

# Investigación y escritura científica de la medicina

Aymaruyaulema Riss



ESPOCH  
2018

## INVESTIGACIÓN Y ESCRITURA CIENTÍFICA DE LA MEDICINA

---

# INVESTIGACIÓN Y ESCRITURA CIENTÍFICA DE LA MEDICINA

---

Aymaru Yaulema Riss

Diseño de ilustración: María Elisa Padilla Fiallos



DIRECCIÓN DE  
PUBLICACIONES



INVESTIGACIÓN Y ESCRITURA CIENTÍFICA DE LA MEDICINA

© 2017 Dr. med. Aymaru Yaulema Riss,  
Lic. María Elisa Padilla Fiallos

© 2017 Escuela Superior Politécnica de Chimborazo  
Panamericana Sur, kilómetro 1 ½  
Riobamba, Ecuador  
Teléfono: (593 3) 299 8200  
Código Postal: EC060155

**Aval ESPOCH**

Este libro se sometió a arbitraje bajo el sistema de doble ciego  
(*peer review*).

**Corrección y diseño:**

La Caracola Editores

Impreso en Ecuador

Prohibida la reproducción de este libro, por cualquier medio, sin la previa  
autorización por escrito de los propietarios del *copyright*.

CDU: 610.72

**Investigación y escritura científica de la medicina**

Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo

p. 73 vol: 17 x 24 cm

ISBN: 978-9942-30-931-0

1. Medicina
2. Investigación medica
3. Escritura científica

## CONTENIDO GENERAL

CAPÍTULO I .....	11
Introducción.....	11
1.2 La investigación.....	12
1.2.1 El proceso de la investigación.....	12
1.2.2 La publicación de los resultados de la investigación.....	14
1.3 La ética en la ciencia.....	15
1.4 La ciencia en el contexto del desarrollo de los países.....	16
CAPÍTULO II.....	18
Metodología de la investigación.....	18
2.1 La metodología.....	18
2.2 Diferentes conceptos sobre los tipos de Investigación.....	19
2.2.1 Investigación primaria y secundaria.....	19
2.2.2 Investigación cuantitativa y cualitativa.....	19
2.2.3 Investigación descriptiva y analítica.....	20
2.2.4 Investigación básica, traslacional y aplicada.....	20
2.3 El diseño de estudios.....	23
2.3.1 Los tipos de diseño de estudio.....	24
2.3.2 Parámetros importantes del diseño de estudio.....	25
2.3.3 La elaboración del diseño de estudio.....	26
2.3.3.1 El planteamiento de la pregunta.....	27
2.3.3.2 La definición de la población de estudio.....	27
2.3.3.3 La definición del tipo de investigación/estudio.....	27
2.3.3.4 La definición de la unidad de observación.....	27
2.3.3.5 La definición de los métodos de medición.....	28
2.3.3.6 El cálculo del tamaño de la muestra.....	28
Conclusión.....	29

## PARTE ESPECÍFICA

CAPÍTULO III.....	30
Investigación en la medicina.....	30
3.1 Los tipos de estudio en la medicina.....	32
3.1.1 Investigación primaria.....	32
3.1.1.1 Investigación básica.....	32
3.1.1.2 Investigación clínica.....	33
3.1.1.2a Investigación clínica experimental.....	33
3.1.1.2b Investigación clínica observacional.....	35
3.1.1.3 Investigación epidemiológica.....	35
3.1.2 Investigación secundaria.....	36
3.1.2.1 La revisión sistemática.....	37
3.1.2.2 El meta análisis.....	37
3.1.2.3 Revisión sistemática con metaanálisis.....	38
3.1.2.4 Re análisis de datos agrupados.....	38
3.1.2.5 Revisión narrativa.....	38
3.2 Pirámide de la evidencia.....	40
CAPÍTULO IV.....	42
Escritura científica en la medicina.....	42
4.1 La autoría.....	44
4.2 Normas generales de conducta para el proceso de publicación.....	45
4.3 Requisitos generales para la redacción.....	47
4.4 Estándares y estilo de redacción.....	48
4.5 Los estilos de citación y referencias.....	50
4.6 Tipos de artículo.....	52

CAPÍTULO V.....	55
El artículo original.....	55
5.1 La estructura.....	56
5.1.1 Título.....	57
5.1.2 Línea de autores.....	57
5.1.3 Informaciones sobre el autor o los autores.....	57
5.1.4 Declaración de fuentes de financiamiento y de apoyo.....	57
5.1.5 Declaración de conflictos de interés.....	58
5.1.6 Resumen.....	59
5.1.7 Palabras clave.....	59
5.1.8 Introducción.....	60
5.1.9 Metodología.....	61
5.1.10 Resultados.....	62
5.1.11 Discusión.....	63
5.1.12 Unidades de medida.....	63
5.1.13 Abreviaturas y símbolos.....	64
Epílogo.....	64
Bibliografía.....	65

## ÍNDICE DE FIGURAS

Fig.1.1 El proceso de la investigación.....	13
Fig.1.2 El proceso de la publicación.....	15
Fig.2.3 Clasificación de los tipos de investigación según las características del estudio.....	22
Fig.4.4 Fases secuenciales del estudio de fármacos nuevos.....	34
Fig.4.5 Clasificación de los tipos de estudio en la medicina.....	39
Fig.4.6 Pirámide de la evidencia (modificado según Sackett D 1989).....	40
Fig.5.7 Los estilos de citación.....	51
Fig.6.8 La documentación de la metodología.....	61
Fig.6.9 La estructura del artículo original.....	63



Para Ecuador, para la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, para la Facultad de Salud Pública y la Escuela de Medicina, para mi esposa que ha sido mi lectora e ilustradora del libro...

El objetivo del presente libro es contribuir al desarrollo de la ciencia en Ecuador crear un sistema que determine y defina las funciones de cada elemento que interviene en él, y un sistema que podrá ser aplicado en países como Ecuador, que se encuentran en vías de desarrollo. Para la realización de este objetivo, es necesario vincular al sistema la formación y capacitación constante de profesionales en el área de la investigación científica que contribuyan con su experiencia al desarrollo de la ciencia del país.

Nos encontramos en una sociedad en que, a diferencia de los países industrializados del hemisferio Norte, es reciente el interés por crear ciencia. Se han abierto espacios para dar mayor relevancia a este tema y se está formando una conciencia de su importancia, además de crear infraestructura para su desarrollo. Tuve que constatar personalmente que existe una falta de conocimientos, de recursos de todo tipo: metodológico, tecnológico, de infraestructura, etc.

Existen profesionales de la salud que se encuentran en proceso para crear ciencia en el Ecuador, y tienen un fuerte deseo de aprender, de ganar nuevos conocimientos y de participar de manera activa. Es necesario mencionar que estas intenciones se encuentran tanto en profesionales académicos como en estudiantes.

Mi formación como médico la completé en Berlín, Alemania, y realicé mi doctorado en Medicina en una de las más importantes universidades de área del mundo, como es la Charité-Universitätsmedizin Berlín; en la cual, formé parte de un equipo de investigación científica que aportó con la ciencia de mi país y del mundo. Adquirí conocimientos dentro del área de la investigación que han sido fundamentales para la realización de este libro, y podré transmitirlos a través de estas páginas como mi aporte a la sociedad ecuatoriana. En la actualidad, soy docente en una unidad académica además de ser investigador. Mi responsabilidad es formar estudiantes y futuros profesionales responsables y con ética médica. La ciencia se encuentra en continuo desarrollo; por esto es primordial seguir formándose y especializándose; no podemos conformarnos con lo aprendido, debemos seguir actualizándonos en técnicas y avances científicos y seguir aportando a la formación académica.

Soy parte de un entorno académico-científico que lo entiendo como un engranaje y cada parte es importante, ya que es responsable de que el sistema funcione de manera segura y es nuestra responsabilidad que aportemos con mejoras continuas.

Toda la experiencia que he reunido en mi estudio, en la investigación y en el trabajo en los hospitales en Alemania me permitió y me facilitó el analizar las necesidades de los profesionales, estudiantes e instituciones de educación superior en el sector de la salud, y específicamente en el área académica y científica de la medicina.

En este libro, quiero hacer una introducción a la investigación y escritura científica en la medicina, empezando con una parte general que ofrece una perspectiva sobre la ciencia, investigación, términos, normas y procesos de investigación, seguido por una parte específica que se enfoca en la investigación en el área de la medicina, explicando los conceptos, tipos y diseños de estudio. La última sección se dedica a la escritura de un artículo científico original, explicando su estructura y los parámetros que tienen que cumplir las diferentes secciones.

Sin embargo, el libro es una introducción al tema y es el primer paso para comprender la complejidad del área de la investigación científica, la escritura y la redacción de artículos científicos en el área de la medicina.

# CAPÍTULO I

## Introducción

La ciencia es la búsqueda sistemática de respuestas que implica la producción de nuevos conocimientos. Mediante observaciones y/o experimentos, la ciencia trata de entender, interpretar o explicar fenómenos naturales o artificiales. Tiene el anhelo de recopilar la totalidad de saberes, conocimientos y experiencias universales para generar hipótesis, principios, reglas y nuevos conocimientos que se conserven, transmitan y enseñen en el transcurso del tiempo. Herramientas de la ciencia son los métodos, modelos, teorías y la investigación científica, la cual incluye diversos conceptos, metodologías, métodos, diseños y tipos de estudio.

De la teoría y filosofía, a lo largo de la historia, han nacido una multitud de conceptos para definir y explicar la ciencia. Según Platón, el gran filósofo griego, saber es el contrario de pensar o creer; según su definición, saber es convicción verdadera y justificada. Para el filósofo de la ciencia Karl Popper, fundador del racionalismo crítico, la ciencia no es la certeza, ni la búsqueda de certeza. La cognición científica más bien contiene la búsqueda permanente de teorías verdaderas y aclaratorias. La búsqueda trata de excluir errores, equivocaciones y falsedades. En vez de certeza, Popper habla de saberes supuestos y teorías (1,2). Otra teoría filosófica, de Elisabeth Ströker, indica que la ciencia sirve para la búsqueda de la verdad y los conocimientos se obtienen con métodos racionales (3). Estas teorías solo son un extracto de todos los conceptos, ideas, pensamientos y filosofías sobre la ciencia que nos permitirán un acercamiento teórico y filosófico a la ciencia para tratar de explicarla y definirla.

Existen ilimitados conceptos y teorías filosóficas y sería utópico pensar que se podría presentar una sola definición que nos explique lo que es la ciencia.

La ciencia es la búsqueda sistemática a respuestas  
y nuevos conocimientos.

## 1.2 La investigación

La investigación, entonces, la definiremos como la búsqueda práctica, sistemática y científica, que se encarga de generar nuevos conocimientos con el propósito de documentarlos y publicarlos. Se evidenciará mediante los artículos científicos, resúmenes o posters, que se presentarán de forma escrita en revistas científicas, congresos o jornadas. En otras palabras: la investigación es el quehacer de la ciencia, su tarea diaria. Todo lo contrario es el descubrimiento casual.

Las Investigaciones se pueden realizar en todas las áreas de la ciencia, como en las ciencias humanas, naturales, agrícolas, culturales, de ingeniería, filosofía, humanidades, jurídicas, sociales, estructurales, económicas, teología, etc.

Los investigadores tienen un amplio espectro para. Un tema para investigación será determinado por el interés en el área y la afinidad del profesional. Lo más importante es iniciarse en el asunto.

La investigación es el quehacer de la ciencia.  
Lo contrario es el descubrimiento casual.

### 1.2.1 El proceso de la investigación

Para iniciar el proceso de investigación, se deberá determinar un problema, y formular una pregunta o hipótesis. De acuerdo a las necesidades de la investigación, se elaborará el proyecto, para el cual es necesario determinar el diseño de estudio. Este debe ser adecuado para poder responder la pregunta de estudio, seguida de la recopilación, preparación y el análisis estadístico de los datos.

Al final, se realizará la evaluación, interpretación y publicación de los resultados. Una vez que los resultados se presentan al público se inicia la discusión de los resultados en el mundo científico (*véase fig.1.1*)

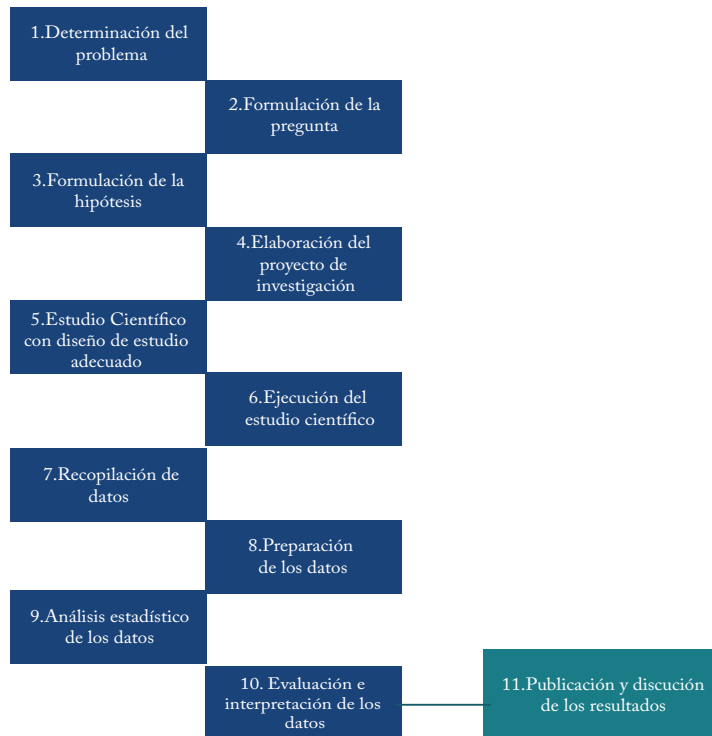


Fig. 1.1 El proceso de la investigación

El investigador tiene que elegir adecuadamente los métodos y modelos científicos específicos que le permitirán responder la pregunta y comprobar la hipótesis. A través de los resultados objetivos, se llega a la presentación de una solución. Los procesos y resultados de la investigación se formularán en manuscritos conocidos como artículos científicos. Estos contienen una descripción detallada de la pregunta o del problema, de la hipótesis, metodología, de los procedimientos aplicados, del montaje experimental, del análisis estadístico de los datos, los resultados y de la comprobación de la teoría.

