerpos que existen en la naturaleza y en cuya formación no ha intervenido el hombre. Estos se dividen en dos categorías; inorgánicos, como las rocas y los minerales y orgánicos como los vegetales y los animales.

Aunque tanto los seres inorgánicos como los orgánicos están constituidos por elementos químicos análogos, se observa que elementos tales como el carbono y el nitrógeno son relativamente más abundantes en el protoplasma que en la materia inorgánica. En los seres vivos existen sustancias compuestas que les son exclusivas tales como las proteínas.

Los cuerpos inorgánicos se forman por la unión de dos o más elementos que se combinan obedeciendo a leyes físico-químicas constantes y determinadas. Los seres vivos proceden de seres semejantes a ellos como resultado de procesos reproductivos.

En los seres vivos se verifica un constante intercambio de sustancias con el medio. Estas sustancias

representan las materias primas o los productos de desechos de los procesos metabólicos (nutrición, respiración, etc.). En los seres inorgánicos aún cuando existe un intercambio de elementos con el medio este es mucho menos intenso y en ningún momento utilizan dichos elementos para reparar los desgastes sufridos o como fuentes de energía.

Los seres orgánicos poseen la capacidad de moverse en mayor o menor grado por sí mismos.

Los seres inorgánicos se mueven pero por la acción de fuerzas que actúan sobre ellos desde el exterior.

Los seres vivos poseen una propiedad que les permite reaccionar a los estímulos externos e internos - cambios químicos, depresión de luz, etc. - desprendiendo calor, realizando movimiento, etc. A esta propiedad se le denomina irritabilidad. La irritabilidad se manifiesta en la capacidad del organismo de responder a unas u otras influencias del medio con cambios, procesos, etc. que le permiten mantener la vida (autoconservarse). Los seres no vivos responden a los estímulos del medio de acuerdo con leyes físico-químicas exclusivamente y en ningún momento son capaces de utilizar los productos del reflejo para orientar su actividad ni para autoconservarse.

## **Anexo 2. Los seres orgánicos.**

### **Las plantas**

El universo de los seres orgánicos puede dividirse en el mundo vegetal y el mundo animal.

Las plantas elaboran sus alimentos a partir de componentes simples del medio, realizan fotosíntesis que consiste en la absorción de la energía luminosa del sol y la utilización del anhídrido carbónico del aire, el agua y las sales minerales del medio para sintetizar los carbohidratos, las grasas y las proteínas de las que se alimentan.

Las plantas poseen irritabilidad, pueden orientarse hacia la luz, el agua o los alimentos; son capaces de reconocer por ejemplo cuando les falta la luz, cuándo esta varía en su ubicación. Realizan cambios fisiológicos, adaptativos en respuestas a las variaciones del medio.

### **Los animales**

Los animales, situados en la escala evolutiva por encima de las plantas, dependen de ellas o de otros animales para alimentarse, al no ser capaces por sí mismo de sintetizar sustancias complejas a partir de elementos simples del medio para su alimentación.

En los animales pueden identificarse tres categorías de funciones fundamentales: de nutrición, de reproducción y de relación. Las dos primeras ocurren también en los vegetales y son funciones de la vida vegetativa, mientras que la función de relación, encargada de poner al animal en contacto con el medio exterior, es exclusiva de los animales o es una función de la vida animal.

## **Anexo 3. Los animales.**

El mundo animal puede dividirse en dos: los protozoos y los metazoos.

### **Protozoos**

El Phylum protozoo está integrado por animales constituidos por un sola célula o múltiples células similares que forman una colonia. La ameba, uno de sus principales representantes, es capaz de reaccionar a estímulos. La dicha irritabilidad le permite distinguir a los organismos que le sirven de alimento de las partículas que no puede aprovechar y por lo tanto las evita.

En los estadios inferiores del desarrollo de la vida, la irritabilidad se manifiesta únicamente con respecto a aquellas influencias que actúan de manera directa sobre las funciones vitales y tienen relación inmediata con la conservación y el desarrollo de la vida de los organismos.

A los organismos vegetales y no diferenciados como los protozoos corresponde la forma de reflejo denominada prepsíquica.

La irritabilidad es la capacidad del organismo vivo de responder a influencias biológicamente significativas.

Las células vivas como sistemas autorregulados que experimentan la acción del estímulo, inician movimientos de búsqueda que sólo cesan en un medio cuya influencia va a ayudar a restablecer las propiedades químicas de dichas células y la estructura del protoplasma.

