

## LA INVESTIGACION BIOLOGICA EN EL ECUADOR (\*)

Dr. RODRIGO F. YEPEZ

*Director del Curso de Postgrado en Ciencias Básicas Biomédicas,  
Facultad de Ciencias Médicas, Quito*

Para hablar de la investigación en el campo de la salud en general y en la Biología en particular, es preciso definir en primer término los conceptos.

Se entiende por investigación al conjunto de actividades sistemáticas dirigidas a producir nuevos conocimientos científicos y técnicos, a modificar o a incrementar los conocimientos preexistentes y a concebir nuevas aplicaciones (1).

La investigación según el autor citado, comprende las siguientes categorías:

**I. La investigación básica:** incluye aquellas actividades sistemáticas dirigidas a generar conocimientos básicos; a la búsqueda de las leyes generales de los fenómenos naturales y sociales; a la elaboración de teorías científicas y al planteamiento y comprobación de nuevas hipótesis.

**II. La investigación aplicada:** comprende las actividades sistemáticas emprendidas con el fin de lograr conocimientos científicos que contribuyan a la solución de problemas específicos y predeterminados; y

**III. La investigación experimental:** abarca el trabajo sistemático que, partiendo de la utilización práctica del conocimiento científico y técnico existente, se orienta a la búsqueda de nuevos materiales, productos, dispositivos, procesos y métodos, o al mejoramiento de los ya existentes.

La Biología según el Diccionario de Filosofía (2), se define como "la ciencia que es-

tudia la vida como forma especial de movimiento de la materia; las leyes del desarrollo de la naturaleza viva; las diversas formas de los organismos vivos, su estructura, funciones, desarrollo individual, y las relaciones mutuas con el medio y la sociedad que es donde se inscribe el proceso de salud-enfermedad".

La Biología, como sistema ordenado de conocimientos nació ya en la Grecia Antigua, pero las bases de la Biología Científica se formaron tan sólo en los tiempos modernos.

Hasta la mitad del siglo XIX, la Biología tenía un carácter principalmente descriptivo: el desconocimiento de las causas materiales de los fenómenos biológicos engendró concepciones idealistas y metafísicas, que como el vitalismo y el mecanismo estuvieron hondamente arraigadas hasta hace poco.

La teoría darwiniana de la evolución de las especies y posteriormente el descubrimiento de la estructura celular y molecular de los seres vivos desempeñaron un importante papel en el proceso de formación de la Biología Científica y fundamentaron el punto de vista materialista, socavando la dominación anterior de la teleología en las teorías biológicas, según la misma fuente.

Pero no solamente estos avances permitieron el desarrollo de la Biología Científica, sino también la concurrencia de otras disciplinas, como la Física, la Química y las Matemáticas; en la encrucijada de estas ciencias con la Biología fué posible dilucidar una serie de impor-

\* Conferencia sustentada en CIESPAL, en jornadas organizadas por ANAMER, junio 1987.

tantes problemas. Efectivamente, en la Biología pasó a ser central, a más del esclarecimiento de los fenómenos vitales, la investigación de las regularidades matemático-biológicas del desarrollo del mundo orgánico. El estudio de la Física y de la Química de lo vivo y la elaboración de distintos procedimientos para la dirección de los procesos vitales, sobre todo del metabolismo y la herencia, han sido hechos relevantes en estos procesos

Asimismo, en el empalme de la Biología, con la Economía, la Estadística y la Epidemiología, se han precisado otras regularidades imbricadas en el proceso histórico-social.

Por último, para los fines de la investigación, el campo de la salud se define como todas las actividades sistemáticas que se realizan en relación directa con la salud del ser humano.

Estudiar la investigación biológica en el Ecuador, que es el tema que nos ocupa, presupone ubicarse en el terreno de una nueva disciplina: la *cienciología* o ciencia de la ciencia. "Esta disciplina busca entender la estructura y desarrollo de la ciencia con el fin de decidir las regularidades básicas de su funcionamiento y dirección" (3). Los temas que cubre esta disciplina incluyen, entre otros, la relación entre el crecimiento económico y el desarrollo científico, el crecimiento cuantitativo de la ciencia, el desarrollo de las disciplinas, la estructura de comunicación en la ciencia y la tecnología y la estructura de las especialidades (4).