El objetivo de la presentación del trabajo científico debería ser, además de dar a conocer los resultados y la posible respuesta a un problema, la documentación detallada del proceso de la investigación. Es necesario que cada paso de la investigación sea comprensible y reproducible para el público y la comunidad científica, todo con el objetivo de poder comprobar los resultados, reproducir los procesos y para conservar la posibilidad de aplicar las metodologías utilizadas en nuevos estudios. Se obtendrá como consecuencia la generación de nuevos estudios científicos que, al final, podrán seguir generando nuevos conocimientos.

Cada proceso de investigación se inicia con la formulación de una pregunta y de una hipótesis. Con la investigación, se trata de comprobar la hipótesis. La condición en cada estudio científico es que los resultados sean reproducibles.

### 1.2.2. La publicación de los resultados de la investigación

Una vez terminado el manuscrito o artículo científico, el autor o los autores presentan el trabajo escrito a una revista científica, a un comité de un congreso científico o una editorial de libros para la revisión, aprobación y publicación del mismo. El editor responsable realizará una primera revisión en la cual evaluará la importancia del artículo y tomará la decisión de que el artículo y el tema son procedentes para la publicación en la revista o el evento elegido por el autor. De obtener una respuesta positiva, el siguiente paso es la revisión por pares, el proceso de *peer review*. En este proceso, se efectuará la revisión del manuscrito por expertos independientes y especializados en la materia del artículo; generalmente es anónimo y en un procedimiento doble ciego (en inglés: *double-blind review*).

El cumplimiento efectivo y adecuado de este proceso garantiza la calidad de las publicaciones científicas. Los revisores evalúan el trabajo; si este se encuentra completo y coherente, se revisa su contenido, la metodología, el análisis estadístico, la interpretación y presentación de los resultados y se determina si la conclusión es lógica. Por lo general, el autor antes de la publicación, tiene la posibilidad de corregir el artículo y eliminar los errores.

Una vez publicado, el trabajo se presenta al público científico con el objetivo de encontrarse abierto para recomendaciones, comentarios y críticas, impulsando el proceso de la discusión científica y la generación de nuevas ideas, proyectos y publicaciones *Véase Fig. 1.2* El proceso de la publicación.



Fig.1.2 El proceso de la publicación

La interacción entre los científicos a escala mundial y el intercambio de resultados y conocimientos es esencial para el progreso de la ciencia.

El proceso de revisión por pares es indispensable para garantizar la calidad científica de los artículos.

### 1.3 La ética en la ciencia

Sin duda alguna, es uno de los temas de mayor importancia dentro de la ciencia, ya que la investigación exige un alto grado de ética por parte de los investigadores, de todo el personal involucrado en el proyecto, de los evaluadores, revisores y editoriales de trabajos científicos.

La falsificación de trabajos o de los resultados, conocido como el fraude científico o *misconduct* no es un tema nuevo en la ciencia. Puedo hacer referencia a los trabajos falsificados del científico coreano Hwang W. sobre las células madres en el año 2005, que fue publicado en la revista renombrada a escala mundial *Science*; que, al ser descubierto, tuvo como consecuencia la pérdida de toda la credibilidad, y afecto a su nombre a pesar de los años de experiencia que tuvo como científico.

La conducta ética es única y total responsabilidad del investigador; esta conducta se debe mantener durante todos los procesos de la investigación, desde



la formulación de la pregunta, la ejecución de los experimentos, hasta la presentación de los resultados. Revisores y editoriales deberían estar libres de los conflictos de intereses; que, si no son llevados con ética, también pueden llevar al fraude. Un punto neurálgico es el financiamiento de proyectos científicos y la posible dependencia que se crea entre los científicos y la parte financiera. El científico e investigador debería estar consciente de que la publicación de resultados falsificados puede tener consecuencias graves para la salud y el bienestar de personas, la sociedad y la ciencia del mundo entero.

Quiero recordar una frase que, desde el inicio de mi vida profesional, uno de mis mentores me solía decir y que la recuerdo constantemente:

En el trayecto de su carrera, el investigador va creciendo en sus habilidades y experiencias, pero también en su sabiduría y altruismo.

### 1.4 La ciencia en el contexto del desarrollo de los países

En las sociedades modernas del siglo XXI, la ciencia ocupa un lugar trascendental dentro de la estructura y el desarrollo de los Estados. Se comprendió que el saber es una herramienta fundamental para el desarrollo humano, cultural y económico de las sociedades. La explotación efectiva de conocimientos acompañada de una población formada y educada son unos de los parámetros más importantes para sostener una sociedad moderna y exitosa con respecto al desarrollo sociocultural y económico. La sociedad se puede beneficiar de conocimientos locales, regionales y del mundo globalizado con acceso rápido a informaciones de todos los rincones del mundo, ya que actualmente nos encontramos rodeados de conocimientos globales. El acceso fácil y rápido a informaciones en una población formada académicamente puede generar nuevos conocimientos, tecnologías e innovaciones que contribuyen al desarrollo de la sociedad. Existe una interacción entre Estado, política, población formada académicamente y sector privado que genera un sistema de ciencia, cuyo objetivo es contribuir al desarrollo sostenible a la sociedad propia, pero como consecuencia, afecta también a escala mundial (4).

Fundamental en el desarrollo es que el Estado y la política reconozcan la necesidad de formar y educar a la población, preparar un plan estratégico, crear una infraestructura y afrontar inversiones. En esa situación, el punto clave es

tener suficientes personas formadas y capacitadas dentro de la sociedad. Sin “capital humano”, sin tener suficientes personas capacitadas no se puede construir un sistema de ciencia; la sociedad dependerá de ayudas, sistemas y personas del exterior. Cual estrategia que cada país desarrollará para superar esta situación depende de cada sociedad y de su gobierno.

Al momento de redactar este libro, me encuentro en un país que tomó el reto de crear un sistema de ciencia, un sistema en que el Estado es aquel que crea las estructuras y la equipa con infraestructuras, donde este Estado hace inversiones en el área de la ciencia y en la formación de sus profesionales. Hay que reconocer los logros, pero también estar consciente de que es el inicio de un proceso largo que aún requiere mucho esfuerzo, remodelaciones, correcciones y constancia para lograr la meta, los resultados serán tangibles a mediano y largo plazo.

El saber es una herramienta fundamental para el desarrollo humano,  
cultural y económico de las sociedades.

## CAPITULO II

### Metodología de la investigación

Este capítulo se dedica a la descripción de los diferentes conceptos de la ciencia, los tipos de investigación y los diseños de estudio para dar un vistazo sobre el espectro amplio de la metodología de la investigación.

#### 2.1 La metodología

La metodología de investigación es un conjunto de instrumentos para poder resolver sistemáticamente la pregunta y comprobar la hipótesis del estudio; esta nos indica la manera en que se debe desarrollar el estudio de forma científica. En el trabajo de investigación, se cumplen varios pasos para el desarrollo del proyecto. El investigador, dependiendo de la pregunta de investigación y la hipótesis, como primer paso, elegirá siempre el tipo de investigación en la cual se determinarán los pasos que seguir. Con el tipo de estudio definido, se pueden aplicar los métodos y las técnicas científicas y estadísticas adecuadas para poder ejecutar el estudio (5).

El investigador elaborará el diseño de estudio, que comprende la planificación estratégica y sustancial del proyecto.

Por la extensa temática, realizaré una corta sinopsis de la materia acerca de la metodología; que nos ayudará a comprender el tema de este libro; pero, si es deseo del investigador, se puede revisar más detalladamente toda la metodología de investigación, ya que existe una literatura extensa y diversa sobre el tema.

La metodología de investigación es un conjunto de instrumentos para poder comprobar la hipótesis del estudio.

## 2.2 Diferentes conceptos sobre los tipos de investigación

A lo largo de la historia, se han desarrollado y evolucionado diferentes conceptos teóricos y pensamientos filosóficos, como el empirismo, positivismo, constructivismo, relativismo, pragmatismo, realismo, etc. para hacer el intento de explicar, clasificar y definir la ciencia (6,7).

Aparte de la clasificación de la ciencia en conceptos de la filosofía teórica, existen también diferentes conceptos para clasificar la investigación según su tipo. Es necesario estar conscientes de que no existe una definición universal o una sistematización general aceptada, por todos los cuerpos científicos a escala mundial. A continuación, se citaran algunos de los conceptos principales más importantes y reconocidos que se han desarrollado con respecto a la clasificación de los diferentes tipos de investigación.

### 2.2.1 Investigación primaria y secundaria

La investigación se puede clasificar en primaria y secundaria. La investigación primaria consiste en que los datos son obtenidos de la investigación original. La investigación original se basa en el estudio directo de las fuentes primarias. La investigación secundaria trabaja con datos e informaciones ya recopilados por la investigación primaria. Como consecuencia, podemos indicar que la diferencia entre la investigación primaria y secundaria es el origen de los datos (8).

### 2.2.2 Investigación cuantitativa y cualitativa

Mucha relevancia tiene también la clasificación de la investigación por el tipo, sea este cuantitativo o cualitativo. En el primer caso, usa la recolección de datos para probar la hipótesis, sobre la base de la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías. La investigación cuantitativa es objetiva y orientada en hechos. Al contrario, la investigación cualitativa trabaja con datos no numéricos, es subjetiva y da espacio para la interpretación (9-11). Es necesario anotar que muchos proyectos de investigación combinan los dos elementos en una misma investigación.

### 2.2.3 Investigación descriptiva y analítica

Estudios descriptivos, como lo dice el nombre, describen ciertas características y no hacen comparaciones (no existe ningún grupo de comparación). Como ejemplo podemos acotar que son investigaciones que se dedican a describir enfermedades o el estado de salud en una población determinada, respondiendo las preguntas ¿quién, qué, cuándo y dónde? (persona, suceso, tiempo, lugar). Ejemplos para estudios descriptivos son reportes de caso, estudios de serie de casos o encuestas.

Los estudios analíticos son explicativos y tratan de evaluar ciertos hechos y responder por qué y cómo. Por ejemplo, una enfermedad o un estado de salud. Eso se hace preferiblemente en una población expuesta, con un grupo de control o de comparación. Estudios analíticos pueden ser investigaciones experimentales, por ejemplo ensayos no-controlados, ensayos controlados con o sin aleatorización o estudios de laboratorio u analíticos observacionales, por ejemplo estudio de cohortes, de casos y controles o transversales.

Entonces, las investigaciones descriptivas observan tendencias y ayudan en formular la hipótesis y las investigaciones analíticas comprueban las hipótesis (9,12).

### 2.2.4 Investigación básica, traslacional y aplicada

Otro concepto muy común en la medicina es aquella que distingue entre la ciencia básica conocida como ciencia pura, investigación básica o fundamental, la ciencia traslacional y la ciencia aplicada (13).

La ciencia básica es la investigación experimental o teórica para adquirir nuevos conocimientos referentes a los fundamentos de fenómenos y hechos observables, sin pensar en darles ninguna posible aplicación o utilización práctica. Analiza propiedades, estructuras y relaciones, con objeto de formular y contrastar hipótesis, teorías o leyes.

El objetivo de la ciencia traslacional es facilitar la transición de la investigación básica en aplicaciones clínicas que se dan en beneficio de la salud. Es una disciplina amplia de la biomedicina que pretende acelerar el descubrimiento de nuevas herramientas diagnósticas y nuevos tratamientos. Se fundamenta en los

avances básicos de la investigación y recurre a ellos para desarrollar nuevos tratamientos o procedimientos médicos (14-16).

Se la describe también como la práctica de transferir conocimiento científico “del laboratorio a la cama del paciente”. Sinónimos son la investigación enfocada en enfermedades o ciencia médica traslacional.

La ciencia aplicada es un tipo de investigación que se utiliza para adquirir nuevos conocimientos, para determinar la posible utilización de los resultados de la ciencia básica o para determinar nuevos métodos o procesos para obtener objetivos prácticos específicos o predeterminados (13).

Existen diferentes conceptos para clasificar la investigación según su tipo.

Los conceptos descritos anteriormente se encuentran sometidos a una discusión animada en el mundo científico y hay que anotar también que existen abundantes y diferentes conceptos, opiniones, teorías e innovaciones, respecto al tema de los diversos tipos de investigación (17).

Cada diseño de estudio abarca un tipo de investigación específico. Sin embargo, el elegir un tipo de trabajo correcto para su investigación es de gran importancia, para poder realizar el estudio, analizar los datos y cumplir el objetivo del estudio que dependerá lógicamente del tema y del objetivo planteado. Aparte de los arriba mencionados conceptos y tipos de investigación, se pueden clasificar los tipos de investigación según las características del estudio (9,10,18) como: el nivel de profundización en el objeto de estudio (investigación exploratoria, analítica, correlacional, descriptiva o explicativa), el tipo de datos empleados (investigación cualitativa o cuantitativa), el grado de manipulación de las variables (investigación experimental, cuasi experimental, no experimental u observacional), el tipo de inferencia (de método deductivo, inductivo o hipotético-deductivo), la secuencia temporal del estudio (longitudinal o transversal), el inicio del estudio en relación con la cronología de los hechos (retrospectivo o prospectivo), las fuentes (investigación bibliográfica, metodológica o empírica), el lugar (investigación de campo o de laboratorio), etc *véase fig. 2.3* Clasificación de los tipos de investigación según las características del estudio.