En la etapa inicial del desarrollo del reflejo del medio exterior en los animales, como base de la coincidencia constante de estímulos de los que depende directamente la defensa y conservación de la vida, se producen conexiones nerviosas que si son suficientemente constantes pueden fijarse a través de la herencia, transformándose así en formas de reflejos incondicionados y hereditarios.

Los reflejos incondicionados permiten únicamente una adaptación imperfecta del organismo a las condiciones variables de la vida. Estas condiciones cambiantes exigen otras formas de respuestas menos regulares y que cambien de acuerdo con las modificaciones de las condiciones del medio (metazoos).

Poseen multitud de células diferenciadas y con excepción de las esponjas un sistema nervioso que coordina el funcionamiento de toda la estructura.

Para asegurar las relaciones de los animales y del hombre con el medio exterior y poner en contacto o comunicación las diversas partes del organismo entre sí, existen en el cuerpo diversos órganos cuyo conjunto forma el sistema nervioso.

La integración de las células en un organismo que funciona de modo coordinado se debe al desarrollo de un sistema nervioso, es decir, de un mecanismo capaz de transmitir los impulsos y órdenes de una parte a otra del cuerpo.

Por medio del sistema nervioso el organismo se relaciona como un todo único con el mundo exterior y al mismo tiempo regula y coordina las funciones de los distintos órganos, aparatos y sistemas.

La forma fundamental de adaptación del organismo vivo al medio es el reflejo y este en los animales y el hombre se realiza por intermedio del sistema nervioso.

En el proceso de la evolución biológica se da una diferenciación y un desarrollo de la irritabilidad que da lugar en un determinado momento de la evolución de los animales a un hecho importantísimo: la irritabilidad se manifiesta ya no sólo hacia aquellas influencias con significación biológica directa sino también hacia aquellas influencias que sirven de señal de las cualidades del medio con la importancia directa para la vida del organismo.

Las señales de los objetos (olor, forma, color, etc.) son indiferentes por sí mismas en el sentido de que ellas mismas no pueden satisfacer necesidades orgánicas, sin embargo, adquieren un significado de estímulos señaladores: constituyen estímulos señaladores o abióticos. Por el olor de las huellas de los animales le sirve a los carnívoros como señal de la proximidad de la caza y aún del peligro.

Los animales son capaces de orientarse en el medio a partir de la captación de señales, de estímulos de variaciones y de utilizarlas en su provecho. A los animales corresponde la forma de reflejo llamada psíquica.

La aparición del proceso de evolución biológica de la capacidad de responder a influencias externas que actúan como señales de otras y que se utilizan como medio de adaptación en un ambiente complejo y variable por medio del reflejo de sus cualidades, conexiones y relaciones significa que existe ya una nueva forma de reflejo: la sensibilidad.

La sensibilidad, genéticamente hablando- no es más que la irritabilidad relacionada con un determinado tipo de influencias del medio que interrelacionan al organismo con otras influencias, es decir, orientan a este en el medio, cumpliendo una función señal.

El reflejo alcanza su nivel más alto en los vertebrados; en ellos surge la capacidad de reflejar conjuntos complejos de estímulos que actúan simultáneamente en forma de percepciones, de imágenes cabales de la

situación.

Dentro de los animales, los mamíferos representan la categoría con mayor grado de desarrollo en la constitución orgánica, la más alta eficiencia en la realización de sus funciones vitales. Esto le permite desenvolverse con mayor independencia que los demás animales frente a las fluctuaciones del medio. Por ejemplo, los anfibios y los reptiles están sometidos a las oscilaciones del medio exterior.

En el escalón correspondiente a los mamíferos la cúspide la ocupa el hombre.

Para la elaboración de los anexos 1,2 y 3, se empleó:

1- Villee CA, Solomon EP, Martin CE, Martin DW, Berg LR, Davis PW. Biology. 2da ed. Philadelphia: Saunders College Publishing, 1989.

#### **Anexo 4. El sistema nervioso, substrato material de la actividad refleja en los animales.**

El sistema nervioso, en su grado mayor de desarrollo, está integrado por dos clases fundamentales de órganos: centrales (encéfalo y médula espinal) y periféricos (nervios y gran simpático).

Los primeros inervan los órganos de los sentidos y los músculos de contracción voluntaria. Los segundos rigen el funcionamiento de los órganos internos, inervan los músculos de las vísceras de contracción involuntaria.

Los órganos de los sentidos o receptores son aparatos especiales destinados a captar excitaciones que llegan al cuerpo, procedentes del mundo exterior. Así tenemos los fotorreceptores capaces de captar estímulos luminosos, los fonoreceptores que reciben sensaciones acústicas o sonoras, entre otras.