El descubrir las regularidades básicas del funcionamiento y dirección de la ciencia, posibilita predecir su desarrollo.

Entre los conceptos elaborados para contribuir a predecir la dirección del desarrollo de un campo o tema científico, se encuentra el de "problemas cardinales".

Los problemas cardinales de la ciencia surgen cuando se cruzan los dos aspectos del desarrollo histórico científico: el material y el lógico; así, cuando los problemas definidos por las necesidades sociales, coinciden con los planteados desde el punto de vista de la lógica interna del desarrollo de la propia ciencia, es cuando surgen los problemas cardinales (5).

El estudio de las tendencias del desarrollo de la ciencia ayuda a identificar los problemas cardinales y una de las formas de hacerlo consiste en el estudio de la producción científica publicada en la literatura.

De manera que, en lo que sigue, se mostrará cuál es la situación en este aspecto, refiriéndonos a tres niveles: mundial, latinoamericano y nacional.

## NIVEL MUNDIAL

La Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos cataloga y codifica los artículos de unas 2.500 revistas, del campo de la Salud; se trata de las más importantes revistas de la mayoría de los países del mundo. Sus referencias se publican en el *Index Medicus*. A la información del *Index* se puede tener acceso también mediante el sistema computarizado denominado MEDLARS (6) (*Medical Literature Analysis and Retrieval System*).

La lista de encabezamientos que se utiliza para codificar los artículos recibe el nombre de MESH (*Medical Subject Headings*) y contiene un arreglo de los temas en 14 grandes grupos o categorías (7).

Se ha realizado el análisis de los artículos correspondientes a un período de 15 años (1966-1980) ubicándoles en las 14 categorías fundamentales del MESH. Los resultados son los siguientes: (Ver Cuadro 1).

Como puede observarse, los temas relacionados a las ciencias físicas relativas a la salud, a la salud pública, y a las ciencias biológicas, son los que han experimentado el mayor crecimiento en la literatura científico-médica mundial. Según anota García, "la gran producción de artículos sobre temas de las ciencias físicas en el campo de la salud, revela que el crecimiento científico tiende a producirse en la intersección o cruce de las disciplinas (por ej. física y biología)".

Este resultado parecería confirmar la concepción de que, para la predicción del crecimiento de la ciencia, es más adecuado considerar a la ciencia como una red y no como un

Cuadro 1.— Por ciento de crecimiento del número de artículos en el banco computarizado de información del NLM entre 1966 y 1980, según las principales categorías del MESH

Categorías	Por ciento de crecimiento (1966-1980)
1. Ciencias Físicas	193 o/o
2. Salud Pública	148 o/o
3. Ciencias Biológicas	143 o/o
4. Ciencias Sociales	121 o/o
5. Ciencias de la Información	121 o/o
6. Términos Anatómicos	100 o/o
7. Psiquiatría y Psicología	94 o/o
8. Organismos	83 o/o
9. Técnicas de diagnóstico, tratamiento y equipos	76 o/o
10. Químicos y drogas	72 o/o
11. Humanidades	71 o/o
12. Denominación de Grupos	67 o/o
13. Enfermedades	65 o/o
14. Agricultura e Industria	62 o/o

Fuente: García, J. C.: Nuevas tendencias en la investigación bio-médica y social. La Habana, 1983.

árbol con su tronco y ramas, que el modelo tradicional de clasificación de las disciplinas científicas (8).

Un análisis pormenorizado de los temas incluidos en la categoría "ciencias físicas", demuestra que los de mayor crecimiento, son los relativos a:

- \* periodicidad de los fenómenos: ritmos biológicos, ciclos circadianos, etc.
- \* valores de referencia, calibración y normas.
- \* aspectos metodológicos en bioquímica y biología molecular: electroforesis, cromatografía, centrifugación.

El análisis detallado de la categoría "ciencias biológicas" muestra estos resultados: (Ver Cuadro 2).