<b>Nivel de profundización en el objeto de estudio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigación exploratoria</li><li>• Investigación analítica</li><li>• Investigación correlacional</li><li>• Investigación descriptiva o explicativa</li></ul>
<b>Tipo de datos empleados</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigación cualitativa</li><li>• Investigación cuantitativa</li></ul>
<b>Grado de manipulación de las variables</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigación experimental</li><li>• Investigación cuasi experimental</li><li>• Investigación no experimental</li><li>• Investigación observacional</li></ul>
<b>El lugar</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigación de campo</li><li>• Investigación de laboratorio</li></ul>
<b>Inicio del estudio en relación a la cronología de los hechos</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio retrospectivo</li><li>• Estudio prospectivo</li></ul>
<b>Secuencia temporal del estudio</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Estudio longitudinal</li><li>• Estudio transversal</li></ul>
<b>Las fuentes</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Investigación bibliográfica</li><li>• Investigación metodológica</li><li>• Investigación empírica</li></ul>
<b>El tipo de inferencia</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• Método deductivo</li><li>• Método inductivo</li><li>• Método hipotético-deductivo</li></ul>

Fig.2.3 Clasificación de los tipos de investigación según las características del estudio

## 2.3 El diseño de estudios

El diseño de estudio es el fundamento, el plan, la estructura y estrategia de la investigación, el esquema completo de la investigación que contiene desde la formulación de la hipótesis hasta la interpretación de los datos (19). El diseño es una instrucción de mayor importancia para que se pueda cumplir la meta y el objetivo del estudio. La precisión y el rigor de los resultados dependen de la correcta y adecuada elección del diseño de estudio. Cada diseño tiene sus propias características y su eficacia depende de si se ajusta realmente a la investigación que se está realizando.

El diseño debe contener el planteamiento del tema y de la pregunta del proyecto, la formulación de la hipótesis, el tipo de estudio definido, la definición exacta de la población de interés o de la unidad de observación, el cálculo del tamaño de la muestra, la definición de las variables, los métodos de medición, los métodos adecuados para la recolección de los datos, el análisis estadístico, las técnicas correctas para analizar e interpretar los datos, los requisitos para poder ejecutar el proyecto de investigación y cumplir con el objetivo del estudio.

Igual de importante es la determinación detallada de la planificación del personal, de los recursos y del tiempo. Entonces, el diseño de estudio es la planificación global del proyecto con la metodología y el tipo de investigación y la estructura de los procesos.

Un buen diseño de estudio, con una metodología de investigación adecuada, debe estar caracterizado por su flexibilidad, eficiencia, adecuación, la minimización del sesgo, la fiabilidad de los datos recogidos y analizados, que nos da como resultado un error experimental mínimo y que ofrece un máximo de informaciones, además de considerar muchos otros diferentes aspectos del problema de investigación (9).

El diseño de estudio es la planificación global del proyecto con la metodología y el tipo de investigación adecuado y la estructuración de los procesos para poder realizar el estudio y responder la pregunta de la investigación.



### 2.3.1 Los tipos de diseño de estudio

Existen también diversas clasificaciones para los tipos de diseño de estudio y descripciones de los diferentes tipos y subtipos. Por lo general, se pueden aplicar diferentes tipos de estudios para responder una pregunta de investigación, pero debemos considerar que cada tipo tiene sus ventajas y desventajas. Las combinaciones de tipos no son escasas (5).

Este libro se dedicará al tema de la investigación en la medicina y, debido a la magnitud del tema, realizaremos una breve presentación de un ejemplo de clasificación, que es uno de los más utilizados, para la investigación clínica: La “clasificación según el grado de rigor científico”.

En la parte específica del libro, se presentarán los otros tipos de diseño de estudio en la medicina, que se detallarán más adelante.

La clasificación según el grado de rigor científico ofrece una visión sobre la validez de los resultados obtenidos. Con esta clasificación, hay que diferenciar diseños:

1. experimentales
2. cuasi experimentales
3. no experimentales

La investigación experimental genera los resultados más válidos; la investigación cuasi experimental, resultados de nivel moderado; y los no experimentales, resultados menos válidos (20).

Los diseños de investigación experimentales son, por ejemplo, los ensayos clínicos, ensayos clínicos controlados aleatorizados (en inglés, *randomized controlled trials*) – (*RCT*), ensayos de campo, ensayos comunitarios, estudios cruzados (en inglés, *cross-over study*), con diseño factorial (en inglés, *factorial design*), estudios con dos o tres brazos, etc.

Los diseños de investigación cuasi experimentales son, por ejemplo los estudios secuenciales, estudios de cohorte (prospectivo o ambispectivo), etc.

Los diseños de investigación no experimentales son, por ejemplo, los estudios de cohorte, estudios transversales (en inglés, *cross-sectional study*), estudios caso-control, reportes de caso, estudios retrospectivos, encuestas, estudios de serie de caso, etc.

La clasificación de diseños de estudio según la rigidez científica son diseños experimental, cuasi experimenta y no experimental

### 2.3.2 Parámetros importantes del diseño de estudio

Es importante, en este contexto, el conocer los parámetros que definen el diseño de estudio; por ejemplo, las variables de estudio y los elementos de la manipulación, el control y la randomización/aleatorización (20,21).

Dentro de las variables de estudio, es importante diferenciar entre: la variable independiente, la variable dependiente y la variable extraña. La variable independiente es la variable específica de intervención del estudio. La variable dependiente es el resultado principal del estudio que se mide. La variable extraña son factores externos que pueden influir en el estudio; son variables que no interesan al investigador, pero son relevantes porque afectan al estudio y es por eso que hay que controlarlas (22).

Los otros elementos importantes para definir los diseños de estudio son la manipulación, el control y la randomización/aleatorización. En estudios que permiten la manipulación, el investigador puede interactuar con los sujetos de estudio y “manipular” la variable independiente. Un ejemplo lo constituyen los estudios prospectivos intervencionales: un grupo del estudio recibe la intervención y el otro grupo no la recibe, con ese medio existe el elemento de manipulación. En estudios observacionales ese no será el caso, ya que el investigador solamente “observa”, sin interferir en el estudio y sin ninguna manipulación (17,18,20,21).

En un estudio con control, el investigador tiene la posibilidad de controlar el entorno del estudio y con eso limitar posibles variables de confusión. Por ejemplo, en estudios prospectivos controlados, el investigador puede estandarizar que, en los dos grupos de interés, los pacientes reciben el medicamento A en diferentes dosificaciones, pero se controla y estandariza que en los dos grupos además de que reciben el medicamento A reciben el medicamento B y C en la misma

dosificación. Se trata de un control del entorno del estudio. En contraste por la lógica, estudios retrospectivos por lo general no tienen este elemento de control. En el estudio retrospectivo, se analizan datos en el presente, los cuales provienen del pasado.

En estudios con randomización o aleatorización, se les asignará a los sujetos de estudio aleatoriamente en los grupos de tratamiento o de control. Este procedimiento sirve para evitar los sesgos de selección y poder comparar los diferentes grupos de estudio.

La investigación experimental, por lo general, es de tipo prospectivo con elementos de manipulación, del control y de la randomización; tiene mecanismos para limitar el sesgo y un alto grado de validez científica (9).

La investigación cuasi experimental contiene solamente uno o dos de los anteriormente mencionados elementos; le falta frecuentemente el elemento de la randomización; es generalmente de tipo prospectivo; está a menudo sometido bajo sesgo y por eso tiene menor validez científica.

A la investigación no experimental le falta el elemento de la randomización y por lo general también uno o dos de los otros elementos; es retrospectivo y tiene la menor validez.

Parámetros importantes que definen el diseño de estudio son:  
variables, manipulación, control, aleatorización

### 2.3.3 La elaboración del diseño de estudio

Como se ha descrito, la calidad y el valor informativo de una investigación depende altamente del diseño de estudio. Para evitar errores en su diseño, el investigador, antes de dar inicio, tiene que planificar minuciosamente todos los detalles del proyecto tomando en cuenta el entorno. Anteriormente ya se definieron diferentes tipos de diseño de estudio y los parámetros importantes que definen los diseños; parte de la elaboración del diseño es cumplir con los siguientes seis criterios que fundamentan el diseño de estudio (23):

### 2.3.3.1 El planteamiento de la pregunta

El inicio y el primer paso en cada investigación es la formulación de una pregunta. Con esta, el investigador elige el tema de su trabajo. La pregunta tiene que estar correctamente definida y, en el proceso del proyecto, debe ser medible y evaluable.

Como resultado de la investigación se da respuesta a la pregunta planteada y la hipótesis o se da origen a generar nuevas hipótesis. Para responder la pregunta, el investigador tiene que elaborar una metodología y un diseño de estudio preciso.

### 2.3.3.2 La definición de la población de estudio

Un alto grado de representatividad de la población de estudio se puede lograr mediante una selección adecuada de la muestra de la población total. Se definen de antemano los criterios de inclusión y de exclusión, de reclutamiento, así como los criterios sociodemográficos, etc.

### 2.3.3.3 La definición del tipo de investigación/estudio

Antes de elegir el tipo de estudio con el planteamiento del tema, el investigador deberá definir si va a trabajar con datos primarios o secundarios. Más adelante se explicará el significado y la diferencia entre tipos de investigación primaria y secundaria en la medicina.

### 2.3.3.4 La definición de la unidad de observación

Se define también antes de empezar, la unidad de observación que, dependiendo del tema y del estudio, pueden ser por ejemplo: pacientes, grupos de pacientes, animales, un paciente o animal singular, una población de una región o un país, órganos, sistemas de órganos, tejidos, células, genes, un modelo técnico, etc. En las revisiones bibliográficas sistemáticas, la unidad de observación son los estudios y los datos. La muestra engloba la unidad de observación completa y, por razones estadísticas, es importante determinar si las unidades de observación son pendientes o dependientes con relación al criterio objetivo.

### 2.3.3.5 La definición de los métodos de medición

Los métodos de medición contienen el empleo de instrumentos de medición además del método de medir. Instrumentos de medición pueden ser utensilios, aparatos, equipos o también encuestas. Los instrumentos deben tener una alta exactitud y precisión para evitar mediciones imprecisas y errores sistemáticos. En la ejecución de las mediciones, hay que estandarizar los métodos, determinar el número de mediciones y el cronograma. Importante en este contexto es la escala de medición de las características porque de ella dependen las medidas estadísticas y el análisis estadístico.

### 2.3.3.6 El cálculo del tamaño de la muestra

Para planificar el estudio y elaborar el diseño antes de su ejecución, es necesario determinar el tamaño de la muestra, la cantidad necesaria de unidades de medición. Para realizar la planificación del proyecto es imprescindible tener conocimientos sobre el efecto esperado, por ejemplo: las diferencias clínicas relevantes; y, sobre la variación estadística, ejemplo: la desviación estándar. Estos conocimientos se obtienen de investigaciones preliminares o de la literatura. El cálculo del tamaño de la muestra tiene que ser exacto para obtener resultados suficientes y poder responder la pregunta del estudio y tener resultados o efectos estadísticamente significativos. Hay que considerar que, en la elección del tamaño de la muestra, influyen también aspectos económicos y éticos.

## CONCLUSIÓN

Las diversas clasificaciones de los conceptos, tipos de investigación y diseños de estudio a menudo causan confusión, ya que existen numerosos conceptos y clasificaciones, tomando en cuenta que no existe “una sola clasificación” sino diversas. Los arriba mencionados criterios y tipos de investigación son solamente un extracto de los conceptos existentes. Adicionalmente, el investigador será quien elija para la realización del proyecto, métodos y técnicas adecuadas.

Los métodos y técnicas de investigación son aquellos procedimientos rigurosos de orden lógico que deben cumplirse, mientras que los instrumentos son aquellos que deben ser utilizados para lograr el objetivo del estudio; es decir, con ello, obtener respuestas y crear conocimientos nuevos que son parte del plan de trabajo o del programa del proyecto, la médula del diseño de estudio.

La elección del tema, la selección del tipo de investigación y del diseño de estudio no solo dependerá de la experiencia y las habilidades del investigador, sino también del entorno físico, es decir, la infraestructura, la tecnología con la que cuenta, además de los conocimientos y experiencia del recurso humano, sumado a otro factor determinante, el financiero, con el que cuenta la institución en donde trabaja el investigador.

Para profundizar los conocimientos, existe literatura amplia sobre los diferentes métodos, tipos, diseños y metodología de la investigación (5, 8-11, 14-23). El tema del análisis estadístico es complejo y extenso. Los expertos en bioestadística reciben años de formación, se requiere de mucha experiencia y profundos conocimientos para poder aplicarla. El investigador, por su parte, también necesitará conocimientos en el área para poder elaborar y ejecutar el diseño de estudio y para analizar e interpretar los datos.

Recomiendo la lectura del libro *Medical Uses of Statistics*, de John C. Bailar y David C. Hoaglin (54) sobre el análisis estadístico para los investigadores que quieren profundizar sus conocimientos.