Los nervios, por su parte, son una especie de cordones que se distribuyen por todo el cuerpo, útiles tanto para transportar las excitaciones del exterior a los centros nerviosos como para llevar las órdenes de estos a los músculos y órganos.

La célula que compone todo el tejido nervioso se llama neurona. Está formada por un núcleo esférico con numerosas fibrillas que conducen las excitaciones y las respuestas. Estas fibrillas forman una red de comunicación entre todas las neuronas y entre estas y el resto de los órganos del cuerpo. Estas cadenas de neuronas forman conexiones nerviosas temporales de procesos físico-químicos muy complejos que constituyen el medio material a través del cual se transportan los estímulos y respuestas, se produce registro o memorización de las imágenes, se buscan nuevas soluciones, etc., y que sirven de base a toda la actividad psíquica.

El sistema nervioso constituye un sistema anatómico y funcionalmente jerárquica y diferenciada de procesamiento y elaboración de respuestas perfectamente interconectado, capaz de coordinar todas las acciones del organismo.

Su mecanismo de acción básico es la actividad refleja.

Para la elaboración de este anexo, se utilizó:

1- Castellanos y Rodiles I. Elementos de anatomía, fisiología e higiene. La Habana: Minerva, 1951.

#### **Anexo 5. El reflejo en el hombre.**

La capacidad del cerebro humano de reflejar la realidad es el resultado de un largo proceso de desarrollo por el que ha transcurrido la materia viva. El reflejo aparece y se desarrolla sobre la base de una propiedad inherente a todos los organismos vivos: la irritabilidad.

El reflejo psíquico, propio de los animales y el hombre surge como resultado de la incidencia y la realidad objetiva sobre el aparato sensorial, de su reelaboración y del empleo de los productos reelaborados en calidad de sustitutos, representaciones o modelos de los objetos. Estas representaciones, imágenes o modelos de los objetos y fenómenos, y de sus propiedades, orientan a los sujetos en el medio que lo rodea.

En el hombre coexisten dos variedades de reflejos de la realidad como resultado del largo proceso evolutivo por el que ha transcurrido la materia viva en su desarrollo: incondicionado y condicionado.

El reflejo condicionado propio de los animales superiores y del hombre aparece como resultado de desarrollo de la corteza cerebral, en el proceso de adaptación e independización de los organismos vivos del medio. Este reflejo constituye una forma nueva de reacción a las influencias del medio caracterizado porque se forma en el proceso de acumulación de la experiencia en el curso de la vida del organismo; todo lo contrario a como ocurre con los reflejos incondicionados como formas elementales innatas de autopropagación de las especies vivas. La formación de reflejos condicionados, es decir, de conexiones temporales en forma de circuitos estímulo-respuesta es función fundamental de la corteza cerebral.

El hombre a su vez refleja la realidad de forma inconsciente y consciente. En la primera forma se refleja la realidad sin que el individuo se dé cuenta de que lo realiza, en él no existe el empeño, el fin en tal actividad. El reflejo es el producto directo de la influencia del estímulo y no el resultado de la acción de ningún producto que represente a la influencia primaria. La forma consciente, como variedad superior específicamente humana de reflejar la realidad, se caracteriza porque la reflexión se realiza por medio del lenguaje, es decir, a través de las palabras.

Estas constituyen la forma que ha desarrollado el hombre para representar la realidad y comunicar sus experiencias a los demás hombres.

Las palabras, como sustitutas de las influencias del medio, de las reacciones de los individuos, etc., actúan sobre los demás hombres de manera tal que estos son capaces de representarse mentalmente las experiencias obtenidas por los primeros.

Las palabras constituyen lo que se denomina el segundo sistema de señales. La primera señal está constituida por la propia influencia, mientras que la segunda la conforma la palabra, el símbolo, el medio de representación de la realidad que utiliza el hombre para designar a dicha influencia.

El hombre es capaz de representarse el color rojo con sólo escuchar esa palabra en otro individuo. Se dice que tan pronto como nos planteamos como fin darnos cuenta de lo que nos rodea y mentalmente denominados de alguna forma mediante palabras conocidas o nuevas a los objetos y fenómenos de esa realidad, estos se hacen conscientes para el hombre.

Mientras que en los animales el reflejo de la realidad se limita únicamente a los objetos y fenómenos que actúan directamente sobre ellos, el hombre no sólo ve, escucha y toca lo que le rodea sino que además conoce por intermedio de otros hombres lo que estos saben acerca de la realidad que actúa sobre ellos y de aquella con la que él no se ha encontrado nunca en el curso de su vida.

