

## ARTÍCULOS CONDENSADOS

### La estructura del conocimiento biomédico

Francis Narin, Gabriel Pinski y Helene H. Gee<sup>1</sup>

La biología es la ciencia de la vida. Comprende un complejo de ciencias particulares como la zoología, la botánica, la fisiología, la microbiología, la genética y otras.

La biología alcanza un avance particularmente impetuoso en el siglo xx, al surgir secciones como la fisiología, la genética, la citología, la bioquímica y la biofísica, que estudian las leyes fundamentales de los procesos de la vida -nutrición, reproducción, metabolismo, herencia, etcétera.

Disciplinas como la bioquímica (orientada al estudio de la química de diversos fenómenos biológicos) y la fisiología (enfocada al estudio de las funciones de los seres orgánicos y los fenómenos de la vida), constituyen afluentes vitales del conocimiento en el desarrollo de las especialidades clínicas.

La medicina comprende un grupo de disciplinas orientadas fundamentalmente al tratamiento de las enfermedades en el hombre y en los animales.

Como resultado de la necesidad de estudiar el cuerpo humano profundamente y de la imposibilidad de satisfacer dicha necesidad dentro del marco del contenido de una sola especialidad, la medicina se

desmembró en una serie de ramas con objetos de estudio bien delimitados, como, por ejemplo, la endocrinología, que estudia el desarrollo, las funciones y las afecciones de las glándulas de secreción interna, y la dermatología, que trata las enfermedades de la piel (anexo 1).

El cuerpo humano, dividido en los sistemas óseo, circulatorio, muscular, digestivo, respiratorio, nervioso, etc., según parámetros básicamente anatomofisiológicos, generó el desarrollo de especialidades médicas como la ortopedia, la cardiología y la angiología, la gastroenterología, la neumotisiología y la psiquiatría, entre otras.

Ahora bien, estos parámetros no son los únicos que se utilizan en la división de los objetos de estudio de las especialidades médicas. Tales divisiones pueden realizarse según grupos de afecciones no relacionadas con ningún sistema en específico, como ocurre con las enfermedades adictivas (dependencia de medicamentos, drogas, etc.); según un conjunto de prácticas o técnicas relacionadas (radiología, cirugía, anestesiología, etc.); según la edad de los pacientes (pediatría, geriatría); según el área geográfica de aparición (medicina tropical); según enfermedades espe-

<sup>1</sup> Fuente: Narin F, Pinski G, Gee HH. Structure of the biomedical literature. JASIS 1976;27(1):25-44. Condensado por Rubén Cañedo Andalia.

cíficas, como son los casos del cáncer (oncología), artritis y otras enfermedades reumáticas (reumatología), y otras variantes.

La biomedicina, por su parte, constituye aquel conjunto de disciplinas científicas, técnicas, humanísticas, biológicas y clínicas propiamente dichas, cuyos resultados son vitales para el perfeccionamiento de la salud. Surge de la creciente interdependencia que presentan los resultados de esas disciplinas con los propósitos de la medicina.

En la actualidad, el cúmulo de conocimientos existentes en cualquier rama de la ciencia aumenta con mucha más rapidez que la posibilidad de cada científico para asimilarlos. Por esa razón, éstos están obligados a concentrar sus esfuerzos en el estudio de secciones cada vez más específicas en cualquier ciencia, lo que inevitablemente provoca la aparición de nuevas disciplinas científicas. Esto ayuda a la humanidad a penetrar cada vez más profundamente en los secretos del universo y del hombre y en ello reside su aspecto indiscutiblemente positivo. Sin embargo, como consecuencia negativa de este fenómeno, tiene lugar un creciente aislamiento de los científicos entre sí. A su vez, aparecen tendencias integradoras como la medicina general e interna, especialidades cuyo fundamento se halla en el abanico de disciplinas principalmente clínicas y de las que deben absorber sus avances más notorios.

Las publicaciones periódicas primarias (revistas) acompañan al desarrollo de la ciencia moderna y constituyen un vehículo idóneo de sistematización del conocimiento científico; contienen el reflejo de la estructura de dicho conocimiento y contemplan sus principales momentos (dinámica de los descubrimientos).

En la ciencia existe una correspondencia prácticamente biunívoca entre los científicos de una especialidad y los canales utilizados. En una disciplina existirá, por lo tanto, un conjunto de canales

claramente definidos, cuya frecuencia de uso los marcará como pertenecientes a una y no a otra categoría o especialidad. Son canales en los que habitualmente se interconectan (publican y leen) los miembros de un grupo. Estos canales reflejan, a su vez, la estructura de la especialidad y las agrupaciones científicas, así como la dependencia interdisciplinaria. Es por esto que «es posible extraer de la literatura de una disciplina un orden relativamente estable que refleja la estructura verdadera de la disciplina».

En biomedicina existen dos sectores marcadamente diferentes: el sector básico (de las investigaciones biomédicas), donde aparecen disciplinas como la bioquímica, la anatomía, la embriología, la genética, la microbiología, la fisiología, etc., y el sector aplicado (de la medicina clínica), en el que se destacan especialidades como la cirugía, la obstetricia, la ginecología, la pediatría y la cardiología, entre otras.

Si se representa la biomedicina en una pirámide, se situará en su base el sector básico y en su tope el sector aplicado, como ocurre con la punta de una montaña de hielo. Entre estos sectores existe un eslabón fundamental: el sector clínico-investigativo, especie de nivel intermedio entre la investigación pura y la práctica esencial, encargado de la asimilación, conversión e introducción de los hallazgos teóricos del sector fundamental en la medicina clínica.