## PARTE ESPECÍFICA

### CAPITULO III

#### Investigación en la medicina

La Medicina es el arte y la ciencia de prevenir, diagnosticar y tratar enfermedades además de encargarse de la conservación de la salud. En la actualidad, cada sociedad es responsable de una mayor exigencia a la medicina moderna ya que todos los elementos que intervengan en ella, deben estar basados en un fundamento científico. Las investigaciones de todo tipo en el área de la medicina muestran como consecuencia la obtención de nuevos conocimientos; y se obtendrán resultados después de años de encontrarse en prueba y comprobación, como por ejemplo: ensayos clínicos que son útiles para la medicina y la humanidad.

Debemos acotar que, sin la ciencia, sin investigaciones y descubrimientos innovadores, la medicina no podría contar con los avances necesarios para enfrentarse a los retos que cada día se encuentran en la salud de las personas.

Las investigaciones en la medicina nos suministran las informaciones, nuevos conocimientos, teorías e innovaciones referentes a la salud y la enfermedad. El objetivo es impulsar el progreso en la medicina, prevenir, diagnosticar y mejorar las terapias de enfermedades y la mantención del estado de la salud, mejorar o crear nuevas técnicas, métodos, diagnósticos, estrategias, medicamentos, terapias conservadoras y quirúrgicas, pero también entender y descifrar enfermedades y patologías.

Existen múltiples áreas en la medicina y en la salud del hombre con especialidades y subespecialidades en las cuales se desarrollan las investigaciones. La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE) (en inglés, *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD) elaboró una clasificación para los diferentes campos de investigación y tecnología (24). A continuación se presenta una versión modificada de la clasificación en la cual se indican los diferentes campos de la ciencia de la medicina y la salud que son internacionalmente reconocidos y aplicados:

## 1. Medicina básica

Anatomía y morfología, genética humana, inmunología, neurociencias, farmacología y farmacia, química, biología, física-medicinal, toxicología, fisiología, Fisiopatología, bioquímica, biología molecular, patología, histología, citología, psicología, sociología e historia medicinal.

## 2. Medicina clínica

Andrología, ginecología y obstetricia, pediatría, sistema cardíaco y cardiovascular, enfermedades vasculares periféricas, hematología, sistema respiratorio, medicina de cuidados críticos y emergencia médica, anestesiología, ortopedia, cirugía, radiología, medicina nuclear e imágenes médicas, trasplantes, odontología, cirugía y medicina oral, dermatología y enfermedades venéreas, alergias, reumatología, endocrinología y metabolismo (incluyendo diabetes y hormonas), gastroenterología y hepatología, urología y nefrología, oncología, oftalmología, otorrinolaringología, psiquiatría, neurología clínica, geriatría y gerontología, medicina General e interna, microbiología y virología, infectología, higiene, bioquímica clínica, medicina psicosomática, medicina forense, medicina integral y complementaria (sistemas alternativos prácticos), Otros temas de medicina clínica.

## 3. Ciencias de la Salud

Ciencias y servicios del cuidado de la salud (incluyendo la administración del hospital, el financiamiento de la salud), políticas y servicios de la salud, enfermería, nutrición, dietética, salud pública y medio ambiente/ salud ambiental, medicina tropical, parasitología, enfermedades infecciosas, epidemiología, salud ocupacional, ciencias del deporte y de la actividad física, ciencias sociales biomédicas (incluye la planificación familiar, salud sexual, psico-oncología, efectos políticos y sociales de la investigación biomédica), ética médica, abuso de sustancias.



## 4. Biotecnología medicinal

Biotecnología relacionada con la salud, tecnologías que implican la manipulación de las células, tejidos, órganos o todo el organismo (reproducción asistida), tecnologías que implican la identificación del funcionamiento del ADN, proteínas y enzimas y cómo influyen en la aparición de enfermedades y en el mantenimiento del bienestar (diagnóstico basado en genes y las intervenciones terapéuticas) farmacogenética, fármacogenómica, terapéuticos basado en genes, biomateriales (en relación con los implantes médicos, dispositivos, sensores), ética médica relacionada con la biotecnología medicinal.

### 3.1 Los tipos de estudio en la medicina

En la planificación del diseño de estudio, la elección adecuada del tipo de investigación es de mayor responsabilidad para poder responder a la pregunta planteada en el trabajo científico. En este capítulo, se presentan los principales tipos de estudio en la medicina.

Al hablar de la investigación en la medicina, se diferencia ante todo entre la investigación primaria y secundaria. La investigación primaria, como se explicó anteriormente, se refiere al estudio original. La investigación secundaria trabaja con resultados de estudios y datos ya disponibles.

A la investigación primaria pertenecen la investigación básica, clínica y epidemiológica y, a la investigación secundaria, pertenecen las revisiones bibliográficas (8).

#### 3.1.1 Investigación primaria

##### 3.1.1.1 Investigación básica

Sinónimos de la investigación básica son la investigación fundamental o experimental, ya que tienen el objetivo de incrementar el conocimiento de los principios de la ciencia en la medicina. Se crean conocimientos elementales para la investigación avanzada y no tiene fines prácticos inmediatos (8,25).

Se la puede subdividir en investigación teórica y aplicada. La investigación básica teórica se dedica al desarrollo de técnicas de la imagenología, de procesos

biométricos, mediciones analíticas, métodos en el área de la biología, química, biometría, etc.

A la investigación básica aplicada pertenecen experimentos con animales y células, experimentos bioquímicos, genéticos, la secuenciación de ADN, etc.

La investigación básica tiene como objetivo incrementar el conocimiento de los principios de la ciencia de la medicina. No tiene fines prácticos inmediatos. En la medicina, se la puede subdividir en investigación básica teórica y aplicada.

### 3.1.1.2 Investigación clínica

La investigación clínica se dedica a la comprobación experimental de métodos o procedimientos terapéuticos. Hay que diferenciar entre investigaciones clínicas experimentales (intervencionales) e investigaciones clínicas observacionales (no intervencionales) (8,26).

#### 3.1.1.2a Investigación clínica experimental

Dentro de la investigación clínica experimental, se encuentran los ensayos clínicos controlados aleatorizados y no aleatorizados, como por ejemplo las evaluaciones clínicas de medicamentos, la comprobación de productos medicinales (por ejemplo, de un *stent*), de métodos quirúrgicos, físicos y psicoterapéuticos.

En su mayoría, el objetivo de la investigación clínica experimental es la comparación de procedimientos terapéuticos en una población de pacientes, que debería ser, si es posible, homogénea en sus características. Para evitar el sesgo (en inglés, *bias*) se puede utilizar el método de la randomización/ aleatorización y el método de ciego (simple, doble o triple). En la mayoría de las investigaciones clínicas, se emplea un grupo de control que recibe otra terapia o un placebo.

La calidad de la investigación clínica se garantiza por un buen diseño de estudio, la aseguración de la calidad de los datos, mecanismos de análisis de

plausibilidad y el análisis por un especialista en biometría. Cada país debe tener su legislación, reglamentos y directrices así como comisiones éticas que regularizan la realización de ensayos clínicos. Una parte muy importante del conjunto de normas debe ser empleo del consentimiento informado hacia las personas en las que se realizará el estudio.

El estándar de oro para la evaluación de la eficacia y tolerabilidad de terapias o medicamentos es el ensayo clínico controlado aleatorizado y ciego. Antes de la admisión de medicamentos nuevos al mercado, estos deben pasar por varias fases, controles y comprobaciones secuenciales. véase también Fig. 4.4 Fases secuenciales del estudio de fármacos nuevos:

No obstante, existen casos en los cuales se descubren los efectos secundarios, a veces también graves, después de la autorización para el mercado cuando el medicamento se encuentra accesible a una población más grande.



Fig.4.4 Fases secuenciales del estudio de fármacos nuevos

Un ejemplo es el escándalo en el año 2004 sobre el fármaco Rofecoxib (Vioxx®), un medicamento del grupo de los inhibidores de la ciclooxigenasa 2 que fue utilizado para el tratamiento de enfermedades reumáticas y el dolor. Se demostró en un estudio que el medicamento fue responsable de una tasa elevada de incidentes cardiovasculares como infartos agudos de miocardio, angina de pecho inestable e infartos cerebrales, así que el medicamento fue retirado del mercado, con las consecuencias jurídicas respectivas para la empresa farmacéutica que lo produjo.

El estándar de oro para la evaluación de la eficacia y tolerabilidad de terapias o medicamentos es el ensayo clínico controlado aleatorizado y ciego.

### 3.1.1.2b Investigación clínica observacional

Las investigaciones clínicas observacionales pueden ser analíticas o descriptivas. Los estudios analíticos en este caso son estudios de cohorte, estudios transversales (en inglés, *cross-sectional study*) y estudios de caso-control. Los estudios descriptivos son los reportes de caso, estudios de serie de caso, encuestas, estudios de evaluación de terapias, estudios de pronóstico, estudios de vigilancia pos comercialización de medicamentos, análisis secundario de datos, etc.

Investigaciones clínicas observacionales pueden ser analíticas o descriptivas

### 3.1.1.3 Investigación epidemiológica

En estudios epidemiológicos, se investiga la distribución de enfermedades y el cambio de frecuencia de las mismas en el tiempo, como también sus causas. Las investigaciones epidemiológicas se dividen también en estudios experimentales (intervencionales) y observacionales (no intervencionales). Debemos recordar que existen múltiples conceptos de clasificación y descripción de los tipos de estudio y aquí se presenta una de las versiones comunes (8,27).

Los estudios intervencionales pueden clasificarse en ensayos de campo, ensayos comunitarios y ensayos clínicos (con o sin control y con o sin aleatorización). Muchas veces son estudios en que existe la manipulación de una exposición determinada realizada en un grupo de pacientes, la cual se compara con otro grupo en el que no se intervino o que recibió otra exposición incluidos también placebos.

Muchos estudios epidemiológicos intervencionales, por causas éticas, sociales y políticas, no se pueden realizar porque se puede someter a las personas a los efectos negativos para la salud y el bienestar. Estudios cuasi experimentales son estudios con manipulación, pero sin aleatorización (véase capítulo II Metodología de la investigación, p. 18).

A los estudios observacionales pertenecen estudios de cohortes, estudios de casos y controles, estudios transversales, estudios de prevalencia y estudios ecológicos. Este tipo de estudio no es intervencional, es estrictamente observacional y se emplea, por ejemplo, cuando el diseño experimental no es posible.

Otra clasificación de estudios epidemiológicos es la clasificación en estudios descriptivos y analíticos (véase 2.2.3 Investigación descriptiva y analítica, p. 20).

Los estudios descriptivos son aquellos que se pueden ejecutar en la población; un ejemplo son los estudios ecológicos. En individuos, se puede realizar por ejemplo un caso, series de casos o estudios transversales o de prevalencia. Parte de los estudios analíticos son los estudios observacionales; por ejemplo, estudios de cohortes o estudios de casos y controles. y, para finalizar, los estudios intervencionales que son los ensayos de campo, ensayos comunitarios o ensayos clínicos.

Investigaciones epidemiológicas se dividen en estudios experimentales (intervencionales) y observacionales (no intervencionales). Investigan la distribución de enfermedades y el cambio de frecuencia de las mismas en el tiempo, como también sus causas.

### 3.1.2 Investigación secundaria

En la investigación secundaria, los datos son obtenidos de los artículos primarios; es decir provienen de los artículos originales. La revisión de literatura existente junto a la recolección, reprocesamiento y re análisis de datos originarios; sirve para comprobar, reafirmar o sintetizar resultados e hipótesis, pero también para crear nuevas hipótesis o disolver dudas y contradicciones.

El autor puede recopilar los datos para su revisión de manera subjetiva o sistemática con o sin metodología y análisis estadístico, dependiendo del tipo de artículo que quiere redactar y de la validez con la que quiere lograr el autor su trabajo de revisión.

Parte de los productos de investigación secundaria son, entre otros, las revisiones bibliográficas así como revisiones narrativas, revisiones sistemáticas, meta análisis y el re análisis de datos agrupados (8,28).

El objetivo de las revisiones bibliográficas es ofrecer al lector una sinopsis actual sobre un tema científico específico, las revisiones son resúmenes “cualitativos” de los resultados de estudios singulares a los cuales se puede aumentar técnicas estadísticas para posibilitar un análisis “cuantitativo”. Una de las ventajas de las revisiones es que se publican con más frecuencia que los libros y con eso tienen la pretensión de ofrecer siempre informaciones actualizadas.

### 3.1.2.1 La revisión sistemática

La revisión sistemática es un procedimiento estructurado de una revisión bibliográfica que sigue un método explícito para resumir y analizar críticamente todas las informaciones y datos que se conocen acerca de un tema específico (29).

Se tomarán en cuenta todos los estudios científicos publicados en el momento de la redacción del artículo sobre un tema específico y se seleccionarán bajo criterios de inclusión y exclusión que se definirán anteriormente, especificando cuales estudios se integraran en la revisión bibliográfica. De los estudios incluidos, se realizará una extracción sistemática de informaciones relevantes que se encuentren en las publicaciones. Es importante en este contexto la evaluación de la calidad metodológica de los artículos incluidos, el análisis de las razones de encontrar eventuales resultados diferentes en los estudios singulares y su análisis crítico.

Se presentan todos los datos obtenidos de cada estudio incluido en la revisión sistemática y los mismos estarán evaluados según criterios definidos como el diseño del estudio y los métodos de reclutamiento. Entonces, la revisión sistemática permite una síntesis y una evaluación de los resultados de investigaciones científicas o efectos de terapias que llegan de diferentes estudios singulares.

Las revisiones sistemáticas incluyen los estudios científicos pequeños que no han sido tomados en cuenta por el público amplio, que no han tenido mayor o ningún valor informativo, pero se las ubican dentro de un contexto.