Mientras que en los animales la experiencia adquirida se transmite únicamente como instinto, que son el resultado de un lento proceso de fijación hereditaria, en los hombres los métodos de trabajo por la sociedad se transmiten por medio de la enseñanza. Los castores, por ejemplo, derriban árboles, construyen verdaderos diques con troncos y ramas de los árboles para detener el agua de los ríos, sin embargo, los instrumentos de trabajo del castor son vivos al igual que él, sus instrumentos nacen y mueren con ellos y sus descendientes los reciben por herencia.

El hombre recibe de sus antepasados los instrumentos de trabajo como un determinado grado de desarrollo, él entonces deberá aprender a utilizarlos y continuar su perfeccionamiento antes de entregarlo a la próxima generación. Es fácil comprender como esto acelera el desarrollo histórico de las capacidades cognitivas y motoras del hombre. El hombre crea los instrumentos de acuerdo con un plan previsto, lo que utiliza según el fin para el que están destinados y los conserva. Fuera de una situación concreta el animal nunca identifica los instrumentos como tales ni se aprovisiona de ellos.

La actividad consciente tiene una gran importancia para reflejar la realidad objetiva porque permite que el reflejo se oriente hacia un fin determinado, seleccionado deliberadamente. Esta selección obedece a las necesidades sociales e individuales, a los objetivos y fines del hombre como resultado del reflejo ideal de dichas necesidades.

Para la elaboración de este anexo, se emplearon las siguientes fuentes:

1. Villee CA, Solomon EP, Martin CE, Martin DW, Berg LR, Davis PW. Biology. 2da ed. Philadelphia: Saunders College Publishing, 1989.
2. Rubinstein SL. El ser y la conciencia. La Habana: Editorial Nacional de Cuba, 1965.
3. Smirnov AA, Leontiev AN, Rubinshtein SL, Tieplov BM. Psicología. La Habana: Imprenta Nacional de Cuba, 1961.
4. Ilin M, Segal E. Cómo el hombre se hizo gigante. La Habana: Gente Nueva, 1972.

## Referencias bibliográficas

1. Konstantinov F. Fundamentos de la filosofía marxista leninista. Parte 1. Materialismo dialéctico. La Habana: Editorial de Ciencias Sociales; 1976.
2. Rubinstein SL. El ser y la conciencia. La Habana: Editorial Nacional de Cuba, 1965.
3. Smirnov AA, Leontiev AN, Rubinshtein SL, Tieplov BM. Psicología. La Habana: Imprenta Nacional de Cuba; 1961.
4. Dimitriev VI. Teoría de la información aplicada. Moscú: MIR; 1991.
5. Rosental M, Iudin P. Diccionario filosófico. La Habana: Editora Política; 1981.
6. Angulo Marcial N. Información: una nueva propuesta conceptual. Cienc de la Inform 1996;27(4):190-5.
7. Fernández-Molina JC. Enfoques objetivo y subjetivo del concepto de información. Rev Esp Doc Cient 1994; 17(3):320-31.
8. Academia de Ciencias de la URSS, Academia de Ciencias de Cuba. Metodología del conocimiento científico. La Habana: editorial Pueblo y Educación, [s.a.].
9. Ziman J. An introduction to sciences studies. The philosophical and social aspects of science and technology. Cambridge: University Press; 1987.
10. Villee CA, Solomon EP, Martin CE, Martin DW, Berg LR, Davis PW. Biology. 2da ed. Philadelphia: Saunders College Publishing; 1989.
11. Castellanos y Rodiles I. Elementos de anatomía, fisiología e higiene. La Habana: Minerva; 1951.
12. Diccionario enciclopédico Salvat Universal. Barcelona: Salvat; 1981.
13. Ilin M, Segal E. Cómo el hombre se hizo gigante. La Habana: Gente Nueva; 1972.
14. Institute for Scientific Information (ISI). Science Citation Index: Journal Citation Reports. ISI, Philadelphia: ISI 1999.

Recibido: 6 de mayo del 2003. Aprobado: 21 de mayo del 2003

Lic. *Rubén Cañedo Andalia*. Red Telemática de Salud en Cuba (Infomed). Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas Calle 27 No. 110 entre N y M, El Vedado. C P 10 400, Ciudad de La Habana, Cuba. Correo electrónico: [ruben@infomed.sld.cu](mailto:ruben@infomed.sld.cu)

[1 Licenciado en Información Científico-Técnica y Bibliotecología. Red Telemática de Salud en Cuba \(Infomed\) Centro Nacional de Información de Ciencias Médicas.](#)

---

© 2004 2000, Editorial Ciencias Médicas

Calle E No. 452 e/ 19 y 21, El Vedado, La Habana, 10400, Cuba.



[acimed@infomed.sld.cu](mailto:acimed@infomed.sld.cu)