## NIVEL LATINOAMERICANO

La Biblioteca Regional de Medicina de Sao Paulo, Brasil (BIREME) codifica unas 250 revistas latinoamericanas sobre ciencias de la salud, utilizando las mismas categorías del MESH. Sus referencias aparecen publicadas en el Index Medicus Latinoamericano y pueden obtenerse igualmente mediante el MEDLARS. La comparación entre lo que sucede en el nivel mundial y en el nivel latinoamericano, según producción científica publicada en la literatura, arroja estos resultados: (Ver Cuadro 3).

Cabe destacar del cuadro anterior el espectacular crecimiento de los tópicos referidos a Farmacoquímica, Bioquímica, Metabolismo y Nutrición, Genética, Inmunidad y Fisiología, particularmente Neuro-musculo-esquelética, a nivel mundial.

Cuadro 2: Por ciento de crecimiento del número de artículos en el tema "Ciencias Biológicas" en el banco de información computarizado de la NLM entre 1966 y 1980 según las categorías del Index Medicus

Categoría	Por ciento de crecimiento (1966-1980)
Fenómenos farmacológicos y químicos	880 o/o
Fenómenos bioquímicos, metabolismo, nutrición	341 o/o
Genética	297 o/o
Fenómenos biológicos, fisiología celular e inmunidad	242 o/o
Fisiología general	169 o/o
Fisiología neuro-musculosquelética y de la visión	157 o/o
Fisiología respiratoria y circulatoria	134 o/o
Fisiología urogenital y de la reproducción	94 o/o
Fisiología digestiva, oral y de la piel	90 o/o
Ambiente y salud pública	35 o/o
Ocupaciones en el campo de la salud	16 o/o
Ciencias biológicas (aspectos generales)	18 o/o

Fuente: García, J. C.: Nuevas tendencias en la investigación biomédica y social. La Habana, 1983.

Resulta evidente que la producción científica latinoamericana se refiere sobre todo a enfermedades y que es relativamente mayor en el campo de las ciencias sociales y de la salud pública.

La producción sobre procesos biológicos básicos (ciencias físicas, ciencias biológicas) es bastante reducida y aún más, el perfil de la producción científica latinoamericana en ciencias biológicas, se asemeja al perfil de la literatura internacional de mediados de los años 60 (3).

## NIVEL NACIONAL

Con el auspicio del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT), la Asociación de Facultades de Medicina del Ecuador (AFEME) realizó un estudio sobre el desarrollo científico y tecnológico del sector salud en el país (9).

El análisis de la producción científica nacional cubrió un período de 5 años, (1979-1983) y se ejecutó analizando los 143 trabajos originales que se habían publicado en cuatro revistas nacionales durante el quinquenio.

Los resultados del análisis se encuentran consignados en los cuadros siguientes; (Ver Cuadro 4).

De los 143 artículos, 26 correspondieron a la categoría "médico-social" y 117 a la categoría "biomédica" (Ver Cuadro 5).

En lo relativo a la categoría "biomédica" se encuentra que de los 117 artículos correspondientes a la misma, 110 fueron calificados como de "investigación biomédica aplicada" y solamente 7 fueron catalogados como de "investigación biomédica básica".

El análisis pormenorizado de estos dos campos muestra estos resultados: (Ver Cuadro 6).

El contenido de los artículos en su mayor porcentaje (82 o/o) se dirige a la descripción

Cuadro 3: Comparación entre el por ciento de artículos según las categorías del Index Médico Latinoamericano para los años 1979-1982 y el MESH de la Biblioteca Nacional de Medicina de los Estados Unidos para 1980