### 3.1.2.2 El metaanálisis

El término metaanálisis puede ser causa de mucha confusión, pero trataremos de explicar que el meta análisis es un método estadístico avanzado o un conjunto de técnicas de estadística avanzada. En el meta análisis, se sintetiza “cuantitativamente” con la utilización de métodos estadísticos los resultados y datos pertenecientes a diferentes estudios. El análisis crítico de los datos no se encuentra incluido en el meta-análisis (30).

El objetivo es presentar resultados de diferentes pero parecidos tipos de estudios y obtener una estimación del tamaño del efecto; una revisión sistemática se puede combinar con el meta análisis, pero no todas las revisiones bibliográficas tienen un meta análisis como componente.

### 3.1.2.3 Revisión sistemática con meta-análisis

La combinación de una revisión sistemática con el metaanálisis permite un análisis crítico cualitativo y una síntesis cuantitativa de los datos; muchas veces se utilizan los términos revisión sistemática combinado con un metaanálisis y un metaanálisis como sinónimos, lo que en, sentido estricto, no es correcto.

### 3.1.2.4 Reanálisis de datos agrupados

El reanálisis de datos agrupados es un procedimiento de la investigación secundaria en el cual se ejerce una revisión y reunión cuantitativa de datos originales de varios estudios singulares para el reanálisis en conjunto de los mismos. Se trata de un reprocesamiento de datos originales para comprobar las mismas hipótesis de los trabajos originales o nuevas hipótesis (8).

Los investigadores de los trabajos que están previstos para la inclusión en el reanálisis facilitan los datos individuales al autor. Todos los datos que ingresen en conjunto a una base de datos y son analizados uniformemente según criterios previamente determinados, se la puede también nombrar como meta-análisis de datos individuales.

### 3.1.2.5 Revisión narrativa

La revisión narrativa es un resumen amplio sobre un tema determinado y sirve al lector también para informarse de manera rápida sobre el estado actual de investigación sobre un tema específico. El punto clave es que la selección de los artículos incluidos en la revisión para el re análisis es subjetivo y no sistemático; dependerá del autor el escoger cuáles serán los estudios que va a incluir en su revisión y análisis (31).

Por lo general, no existe ningún marco metodológico que permita una reproducción de los resultados y la revisión narrativa; tampoco responde preguntas específicas cuantitativas. Normalmente no existen informaciones sobre la estrategia de la búsqueda, las fuentes, sobre los parámetros de la inclusión y exclusión de estudios en la revisión y es necesaria también una evaluación de la calidad de los estudios incluidos; bajo estos criterios, es claro que la revisión

narrativa sufre de un sesgo. La evaluación de los resultados es variable y la síntesis cualitativa.

Las ventajas de las revisiones narrativas son que nos ofrecen una sinopsis rápida sobre un tema, los costos son bajos, existe poca inversión de tiempo y las revisiones son de tipo muy demostrativo.

Revisiones bibliográficas pueden ser narrativas, sistemáticas, meta análisis y la re análisis de datos agrupados.

En la figura 4.5. Se muestra un esquema simplificado sobre los diferentes tipos de estudio en la medicina.



Fig.4.5 Clasificación de los tipos de estudio en la medicina



### 3.2 Pirámide de la evidencia

La medicina basada en evidencias consiste en el “uso consciente, explícito y juicioso de la mejor evidencia científica disponible en la actualidad para tomar decisiones adecuadas sobre el cuidado de pacientes”. La práctica de la medicina basada en evidencias significa integrar a la competencia clínica profesional individual con la evidencia clínica externa actualizada y obtenida por la investigación sistemática (32).

Esto significa, para la medicina, que existe un proceso sistemático de revisión, evaluación y aplicación de conocimientos científicos clínicos, con el objetivo de optimizar la atención clínica al paciente. Las decisiones, directrices y guías se basan en la mejor evidencia actual con relación al efecto de diversas terapias y tratamientos (33).

El término “medicina basada en medicina” fue utilizado por primera vez en 1991 por el Dr. Gordon Guyatt en un artículo publicado en el APC Journal Club (34), pero el fundamento fue creado por su mentor Dr. David Sackett, quien utilizó el término en un trabajo que trataba sobre los diversos métodos innovadores para la atención al paciente.

Los orígenes filosóficos de la medicina basada en evidencias se encuentran en el siglo XIX en Francia, donde se emplearon métodos objetivos o sistemáticos para evaluar los resultados de las diferentes terapias y procedimientos (35).

Los diferentes niveles de evidencia fueron por primera vez descritos por la Canadian Task Force on the Periodic Health Examination, para crear recomendaciones basadas en evidencia encontrada en la literatura de medicina (36).



Fig.4.6 Pirámide de la evidencia (modificado según Sackett D 1989)

Este trabajo sirvió al Dr. Sackett para desarrollar la pirámide de evidencia que presenta en forma jerárquica los diferentes niveles de evidencia que se encuentran organizados de manera ascendente según validez interna llamada también libertad de sesgo o rigor científico, desde la base hasta su cúspide (37).

Los estudios *in vitro* y experimentos de laboratorio con animales están ubicados en la base de la pirámide con la menor validez, seguido en este orden de opiniones y editoriales, reporte de casos, series de casos, estudios observacionales (estudios de cohortes o estudios de casos y controles), ensayos controlados aleatorizados en inglés, *randomized controlled trials* – (RCT) y, en la cúspide se encuentran las revisiones sistemáticas y el metaanálisis con los niveles de validez más altos. (véase Fig. 4.6 Pirámide de la evidencia).

Con el transcurso del tiempo la pirámide y su concepto han sido sometidos a discusiones en el mundo científico, cambios e innovaciones. Actualmente existen varias versiones y modificaciones que tratan de describir los diferentes niveles de evidencia. De la pirámide “4S” evolucionó el sistema “5S” seguido del sistema “6S” de DiCenso et al. (38).

La última propuesta de Alper et Haynes es la pirámide 5.0., que se encuentra organizada jerárquicamente y en su base encontramos los estudios, seguido de revisiones sistemáticas, recomendaciones desarrolladas de forma sistemática, sumarios sintetizados de referencia clínica; y, en la cúspide, los sistemas informatizados de ayuda a la toma de decisiones integrados en la historia de la clínica electrónica (39). Se puede estar seguro que en los próximos años van a formarse nuevos conceptos, ideas y pirámides, contribuyendo al desarrollo de la medicina basada en evidencias.

La medicina basada en evidencias es el “uso consciente, explícito y juicioso de la mejor evidencia científica disponible en la actualidad para tomar decisiones adecuadas sobre el cuidado de pacientes”.

### Escritura científica en la medicina

La escritura del artículo científico es el último paso en el proyecto de investigación antes de ser publicado, que es uno de los objetivos que tiene que cumplir el investigador.

Para la realización del artículo científico se debe “aprender a escribir” no solamente en los formatos y estructuras establecidas, sino también con el arte de escribir, el mismo que requiere del deseo, la paciencia, dedicación, pasión, motivación y otras aptitudes del investigador.

El acumular experiencia, conocimientos y habilidades vienen con el tiempo. A un investigador; se lo hará más fácil que al otro, pero las reglas principales de la escritura científica deben ser aprendidas por todos.

El proceso de la escritura científica y publicación contiene: planificación, redacción, revisión, corrección y presentación del artículo a una revista. Dado el caso, serán causa de otra revisión, corrección y redacción y nuevamente presentación del trabajo a la editorial (véase fig. 1.2 El proceso de la publicación).

Es muy importante que, antes de iniciar el proceso de la investigación, se defina la autoría del trabajo y del artículo científico.

Luego de encontrarse listo el primer manuscrito y después de una primera revisión interna, este debe ser enviado a una editorial. El investigador tiene que esperar el resultado de la revisión del artículo por el editor y los pares revisores de la revista científica.

El equipo editorial y el editor principal de la revista serán los encargados de analizar el artículo, evaluando si este presenta conocimientos nuevos y si los conocimientos e informaciones ofrecidos en el artículo son de valía para conocerlos y si las informaciones tienen un impacto en el área específica de la investigación.

Muchas veces, el artículo es rechazado por la editorial por múltiples y diferentes razones y, en el caso de una respuesta positiva para la publicación, en la mayoría de los casos, la revista emite la aceptación bajo ciertas condiciones. Muchas veces la editorial envía observaciones y sugerencias que tienen que ser corregidas por el autor antes de la publicación; pueden ser errores ortográficos, gramaticales, de sintaxis, pero también del contenido, del análisis estadístico y

de la metodología. Un diseño de estudio mal elaborado, un tipo de estudio mal elegido puede llegar al rechazo del artículo y existe la posibilidad de que estas fallas no sean reparables.

Para evitar el fallo del proyecto científico y de la publicación de un artículo científico, el investigador debe tener conocimiento y experiencia en investigaciones, en metodología de investigación, en la elaboración del diseño de estudio, modelos estadísticos, el análisis estadístico de los datos, la interpretación de los resultados y en la práctica de la investigación.

Los estudios sofisticados incluyen un biométrico para el análisis de los datos y son de mayor importancia para estudios de calidad alta. Para acumular experiencia en los procesos de investigación, los jóvenes investigadores deben tener un mentor que les introduzca a la materia de la investigación.

Como en todo, existen conocimientos que una persona puede obtener por auto-estudio, pero existen conocimientos y habilidades que tienen que estar transferidas por enseñanza. Otro obstáculo para la publicación muchas veces es el costo para publicar en revistas de alto impacto o la falta de resultados innovadores.

Los rechazos repetitivos de manuscritos no son raros y muchas veces bajan el ánimo y entusiasmo del autor, pero se debe entender que una revista que envía sugerencias y correcciones significa una oportunidad de el autor para mejorar la calidad de la obra y aprender de las sugerencias de expertos de la materia. Un rechazo de un artículo no debe ser tomado como algo personal. Un artículo rechazado se lo debe analizar, tratar de entender por qué fue rechazado y redactarlo de nuevo si es apropiado, y puede ser enviado nuevamente a la misma revista o se puede ser enviado a otra.

Todo el proceso de la investigación es de suma importancia; se debe aprender paso por paso el arte de la escritura científica para poder finalizar el proyecto, publicar sus manuscritos en revistas de alto impacto y ganarse el respeto y reconocimiento del público científico.

El proceso de la escritura científica y publicación contiene la planificación, redacción, revisión, corrección y presentación del artículo a una revista; dado el caso, otra revisión, corrección y redacción y nuevamente presentación del trabajo a la editorial.

## 4.1 La autoría

El autor principal es aquella persona que escribe la mayor parte o la parte principal del artículo, que es responsable de la mayor parte de la elaboración y ejecución del proyecto, incluido la recolección, análisis y evaluación de los datos. Los coautores son aquellas personas que contribuyen en partes en el proyecto, redactan partes o párrafos específicos del artículo o son responsables de su revisión o de partes del mismo. Todas las otras personas involucradas de alguna manera en el proyecto deberían aparecer en los agradecimientos como colaboradores (40,41).

Antes de empezar una investigación, en el proceso de la conformación del grupo que la realizará, se recomienda aclarar cuáles son las tareas y obligaciones de cada miembro del equipo y con eso también quien es el primer autor, el segundo autor, los co autores y el senior-autor.

El primer autor hace el análisis de los datos, elabora el primer borrador, aplica las sugerencias de los co autores y del senior-autor, escribe el primer manuscrito y lo ingresa a la revista científica en donde se anhela publicar. El primer autor puede también ser responsable de la correspondencia con la editorial y los revisores. Muchas veces el primer autor es el investigador “junior”, el principiante en la unidad científica.

El segundo autor contribuye en mayor parte en escribir el manuscrito o es muchas veces un colaborador importante en el proyecto. Las responsabilidades adicionales pueden ser, por ejemplo, que el segundo autor sea el encargado de escribir partes del borrador o manuscrito, de la revisión interna o de la correspondencia.

Los co autores, según sus conocimientos técnicos y profesionales, elaboran partes específicas de los manuscritos y pueden también contribuir en las otras partes si el primer o el senior-autor lo piden. Los co autores pueden también revisar el borrador y el manuscrito que se va a enviar a la revista, asegurando que las partes elaboradas por ellos se encuentren adecuadamente escritas e integradas en el contexto y determinar que la interpretación es correcta.

El senior-autor, en muchos casos, es el investigador principal, el *last author* en la línea de los autores, el investigador con más experiencia y con conocimientos en el área de la investigación y líder del grupo; su tarea es la de supervisión del proyecto, aportar a la infraestructura y fondos para la investigación, asegurar que el tema es de importancia científica y factible, y de distribuir las responsabi-

lidades dentro del equipo de investigadores, revisar los borradores y manuscritos, guiar al investigador “junior”; decide cuando los borradores y manuscritos están suficientemente preparados para la revisión por los otros autores del equipo y cuando el manuscrito está listo para enviar a una revista científica para la revisión por el editor y los pares; debe elegir una revista adecuada para la publicación, proponer revisores externos, supervisar la correspondencia con la revista y decidir si las sugerencias y correcciones de los pares revisores de la editorial fueron suficientemente aplicadas por el primer autor para que el manuscrito puede ser reenviado a la revista.

El investigador principal representa al grupo científico en asuntos internos y externos de la institución y garantiza, con su nombre, la calidad del trabajo y del equipo.

Antes de enviar el manuscrito a una revista científica, la revisión interna del borrador y del manuscrito por el segundo autor, los coautores y el senior-autor es de mayor importancia para garantizar la calidad del artículo y disminuir la posibilidad de rechazo por los editores y los revisores pares de la revista. Es necesario recordar que la estructura y el contenido tienen que estar redactados de manera concluyente y coherente.