Las publicaciones científicas primarias reflejan claramente los sectores médico y básico; su interrelación y su proceso infinito de especialización-diferenciación e integración, que se produce en los objetos de estudio de las diversas disciplinas.

Es así que existen publicaciones primarias en el seno de la medicina general e interna, en el ámbito de una especialidad, en un grupo de enfermedades, en sistemas

anatomofuncionales, en rangos de edad, en áreas geográficas de ocurrencia, en órganos o conjuntos de órganos, en puntos de contacto entre disciplinas, etcétera.

La clasificación de las publicaciones periódicas primarias va desde el nivel más puro, el último, dedicado a aquellas revistas de carácter investigativo, hasta el primer nivel, que incluye las publicaciones eminentemente clínicas, pasando por el ya mencionado nivel intermedio. En el último nivel se halla, por ejemplo, la *Journal of Biological Chemistry* (de investigación básica); en el segundo nivel se encuentra la *Journal of Clinical Investigation* (de investigaciones clínicas) y en el primer nivel la *Journal of American Medical Association (JAMA)*, dedicada a la observación clínica y eminentemente descriptiva.

Si se estudian los patrones de referencia, es posible apreciar la existencia de una marcada tendencia a citar o a utilizar revistas que pertenecen al mismo nivel que la que se estudia, por lo que las revistas del nivel de investigación básica utilizan casi exclusivamente las enmarcadas en este nivel.

Existe también una propensión a citar revistas de un nivel más bajo, como son las de investigación clínica, así como a incluir referencias, con gran frecuencia, de las de investigación básica, además de las del mismo nivel. En una disciplina se pueden encontrar los tres niveles representados. Sin embargo, a menudo, cada disciplina ubica la mayor parte de su literatura en uno de los niveles de modo preferente. Es así que la mayoría de las revistas de inmunología, patología y endocrinología se clasifican en el nivel de investigación clínica.

Otros campos, como la cardiología, distribuyen sus revistas entre los tres niveles.

Se puede decir, de manera general, que el conocimiento biomédico se soporta en una estructura piramidal estrictamente jerárquica, donde el nivel superior descansa

en un nivel inferior más amplio y con una influencia mayor dentro del mundo médico.

Existen, en este terreno, tres colosos multidisciplinarios: *Science*, *Nature* y *Proceedings of the National Academy of Science* (EE.UU.), que cubren muchos de los trabajos más significativos de cada especialidad. En el sector básico, existen dos disciplinas que constituyen los dos pilares principales del desarrollo de la biomedicina con una influencia decisiva. Éstos son la bioquímica y la fisiología.

En la biomedicina, existe una acentuada diferencia en cuanto a la generación de conocimientos entre el sector básico y el aplicado, así como una relación proporcional directa entre la cantidad de información generada y la cantidad de información utilizada.

El sector básico tiene un peso determinante dentro de la comunidad de usuarios biomédicos. Y esto resulta lógico, al constituir este grupo el corazón del desarrollo, su motor impulsor. Aquí se encuentran los investigadores puros, los máximos generadores de nuevos conocimientos y los que presionan la estructura desde abajo.

El sector clínico-investigativo, como intermediario entre la generación y la aplicación de los descubrimientos, es un convertidor, un transformador vital para mantener la afluencia de nuevos conocimientos, nuevos medicamentos y nuevas técnicas al sector práctico, por lo que sus miembros son la cara pública del sector y en definitiva aquéllos sin quienes todos los esfuerzos anteriores resultarían inútiles.

Este sector práctico es, a su vez, el más pequeño, tanto entre los generadores como entre los consumidores; está representado en la literatura fundamentalmente a través de las revistas de observación clínica; utiliza las publicaciones de su propio nivel y del nivel inferior; y la información que divulga representa los resultados de investigaciones clínicas, cuyos productos (técnicas, medicamentos, etc.) son de interés a este nivel.

Los miembros de este sector generan estudios (por ejemplo, sobre los efectos que producen determinados medicamentos en muestras de pacientes, los pronósticos de recuperación de pacientes tratados con una

técnica, la capacidad de las distintas pruebas diagnósticas, comparaciones entre diferentes medicamentos y técnicas, entre otros) que se publican fundamentalmente en las revistas de observación clínica.

### **Anexo.** *Esquema de clasificación de las disciplinas médicas*

#### **Medicina clínica**

Enfermedades adictivas  
Alergia  
Anestesiología  
Artritis y reumatismo  
Cáncer  
Sistema cardiovascular  
Estomatología  
Dermatología y enfermedades venéreas  
Endocrinología  
Fertilidad  
Gastroenterología  
Medicina interna y general  
Geriatría  
Hematología  
Higiene y salud pública  
Inmunología  
Medicina clínica. Misceláneas  
Obstetricia y ginecología  
Neurología y neurocirugía  
Nefrología  
Oftalmología  
Ortopedia  
Otorrinolaringología  
Patología  
Pediatria  
Farmacología  
Farmacia

Psiquiatría  
Radiología y medicina nuclear  
Sistema respiratorio  
Cirugía  
Medicina tropical  
Urología  
Medicina veterinaria

#### **Investigaciones básicas**

Anatomía y morfología  
Bioquímica y biología molecular  
Ingeniería biomédica  
Biofísica  
Biología celular, citología e histología  
Embriología  
Investigaciones biomédicas generales  
Genética y herencia  
Microbiología  
Microscopia  
Investigaciones biomédicas. Misceláneas  
Nutrición y dietética  
Parasitología  
Fisiología  
Virología