Categorías	A Index Médico Internacional 1980	B Index Médico Latinoamericano 1979-82	Diferencia (A - B)
1. Ciencias Físicas	5 o/o	1 o/o	+ 4 o/o
2. Salud Pública	3 o/o	4 o/o	- 1 o/o
3. Ciencias Biológicas	12 o/o	9 o/o	+ 3 o/o
4. Ciencias Sociales	1 o/o	2 o/o	- 1 o/o
5. Ciencias de la Información	0.5 o/o	0.2 o/o	+ 0.3 o/o
6. Términos Anatómicos	5 o/o	8 o/o	- 3 o/o
7. Psiquiatría y Psicología	3 o/o	3 o/o	0 o/o
8. Organismos	6 o/o	3 o/o	+ 3 o/o
9. Técnicas de diagnósticos tratamiento y Equipos	11 o/o	10 o/o	+ 1 o/o
10. Químicos y Drogas	25 o/o	16 o/o	+ 9 o/o
11. Humanidades	0.3 o/o	0.3 o/o	0 o/o
12. Denominación de grupos	5 o/o	1 o/o	+ 4 o/o
13. Enfermedades	15 o/o	42 o/o	- 27 o/o
14. Agricultura e industrias	1 o/o	0.5 o/o	+ 0.5 o/o
TOTAL	100. o/o (1.778.372)	100 o/o (51.852)	

FUENTE: García, J.C.: Nuevas tendencias en la investigación biomédica y social. La Habana, 1983.

Cuadro 4: Distribución de 143 artículos originales publicados en cuatro revistas ecuatorianas relacionadas con el campo de la salud, en el quinquenio 1979-1983

Nombre de la Publicación	Artículos Originales
- Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas	36
- Revista Ecuatoriana de Medicina Perinatal	31
- Revista de la Facultad de Ciencias Médicas (Quito)	47
- Revista Médica del IESS (Quito)	29
TOTAL	143

FUENTE: AFEME-CONACYT. Diagnóstico Científico y Tecnológico del Sector Salud en el Ecuador. Quito, 1986.

Cuadro 5. *Distribución de 143 artículos originales publicados en cuatro revistas ecuatorianas relacionadas con el campo de la salud, en el quinquenio 1979-1983, según categoría "médico-social" ó "biomédica"*

NOMBRE DE LA PUBLICACION	INVESTIG. MED. SOC.		INVESTIG. BIOMEDICA		TOTAL	
	No.	o/o	No.	o/o	No.	o/o
Revista Ecuatoriana de Medicina y Ciencias Biológicas	12	33	24	67	36	100
Revista Ecuatoriana de Medicina Perinatal	0	00	31	100	31	100
Revista Facultad de Ciencias Médicas (Quito)	14	30	33	70	47	100
Revista Médica del IESS (Quito)	0	00	29	100	29	100
<b>TOTAL</b>	<b>26</b>		<b>117</b>		<b>143</b>	

FUENTE AFEME-CONACYT. Diagnóstico Científico y Tecnológico del Sector Salud en el Ecuador. Quito, 1986 (pág. 514).

de casos clínicos, a evaluar la utilidad de instrumentos, técnicas y métodos o a su mejoramiento y a evaluar la utilidad de medicamentos introducidos al país por las empresas farmacéuticas internacionales, (Ver Cuadro 7).

## COLOFON

El estudio de la producción científica ecuatoriana en el campo de la salud es de utilidad, entre otras cosas, para caracterizar nuestra situación concreta en términos de investigación y nos permite vislumbrar las relaciones entre el logro de los resultados científicos y las condiciones particulares en que se produce el avance de la ciencia en el país, en nuestro específico campo.

El crecimiento y productividad en un campo científico particular depende, entre otros factores, de la estructura social, del nivel del desarrollo de las fuerzas productivas y de las relaciones de producción.

El insuficiente desarrollo de las ciencias biomédicas básicas en el Ecuador responde a dichos factores y explica en mucho, la situa-

ción de dependencia científica y tecnológica en que nos debatimos.

A fin de contribuir a superar esta doble situación, la Facultad de Medicina de Quito, inició hace poco un Curso de Postgrado en "Ciencias Básicas Biomédicas" orientadas hacia los campos de las Ciencias Físicas y las Ciencias Biológicas e inscrito en el desarrollo de las siguientes disciplinas: Bioquímica, Genética, Inmunología y Fisiología, en su relación con las Matemáticas, la Física y la Química, por un lado, y, en su interrelación con la Estadística, la Epidemiología y la Economía, por otro.