El orden de los nombres de los autores en la línea de los autores en el artículo puede ser clasificado en diferentes maneras. Existe la denominación según el orden alfabético, la denominación del primer autor en la primera posición, seguido por los coautores y en la última posición el senior-autor (*last-author*). En el caso de existir varios primeros autores, es importante aclarar con anotaciones que los autores contribuyeron en partes iguales a la formulación del artículo, también se puede indicar quién es el autor asignado para la correspondencia (42,43).

Es de gran importancia que, antes de iniciar el proceso de la investigación, se defina la autoría del trabajo y del artículo científico.

## 4.2 Normas generales de conducta para el proceso de publicación

Existen ciertas conductas y comportamientos éticos que se exigen por la sociedad, la entidad científica y los editores y que deben cumplir los diferentes ac-

tores del proceso de la investigación. Estas reglas están generalmente aceptadas y no deberían ser objeto de malentendidos.

Para garantizar un trabajo de tipo profesional y ético en el proceso de publicación, se pide a las personas dedicadas a la investigación, tramitación y publicación de los artículos científicos evitar las siguientes conductas (44,45):

- El envío simultáneo del artículo a diferentes revistas.
- El envío de un artículo que ya fue publicado en otra revista (hay que revelar la publicación del mismo artículo pero en otro idioma.
- Casos de plagio.
- La fabricación y falsificación de datos.
- El uso inapropiado de humanos o animales en experimentos.
- La autoría inapropiada.
- Los temas que ya fueron investigados en otros lugares.
- Los resultados ya conocidos.
- La presentación de resultados sin relevancia.
- El envío de artículos mal preparados.
- Los artículos que no fueron revisados internamente o que no cumplen con los estándares establecidos (por ejemplo, formato y longitud.)
- Las faltas ortográficas.
- Los trabajos en los cuales las sugerencias recomendadas por los revisores no fueron realizadas.
- Los conflictos de interés.
- El publicar métodos, resultados y conocimientos de otros sin citar los autores originales.

Los diferentes actores del proceso de la investigación deben cumplir las normas y conductas profesionales y éticas para evitar comprometer la ciencia.

### 4.3 Requisitos generales para la redacción

Para escribir un artículo científico acerca de un tema en específico es necesario que el autor posea conocimientos profundos sobre el tema y la materia, debe tener claro el porqué de la formulación de su hipótesis, el objetivo del estudio y a donde pueden llegar los resultados. El autor debe ser capaz de enfocarse en responder la pregunta de la investigación, destacar la importancia del estudio, presentar un análisis e interpretación de los datos de forma coherente, tener experiencia en escritura científica y conocer los diversos formatos para los diferentes tipos de artículos. Una vez iniciado el trabajo, el autor tiene que realizar una revisión bibliográfica amplia y profunda sobre el tema para poder formular una hipótesis.

Debo recordar que el idioma internacional de la ciencia es el inglés; un hecho importante para la revisión bibliográfica, pero también para la escritura y publicación de artículos en revistas de alto impacto; para esto se hace necesario que los científicos y autores tengan conocimientos básicos o, mejor, avanzados en el idioma inglés.

Los autores y colaboradores en el proyecto tienen que trabajar de la manera más transparente posible para no dejar ninguna duda sobre la integridad de los miembros del grupo de investigación y de la investigación.

Los investigadores deberán elaborar una documentación y protocolos de trabajo, indicar fuentes, métodos y técnicas de investigación y técnicas de análisis paso por paso. Al momento de escribir el artículo, hay que citar las fuentes de información y presentar las referencias.

Todos los miembros deberían estar libres del conflicto de intereses o, en el caso de existirlos, declarar cuáles son sus posibles conflictos de interés para que el lector pueda hacer sus propias conclusiones. Los conflictos de interés pueden ser razones de tipo económico, dependencia hacia los auspiciantes o inversionistas; por ejemplo, si un miembro del grupo o todo el proyecto es financiado por una empresa farmacéutica y el proyecto desarrollado investiga un efecto específico en uno de los medicamentos producidos por esta empresa (46,47).



También existen conflictos de interés por razones de tipo no económico, por ejemplo, por amistades, competencia académica, concurrencia y otras.

El cumplimiento de los aspectos éticos no solamente tiene importancia en el desarrollo y la ejecución del proyecto, sino también en la redacción del manuscrito.

Para escribir un artículo científico sobre un tema específico es necesario que el autor posea conocimientos profundos sobre el tema y la materia.

### 4.4 Estándares y estilo de redacción

El éxito de la obra depende mucho de la capacidad del autor en como transmite su idea al público, que dependerá del estilo de redacción y del cumplimiento de los estándares básicos. Son estándares metodológicos que sirven para el desarrollo de una obra estructurada, estandarizada, lógica, entendible, clara y con un fundamento científico (48).

Se recomienda el cumplimiento de los siguientes principios de redacción:

1. Redacción estructurada y lógica con hilo conductor en el texto.
2. Formulación clara del problema, de la hipótesis o pregunta.
3. Redacción precisa y corta.
4. Formato y estilo de citación correcto.
5. Referencias adecuadas.

Además, el manuscrito debe ser estructurado, tener una secuencia lógica, ser compacto, contener las informaciones más importantes presentando la metodología, datos y resultados de manera clara y entendible, usando palabras simples, frases cortas y exactas, evitando un lenguaje demasiado técnico o estadístico para que el artículo sea entendido por el público. Sin embargo, hay que utilizar los

términos técnicos y estadísticos necesarios de manera responsable; es importante que el artículo llame la atención al lector sin perderse en ornamentaciones o eufemismos; las informaciones innecesarias se deben excluir.

Un error común puede ser que el autor utiliza valoraciones dentro de su trabajo; se debe estar consiente de que se presentan datos y resultados que deberían ser presentados de manera neutral, libre de valoración, subjetividad y emociones. En la sección de la discusión, el autor puede formular observaciones con respecto a los resultados, adjuntando explicaciones específicas y referencias explícitas para dar una evaluación del trabajo y de los datos en el contexto al tema científico y de la salud.

Es sumamente importante que la estructura y el contenido sea objetivamente correcto, exacto y específico; hay que redactar el artículo en una manera precisa para hacerlo fácil al lector que pueda leerlo y entenderlo.

<p>Nota: El artículo tiene que estar estructurado, preciso, corto pero suficientemente detallado, el contenido correcto y coherente.</p>
--

Cada revista tiene sus propias reglas, formatos y guías de autor. El autor tiene que aplicar los requisitos específicos establecidos por la revista en la cual quiere publicar su artículo. Los estándares comunes y generales aquí presentados tienen validez en la redacción de artículos, pero pueden presentarse también modificados en las guías de autor de las diferentes revistas (49).

El artículo debe tener un diseño uniforme, el tipo de letra homogéneo y muchas veces se recomienda un tamaño de letra 12, con un color uniforme, en negro.

La selección del tipo de letra depende de las indicaciones de la revista en donde el autor quiere publicar su artículo por lo general se utiliza Arial, Times New Roman o Calibri. Es importante que exista una constancia en el estilo de redacción y el diseño del artículo, los artículos científicos según las indicaciones de las revistas tienen un número limitado de páginas y palabras (por ejemplo, límite de 3500 palabras). Hay que evitar las abreviaciones, excepto que se traten de abreviaciones comunes y generalmente conocidas. Los encabezados de tablas y figuras son estandarizados y hay que tomar en cuenta las instrucciones de la guía del autor de las revistas.

El estilo de citación depende del tema y del área de trabajo científico y de las especificaciones de la revista.

El diseño de las páginas tiene que ser uniforme y los espacios entre líneas y párrafos deben ser iguales.

La dicción tiene que ser en modo científico, en estilo objetivo sin adornos y evaluaciones.

Cada revista tiene sus propias reglas y formatos. El autor tiene que aplicar los requisitos específicos establecidos por la revista en la guía del autor.

### 4.5 Los estilos de citación y referencias

El estilo de citación hay que elegirlo según el tipo de trabajo y según las normativas de la revista en las cuales el autor quiere publicar su artículo. Al presentar las referencias, se demuestra al público que el autor ha hecho un estudio profundo de la literatura y la materia y que ha trabajado con fuentes científicas reconocidas. El lector tiene también la posibilidad de comprobar la validez y corrección de las informaciones presentadas (50).

El hecho de citar a los autores de las fuentes originales significa también otorgar los créditos y homenaje.

Los estilos comunes de citación son los estilos APA (American Psychological Association), Harvard, MLA (Modern Language Association of America), Chicago (Chicago Manual of Style), IEEE (Institute of Electrical and Electronics Engineers), AMA (American Medical Association), NLM (National Library of Medicine) y Vancouver (*véase fig. 5.7* Los estilos de citación.)

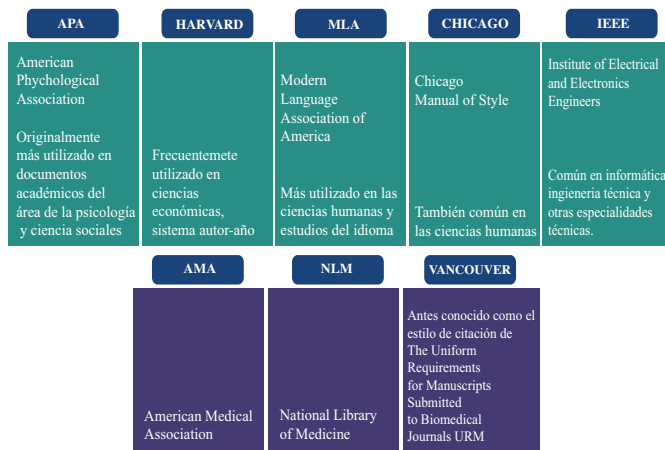


Fig.5.7 Los estilos de citación

Uno de los estilos más utilizados en la medicina es el estilo Vancouver, que fue elaborado en 1978 por el International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE) en Vancouver (Canadá). El comité elaboró The Uniform Requirements for Manuscripts Submitted to Biomedical Journals (URMs) que luego fueron renombrado por los Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals. Las recomendaciones del ICMJE fueron adaptadas por la mayoría de las revistas de biomedicina más renombradas del mundo (51).

Después, la página de las recomendaciones del ICMJE fue acogida por la National Library of Medicine (NLM) la librería de literatura medicinal más grande del mundo que forma parte del National Institute of Health (NIH) de los Estados Unidos de América. Es también la NLM la que maneja la base de datos MEDLINE (Medical Literature Analysis and Retrieval System Online) que contiene literatura sobre ciencias de la vida y biomedicina entre otros.

La máquina de búsqueda de Medline es conocida como PubMed (52); actualmente se encuentran aproximadamente 26 millones artículos citados en Medline.

En el año 2007, la NLM creó la guía *Citing Medicine* que es la fuente renovada y más detallada del estilo de citación Vancouver. En las recomendaciones más actuales del ICMJE se hace referencia a la página web: [www.nlm.nih.gov/bsd/uniform\\_requirements.html](http://www.nlm.nih.gov/bsd/uniform_requirements.html) y al libro *Citing Medicine* 2a edición. Para obtener informaciones sobre el sistema Vancouver.

Para facilitar la realización del correcto formato de citación existen programas de software como Endnote, Zotero o Mendeley que ayudan a transformar las citas al formato deseado por el autor o la revista. En las referencias, es importante citar fuentes reconocidas y fuentes primarias. Esto significa que los autores deben tener conocimientos profundos de cómo evaluar el rigor científico de los trabajos y cómo encontrarlos en las diferentes bases de datos existentes.

Las bases de datos importantes son, por ejemplo, PubMed o Cochrane Library. La librería Cochrane (en inglés, Cochrane Library) es la base de datos en red de la organización Cochrane que se dedica a desarrollar, actualizar y publicar revisiones bibliográficas a escala internacional. Y otra vez se debe recordar que la mayoría de los artículos científicos de alta calidad y con mayor impacto están escritos y publicados en inglés.

Es sumamente importante que el autor evite, de ser posible (siempre existen excepciones), citar fuentes secundarias como revisiones bibliográficas y en vez de estas enfocarse en citar las fuentes originales, donde se publicaron la primera vez los datos primarios. Es de buen estilo, estándar y necesario citar y reconocer a los autores que hicieron los descubrimientos significantes por primera vez.

Presentar referencias demuestra al público que el autor ha hecho un estudio profundo de la literatura y el hecho de citar a los autores de las fuentes originales significa también respetar los créditos

### 4.6 Tipos de artículo

Cada revista científica médica ofrece a los investigadores y médicos publicar diferentes tipos de artículo de investigación primaria y secundaria; qué tipo de artículo será aceptado y cuáles requisitos para el formato y la escritura del artículo estarán requeridos dependerá de las normativas e instrucciones de la editorial y puede diferir de revista a revista (8,53).

Los siguientes tipos de artículos que se publican en revistas científicas de medicina son los más comunes:

## Artículos originales

Artículos originales son artículos científicos que presentan datos originales y que provienen de la investigación primaria. Generalmente se presentan en la estructura IMRyD. Existen también otras instrucciones por ejemplo para artículos de estudios observacionales o estudios aleatorizados, que están internacionalmente reconocidos, pero no se van a describir en este tomo.

## Reportes de caso

Es la descripción y análisis de un caso clínico que contribuye con una novedad científica o una relevancia clínica importante.

## Informe técnico

Los informes técnicos presentan también datos de la investigación primaria sobre nuevas técnicas, procedimientos o métodos que facilitan nuevas investigaciones clínicas y pre clínicas.

## Revisiones bibliográficas

Las revisiones bibliográficas son artículos científicos de la investigación secundaria. Existen diferentes tipos de revisiones y así existen también diferentes formatos y exigencias a los formatos. Las revisiones buscan y recopilan datos de la literatura sobre un tema específico que generalmente se presentan con una gran cantidad de referencias.

## Comentarios

El artículo de opinión refleja la opinión personal del autor sobre un tema específico. No se difunden nuevos conocimientos, sino, más bien, se presentan diferentes puntos de vista sobre el tema escogido.

## Editorial

Los editoriales son revisiones o críticas breves de un artículo original o textos cortos sobre un tema de interés general o una innovación.

## Cartas al editor o correspondencia

Las cartas al editor pueden ser comentarios sobre cualquier tema de interés o un artículo publicado. Los artículos deben ser críticos y constructivos, pueden llamar la atención a un detalle importante, discutir la relevancia clínica de los resultados u ofrecer nuevas hipótesis. Al autor del artículo original, hay que darle siempre la oportunidad y el espacio de responder a la carta y a los comentarios.

Existen diversos tipos de artículos que se semejan más a las revisiones de libros, noticias, análisis, perspectivas, perspectivas de historia, comentarios de historia, opiniones, revisiones breves, guías, etc. No todos los artículos nombrados son artículos científicos y no todas las revistas ofrecen la publicación de cada tipo de artículo.

### El artículo original

Dentro de la medicina, el artículo original es el producto de la investigación primaria; pueden originarse como se mencionó anteriormente de varios tipos de investigación y pueden ser:

1. **Investigación básica como:** estudios experimentales de laboratorio con células o animales.
2. **Estudios clínicos como:** ensayos clínicos intervencionales, por ejemplo ensayos clínicos aleatorizados con método de ciego, o ensayos clínicos nointervencionales.
3. **Estudios epidemiológicos como:** ensayos de campo, ensayos comunitarios y ensayos clínicos (intervencionales) o estudios de cohortes, estudios de casos y controles, estudios de prevalencia y estudios ecológicos (observacionales).

Muchas de las revistas científicas de medicina a escala mundial aplican las Recomendaciones para la realización, información, edición y publicación de trabajos académicos en revistas médicas del Comité Internacional de Directores de Revistas Biomédicas (en inglés, International Committee of Medical Journal Editors (ICMJE), que contiene unas de las recomendaciones más importantes y más utilizadas para el formato y contenido de artículos originales; así que, en este libro, se hace referencia a dicho documento y se presentara el formato en una versión modificada para los lectores (51).

Las secciones principales de artículos originales, por lo general, se dividen en Introducción, Metodología, Resultados y Discusión. Esta estructura, por lo general está conocida como “IMRyD” y se encuentra internacionalmente reconocida, aceptada y aplicada. Aparte de la estructura IMRyD existen ciertos requisitos, subdivisiones y características que debe cumplir el artículo original.



Otros artículos como revisiones bibliográficas o reportes de caso por lo general tienen estructuras similares o diferentes, Actualmente no existe un formato uniforme y generalmente aceptado a escala mundial para los otros tipos de artículos científicos y hay que añadir que existen también otras instrucciones para artículos de ciertos tipos de investigación de tipo original que no se van a presentar en el libro presente.

Las secciones principales de los artículos originales son Introducción, Metodología, Resultados y Discusión. Esta estructura por lo general esta conocida como IMRyD.

### 5.1 La estructura

La estructura, como se mencionó, debe cumplir más requisitos a parte de la estructura básica IMRyD. Un artículo original científico tiene un título, la línea de autores, un resumen, la línea de las palabras claves, las secciones de la introducción, metodología, resultados y discusión, los agradecimientos, declaración de fuentes de financiamiento, declaración de conflictos de interés, referencias, informaciones sobre el autor y anexos (véase fig. 6.9 La estructura del articulo original.)

Se les aconseja a los investigadores y autores de artículos científicos, antes de empezar con la redacción de sus artículos, consultar cuál es el formato exacto que exige la revista para la publicación del manuscrito.

A continuación, se detallarán las secciones y subdivisiones del artículo original.

#### 5.1.1 Título

El título tiene que ser corto, preciso, llamativo y resumir brevemente el tema del trabajo científico presentado. Los requisitos adicionales pueden ser que el título tiene un límite de palabras y que debe incluir informaciones sobre el diseño de estudio. Aunque muchas veces el título tiene que ser corto, es de mayor importancia que contenga suficiente información sobre el contenido del trabajo científico ejecutado.

## 5.1.2 Línea de autores

La línea de los autores debe contener los nombres y apellidos de los autores; muchas veces considerando el orden de la denominación según las funciones de cada autor, referente al autor principal, segundo autor, *last author*, etc. Se pueden agregar notas aclaratorias que describen las funciones de cada autor en el trabajo sin dar mayor importancia al orden de los autores en la línea de autores. Adicionalmente se pueden pedir informaciones sobre cada autor participante en la redacción del artículo.

## 5.1.3 Informaciones sobre el autor o los autores

Como parte de esta sección, muchas veces se incluye los nombres de las instituciones, centros de investigación, departamentos, unidades u organizaciones a las cuales el trabajo científico debe ser atribuido.

La información de contacto debe contener la dirección, los números de teléfono y del fax y los correos postales y electrónicos de los autores; algunas revistas piden también informaciones sobre los grados académicos (generalmente los grados más altos) de cada autor para la publicación.

## 5.1.4 Declaración de fuentes de financiamiento y de apoyo

Se debe declarar si existen y cuáles son las fuentes de financiamiento del estudio, de partes de estudio, de equipamiento, de materiales y/o de cualquier otro tipo de apoyo que facilitó la investigación, la redacción o la publicación del artículo. La declaración tiene que ser completa y permitir al lector rastrear las fuentes y hacer sus propias conclusiones.

## 5.1.5 Declaración de conflictos de interés

Las revistas científicas de alto nivel piden en la mayoría de los casos declaraciones de conflicto de intereses a los autores participantes en el artículo. Cada revista debe tener sus normativas acerca de la forma en que los autores deben presentar esta información. Algunas revistas piden, como parte del

manuscrito, las declaraciones, otros tienen formatos en los que se debe llenar cada autor y otros piden las dos.

### 5.1.6 Resumen

El autor tiene que estar consciente que, los resúmenes son la única parte del artículo, junto con el título que se incluye en el índice de las bases de datos electrónicas y las únicas partes que serán leídas.

Este hecho hace que tanto el resumen como el título tengan que describir en forma detallada y precisa y de manera resumida el contenido del trabajo científico con los resultados principales obtenidos. Los autores tienen que redactar los resúmenes según las instrucciones de la revista escogida para la publicación. Hay que diferenciar entre resúmenes estructurados y no estructurados.

Los resúmenes estructurados, por lo general, tienen las siguientes secciones:

1. Introducción
2. Metodología
3. Resultados principales
4. Conclusiones principales

Los resúmenes no estructurados de igual manera tienen la misma información, pero no se encuentran divididas por las secciones, sino que encuentran en un texto continuo. En la introducción, el autor describe el trasfondo y el objetivo del estudio; en la metodología, se hace un breve resumen de la metodología de investigación utilizada, la selección de las personas participantes en el estudio, medidas y métodos del análisis estadístico. Es parte del resumen siempre tener una descripción de los resultados principales, indicando los tamaños de efecto específico y su importancia estadística y clínica. La discusión debe incluir una presentación de las novedades que se han logrado con el estudio presente y, en el contexto, se indicara la perspectiva que tienen los resultados en el área científica del tema específico y en la clínica práctica.

El resumen junto con el título tiene mayor importancia, ya que muchas veces es la única parte que se presenta en los índices de las bases de datos y es muchas veces la única parte que esta leída por otras personas

### 5.1.7 Palabras clave

Las palabras clave reflejan el contenido del artículo y facilitan la búsqueda de la literatura relevante; tienen que estar bien escogidas porque representan el contenido relevante del artículo y para que sea fácilmente identificado y citado.

La cantidad de palabras clave muchas veces está restringida. *La National Library of Medicine* (NLM) de los Estados Unidos de América desarrolló los Encabezados de temas médicos (en inglés: *Medical Subject Headings (MeSH) terms*) que son un vocabulario terminológico controlado (tesauro) con el objetivo de registrar revistas, catalogar e identificar artículos científicos y libros.

Por el hecho de que cada autor creó sus propias palabras clave que le han parecido importantes y por falta de una sistematización que hubiera facilitado la citación y búsqueda de los artículos publicados, Medline, PubMed y muchas revistas científicas hicieron condición de sus instrucciones el autor que las palabras clave constan en los *MeSH terms*.

El objetivo es que las palabras clave sean uniformes y fáciles de identificar y reproducir. Los *MeSH terms* son en idioma inglés, pero existen también tesauros en español y otras idiomas.

### 5.1.8 Introducción

En la introducción, se presenta el tema, la hipótesis y el objetivo específico del estudio. Se describirá la importancia del estudio en el contexto, mencionando lo conocido y los aspectos nuevos que se quieren investigar o aclarar con el proyecto, tiene que ser preciso y con las referencias bibliográficas adecuadas. Por lo general se escribe la introducción en tiempo presente.

En la introducción, se presenta el tema, la hipótesis y el objetivo específico del estudio

### 5.1.9 Metodología

La metodología es la parte medular en cada investigación y contiene la parte escrita del artículo. La metodología aplicada y documentada de manera correcta da la validez científica al trabajo, garantizando la exactitud de los datos y resultados.

El objetivo de la presentación de la metodología detallada es que los lectores e investigadores tenga la posibilidad de reproducir el estudio y los datos. En esta sección, se debe presentar la metodología completa, detallada, pero en forma breve, y debe contener una explicación de por qué fue elegida cierta metodología o cierto diseño de estudio, de cómo fue desarrollada y aplicada cierta metodología, una descripción de la selección de la muestra, de las técnicas estadísticas (del sistema de medida y de la recolección y presentación de los datos) y del análisis estadístico. (*véase fig. 6.8 La documentación de la metodología.*)

En esta sección, se incluye la declaración de si alguna otra organización aportó en la realización de la investigación, de la presencia de los consentimientos informados de los pacientes y la declaración de la aprobación de la investigación por las unidades institucionales y extra institucionales respectivas. Eso incluye también la aprobación por el Comité de Bioética. La sección de la metodología se escribe en pasado.

La sección de la metodología es la parte clave de la investigación. La elección, descripción y aplicación correcta de la metodología y del diseño da la validez científica al estudio. La descripción ofrece transparencia y permite reproducir los datos.

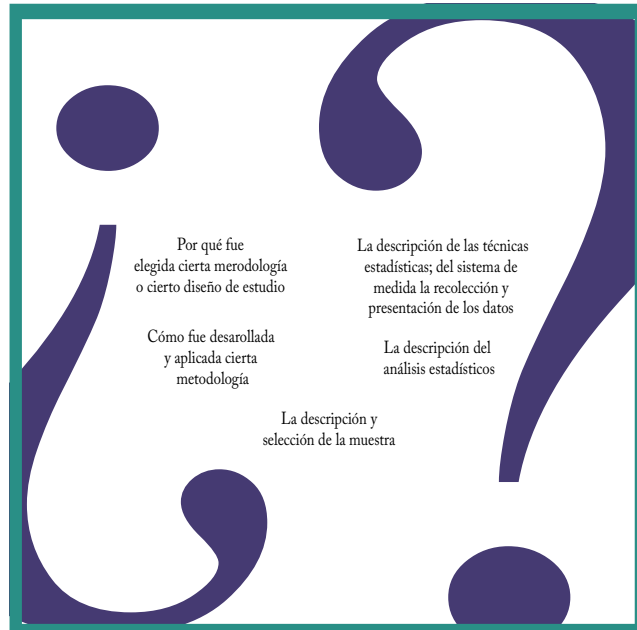


Fig.6.8 La documentación de la metodología

### 5.1.10 Resultados

En esta sección, se presentan primero los resultados más relevantes para el objetivo del estudio en texto, tablas y figuras, seguido por los de poca relevancia. Resultados que no tienen relevancia se excluyen para evitar distracción y una sobrecarga del artículo con informaciones innecesarias.

La presentación de los resultados tiene que seguir también el hilo conductor, ser exacto y lógico; hay que evitar una sobrecarga de las tablas y figuras, garantizar que hablen por sí solas y que sean claras y con diseño simple. Es importante la presentación de los datos en valores absolutos con la especificación de sus significancias estadísticas.

Las tablas y figuras hay que elaborarlas según las instrucciones de las guías para los autores de cada revista. En el texto, no se deberá repetir lo que está en las tablas y figuras sino más bien resumir los datos e informaciones más relevantes.

Los resultados se describirán en manera neutral, sin valoraciones o interpretaciones. Los autores tienen que considerar el tipo de estudio y presentar respectivamente los resultados con sus medidas, valores y expresiones estadísticas procedentes. La sección de los resultados se escribe también en pasado.

En la sección de los resultados, se presentan los más relevantes para el objetivo del estudio en texto, tablas y figuras en forma objetiva y neutral.

### 5.1.11 Discusión

En esta sección se hace un análisis y una discusión crítica de los datos obtenidos en el estudio, se inicia con un breve resumen sobre los principales resultados pero sin presentarlos otra vez en su totalidad.

En la discusión, se explica qué significan los resultados obtenidos, incluyendo una evaluación de los resultados en comparación y en contexto con otros estudios y resultados.

El autor tiene que formular las novedades que obtuvo con su estudio y las conclusiones, pero también discutir las fortalezas y las debilidades o limitaciones del estudio.

Es importante que el autor realice una reflexión sobre su trabajo, una auto crítica, sencilla, estructurada y exacta, sin perderse en repeticiones, eufemismos, especulaciones o exageraciones. En la auto crítica, hay que evitar disminuir el trabajo, los resultados y logros obtenidos, más bien es una auto crítica objetiva y profesional. Cada conclusión tiene que estar fundamentada con datos del estudio o referencias.