En el entrecruzamiento de estas disciplinas están situados los puntos cardinales del crecimiento de la ciencia y hacia allá queremos avanzar, fundados en el presupuesto de que la relación entre la actividad científica en una sociedad concreta y el desarrollo de sus fuerzas productivas es dialéctica y que en consecuencia, la formación de investigadores y el esperado incremento del nivel de la producción científica que ello produzca, puede impulsar el crecimiento económico de la sociedad.

Cuadro 6: *Distribución de 117 artículos originales sobre investigación biomédica, publicados en cuatro revistas ecuatorianas, en el quinquenio 1979-1983, según categoría (básica o aplicada) y disciplina científica*

CATEGORIA	DISCIPLINA	NUMERO DE ARTICULOS
BIOMEDICA BASICA	Bioquímica	2
	Fisiología	3
	Microbiología	1
	Farmacología Experimental	1
BIOMEDICA APLICADA	Anestesiología	1
	Cardiovascular	7
	Cirugía	4
	Dermatología	3
	Endocrinología	4
	Farmacología Clínica	3
	Gastroenterología	3
	Hematología	4
	Medicina Interna	5
	Medicina Tropical	1
	Nefrología	3
	Neumología	3
	Neurología	4
	Nutrición	3
	Obstetricia y Ginecología	8
	Oncología	2
	Ortopedia y Traumatología	2
	Otorrinolaringología	2
	Patología Clínica	1
	Pediatría	6
	Perinatología	34
	Psiquiatría	2
Urología	1	
Medicina Veterinaria y Zootecnia	2	
	TOTAL	117

FUENTE: AFEME-CONACYT, Diagnóstico Científico y Tecnológico del sector Salud en el Ecuador. Quito, 1986 (pp 519-520).

Cuadro 7. — Valor de uso del contenido de 117 artículos originales sobre investigación biomédica, publicados en cuatro revistas ecuatorianas, en el quinquenio de 1979—1983.

VALOR DE USO	NUMERO	o/o
<b>CONOCIMIENTOS SOBRE EL INDIVIDUO:</b>		
— Descripción de casos clínicos	46	39
— Determinar valores normales anatomofisiológicos	16	14
— Analizar causa inmediata de las enfermedades	2	2
— Analizar causas sociales de la enfermedad	2	2
<b>CONOCIMIENTOS SOBRE INSTRUMENTOS Y TECNICAS:</b>		
— Evaluar la utilidad de instrumentos, técnicas y métodos	28	24
— Perfeccionamiento o desarrollo de instrumentos y técnicas	12	10
<b>CONOCIMIENTOS SOBRE MEDICAMENTOS O DROGAS:</b>		
— Evaluación de utilidad de medicamentos o drogas	11	9
<b>TOTAL</b>	<b>117</b>	<b>100</b>

FUENTE: AFEME—CONACYT, Diagnóstico Científico y Tecnológico del sector Salud en el Ecuador. Quito, 1986 (pág. 521).

## BIBLIOGRAFIA

- García, J. C.: La Investigación en el campo de la Salud en once países de América Latina. Organización Panamericana de la Salud. Washington, D. C., 1982.
- Diccionario de Filosofía. Moscú, Ed. Progreso, 1984.
- Organización Panamericana de la Salud. El estudio de la actividad científica en el campo de la Salud en la América Latina y el Caribe. Informe de un grupo de trabajo. Washington, D. C., 1983.
- Kedrov, B.: Acerca de las leyes del desarrollo de las Ciencias. Academia de Ciencias de la URSS. Ed. Ciencias Sociales. La Habana, 1977.
- Mikulinski, S. R.: La Cienciología: Problemas de Investigación en los años 70. Ed. Ciencias Sociales, La Habana, 1976.
- Cummings, M.: The National Library of Medicine. En: Warren, K.: Coping with the Biomedical Literature. Praeger. New York, 1981.
- N. L. M. Medlars Indexing Manual. Bethesda, 1977.
- García, J. C.: Nuevas tendencias en la investigación biomédica y social. La Habana, 1983.
- AFEME—CONACYT: Diagnóstico Científico y Tecnológico del Sector Salud en el Ecuador. Ed. AFEME. Quito, 1986.