Se analizan y se discuten los resultados con su significado estadístico y clínico en lenguaje simple, se hace referencia al objetivo del estudio, a la pregunta y a la hipótesis planteada, dando respuestas y explicaciones.

Los resultados incongruentes se incluyen en la discusión igual que en el análisis para responder la hipótesis del estudio. Hay que analizar y formular las implicaciones que tienen los hallazgos encontrados y las conclusiones del trabajo, para investigaciones futuras y la práctica clínica.

Al final se hace una síntesis corta, resumiendo los principales resultados, su relevancia clínica y sus implicaciones para el futuro, dejando claro el mensaje del trabajo científico presente y las conclusiones con respecto a la hipótesis planteada.



Fig.6.9 La estructura del artículo original

### 5.1.12 Unidades de medida

Los autores tienen que consultar en las indicaciones de la guía de autor de cada revista qué unidades de medida requieren y presentar las unidades aparte del Sistema Internacional de Unidades (SI) en unidades de medida locales u otras especificadas por la revista.

### 5.1.13 Abreviaturas y símbolos

Por lo general, se puede afirmar que los autores deben reducir la cantidad de las abreviaturas para no confundir al lector. El título no debe contenerlas se utilizan solamente las ordinarias y se las explica entre paréntesis en la primera mención en el orden del artículo.



## Epílogo

La idea de escribir el presente libro se da como consecuencia del ejercicio de la profesión de docente investigador. Con su contenido, espero poder responder las preguntas más frecuentes que fueron realizadas por colegas, estudiantes, profesionales de la salud y novatos en la área de la investigación para la ciencia médica.

Presentar una introducción a los conocimientos básicos en la materia de investigación en la medicina, de una manera clara, diferenciando el tipo de investigación y los elementos que se requieren dentro de la medicina, describiendo los procesos que deben ser tomados en cuenta para la redacción de artículos científicos, recomendaciones para obtener mejores resultados y evitar rechazos en el envío y la aceptación de los artículos, referencias que les servirán para tomar en cuenta en cada tema y otros tips que creo será de gran ayuda para los lectores.

Este libro también tiene la intención de despertar el interés en todas aquellas personas que tengan el deseo y la curiosidad por adentrarse en este mundo tan interesante y apasionante de la investigación, para aquellas personas que desean aportar con su trabajo a la ciencia y fortalecer con ello el desarrollo de este país.

Quedo atento a sus comentarios y retroalimentación y para profundizar estos conocimientos y nuevos temas se elaborará un próximo tomo...

Atentamente,

Dr. med. Aymarú Yaulema Riss

## Bibliografía

1. Popper KR. Falsifizierbarkeit, zwei Bedeutungen von. En: H. Seiffert (Hrsg.) Handlexikon der Wissenschaftstheorie. München: Dt. Taschenbuch-Verl. Dtv Wissenschaft, 4586; 1992. p. 82-6.
2. Popper KR. Logik der Forschung, Hrsg. von Herbert Keuth. 11. Aufl. durchges. u. erg. Tübingen: Mohr Siebeck; 2005.
3. Ströker E. Probleme der Bestimmung und Abgrenzung von Wissenschaft. Ethik und Sozialwissenschaften. 1994.5. Jg; 423-32.
4. Weatherall D, Greenwood B, Chee HL, Wasi P. Science and Technology for Disease Control: Past, Present, and Future. En: Jamison DT, Breman JG, Measham AR, et al., eds. Disease Control Priorities in Developing Countries. 2a ed. Washington: The International Bank for Reconstruction and Development / The World Bank; 2006.
5. Schumacher M, Schulgen Kristiansen 6. Methodik Klinischer Studien: Methodische Grundlagen der Planung, Durchführung und Auswertung (Statistik und ihre Anwendungen). Berlín Springer Verlag; 2008.
6. Lambert K, Brittan GG. An Introduction to the Philosophy of Science. Nueva Jersey: Prentice-Hall; 1970.
7. Westmeyer H. Gibt es einen Grundkonsens bei der Bestimmung von Wissenschaft. Ethik Und Sozialwissenschaften; 1994 (3) 475-77
8. Röhrig B, Du Prel JB, Wachtlin D, Blettner M. Types of Study in Medical Research: Part 3 of a Series on Evaluation of Scientific Publications. Dtsch Arztebl Int. 2009 Abr; 106 (15): 262-68.
9. Kothari CR. Research Methodology Methods and Techniques. 2.a Ed. Nueva Dheli: New Age International Publishers; 2004.

10. Hernández Sampieri R, Fernández Collado C, Baptista Lucio P. Metodología de la investigación. 5.a Ed. CDMX McGraw Hill; 2010.
11. Trochim W, Donnelly JP. The Research Methods Knowledge Base. 3.a Ed. Mason: Atomic Dog; 2006.
12. Porta M. A Dictionary of Epidemiology. 6.a ed. Oxford: Oxford University Press; 2014.
13. OECD. Frascati Manual 2002: Proposed Standard Practice for Surveys on Research and Experimental Development. París: OECD; 2002.
14. Woolf SH. The Meaning of Translational Research and Why It Matters. JAMA. 2008; 299 (2) :211–3
15. Wehling M. Translational Medicine: Science or Wishful Thinking? J. Transl Med. 2008; 6:31.dor:10.1186/1479-5876-6-31.
16. EUPATI. Academia Europea de Pacientes [internet]Brucelas:EUPATI; c2018 Medicina traslacional. [última actualización: 2015 julio 08; citado 2017 junio 20]. Accesible en: <https://www.eupati.eu/es/estudios-no-clinicos/medicina- traslacional/>
17. Gulbrandsen M, Kyvik S. Are The Concepts Basic Research, Applied Research and Experimental Development Still Useful? An Empirical Investigation Among Norwegian Academics. Sci Public Policy. 2010; 37 (5): 43-353.
18. Behar Rivero D. Metodología de investigación. Tucumán Shalom; 2008.
19. Kerlinger FN. Foundations of Behavioral Research, 3.a ed. Nueva York: Holt Rinehart & Winston; 1986.
20. Thompson CB, Panacek EA. Research Study Designs: Experimental and Quasi-experimental. Air Med J. 2006 Nov-Dic; 25 (6): 242-6.

21. Thompson CB, Panacek EA. Research Study Designs: Non-experimental. *Air Med J*. 2007 Ene; 26 (1): 18-22.77.
22. Flannelly LT, Flannelly KJ, Jankowski KR. Independent, Dependent, and Other Variables in Healthcare and Chaplaincy Research. *J Health Care Chaplain*. 2014; 20 (4): 161-70.
23. Röhrig B, Du Prel JB, Blettner M. Study Design in Medical Research: Part 2 of a Series on The evaluation of Scientific Publications. *Dtsch Arztebl Int*. 2009 Mar;106(11):184-9.
24. OECD. Revised Field of Science and Technology (FOS) Classification in the Frascati Manual Paris, France: Working Party of National Experts on Science and Technology Indicators, Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD); 2007.
25. Schauz D. What is Basic Research? Insights from Historical Semantics. *Minerva*. 2014; 52 (3): 273-328.
26. Umscheid CA, Margolis DJ, Grossman CE. Key Concepts of Clinical Trials: A Narrative Review. *Postgrad Med*. 2011 Sep; 123 (5): 194-204.
27. Hayat C. An Introduction to Epidemiology. *Methods Mol Biol*. 2011; 713: 27- 39.
28. Kapoor MC. Types of Studies and Research Design. *Indian J Anaesth*. 2016 Sep; 60 (9): 626-30.
29. Ziegler A, Lange S, Bender R. [Systematic Reviews and Meta-analyses]. [en alemán] *Dtsch Med Wochenschr*. 2007; 132 Suppl 1: e48-52.
30. Haidich AB. Meta-analysis in Medical Research. *Hippokratia*. 2010 Dic; 14 (Suppl 1): 29–37.
31. Green BN, Johnson CD, Adams A. Writing Narrative Literature Reviews for

- Peer-reviewed Journals: Secrets of the Trade. *J SportsChiropract Rehabil.* 2001; 15: 5-19.
32. Sackett DL, Rosenberg WM, Gray JA, Haynes RB, Richardson WS. Evidence Based Medicine: What It is and What It Isn't. *BMJ.* 1996 Ene; 13; 312 (7023): 71-2.
33. Sur RL, Dahm P. History of Evidence-Based Medicine. *Indian J Urol.* 2011 Oct-Dic; 27 (4): 487-489.
34. Guyatt GH. Evidence-Based Medicine. *ACP J Club.* 1991; 114: A-16.
35. Vega-de Céniga M, Allegue-Allegue N, Bellmunt-Montoya S, et al. Medicina basada en la evidencia: concepto y aplicación. *Angiología* 2009; 61: 29-34.
36. Canadian Task Force on the Periodic Health Examination. The Periodic Health Examination. *Can Med Assoc J.* 1979 Nov 3; 121: 1193-2254.
37. Sackett DL. Rules of Evidence and Clinical Recommendations on The Use of Antithrombotic Agents. *Chest.* 1989 Feb; 95 (2 Suppl): 2S-4S.
38. DiCenso A, Bayley L, Haynes RB. ACP Journal Club Editorial: Accessing Pre-Appraised Evidence: Fine-Tuning The 5S Model into A 6S Model. *Ann Intern Med.* 2009 Sep 15; 151: JC3-2, JC3-3.
39. Alper BS, Haynes RB. EBHC Pyramid 5.0 for Accessing Pre-Appraised Evidence and Guidance. *Evid Based Med.* 2016 Ago; 21 (4): 123-5.
40. Resnik DB, Tyle AM, Black JR, Kissling G. Authorship Policies of Scientific Journals. *Journal of Medical Ethics.* 2016; 42 (3): 199-202.
41. Mandal J, Parija SC. Ethics of Authorship in Scientific Publications. *Trop Parasitol.* 2013 Jul-Dic; 3 (2): 104-105.

42. Winston RB. A Suggested Procedure for Determining Order of Authorship in Research Publications. *J Couns Dev.* 1985; 63: 515-8.
43. International Committee of Medical Journal Editors [internet] Filadelfia: ICMJE; 2018 Defining the Role of Authors and Contributors. [citado 2017 dic 06] Accesible en: <http://www.icmje.org/recommendations/browse/roles-and-responsibilities/defining-the-role-of-authors-and-contributors.html>
44. Jain AK. Ethical Issues in Scientific Publication. *Indian Journal of Orthopaedics.* 2010; 44 (3): 235-237.
45. Benos DJ, Fabres J, Farmer J, Gutiérrez JP, Hennessy K, Kosek D, et al. Ethics and Scientific Publication. *Adv Physiol Educ.* 2005 Jun; 29 (2): 59-74.
46. Sax JK. Financial Conflicts of Interest in Science. *Ann Health Law.* 2012 Invierno; 21 (2): 291-327.
47. Dowden J. Conflict of Interest in Medical Journals. *Aust Prescr.* 2015 Feb; 38 (1): 2-3. doi:10.18773/austprescr.2015.001.
48. Griffies SM, Perrie WA, Hull G. Elements of Style for Writing Scientific Journal Articles. Elsevier 2013. [citado 2017 dic 06] Accesible en: [https://www.publishingcampus.elsevier.com/websites/elsevier\\_publishingcampus/files/Skills%20training/Elements\\_of\\_Style.pdf](https://www.publishingcampus.elsevier.com/websites/elsevier_publishingcampus/files/Skills%20training/Elements_of_Style.pdf)
49. Hoogenboom BJ, Manske RC. How to Write a Scientific Article. *Int J Sports Phys Ther.* 2012 Oct; 7 (5): 512-7.
50. Masic I. The Importance of Proper Citation of References in Biomedical Articles. *Acta Inform Med.* 2013; 21 (3): 148-55.

51. International Committee of Medical Journal Editors [internet]. Filadelfia:IC-MJE;c2018 Recommendations for the Conduct, Reporting, Editing and Publication of Scholarly Work in Medical Journals [citado 2017 jul 24] Accesible en: <http://www.icmje.org/recommendations/>
  
52. National Library of Medicine (US), National Institutes of Health, National Center for Biotechnology Information (NCBI). PubMed [Internet]. Bethesda (MD): National Library of Medicine (US), National Institutes of Health, National Center for Biotechnology Information; 1988. [citado 2017 jul 14]. Accesible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>
  
53. Peh WC, Ng KH. Basic Structure and Types of Scientific Papers. Singapore Med J. 2008 Jul; 49 (7): 522-5.
  
54. Bailar JC, Hoaglin DC. Medical Uses of Statios. 3.<sup>a</sup> ed. Hoboken (NJ): Wiley; 2009.

## GLOSARIO DE SIGLAS

<b>ADN</b>	Ácido desoxirribonucleico
<b>Fig.</b>	Figura
<b>OCDE</b>	Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico
<b>OECD</b>	Organisation for Economic Co-operation and Development
<b>RCT</b>	Randomized controlled trial



El objetivo del presente libro es contribuir al desarrollo de la ciencia en Ecuador crear un sistema que determine y defina las funciones de cada elemento que interviene en él, y un sistema que podrá ser aplicado en países como Ecuador, que se encuentran en vías de desarrollo. Para la realización de este objetivo, es necesario vincular al sistema la formación y capacitación constante de profesionales en el área de la investigación científica que contribuyan con su experiencia al desarrollo de la ciencia del país.

Quiero hacer una introducción a la investigación y escritura científica en la medicina, empezando con una parte general que ofrece una perspectiva sobre la ciencia, investigación, términos, normas y procesos de investigación, seguido por una parte específica que se enfoca en la investigación en el área de la medicina, explicando los conceptos, tipos y diseños de estudio. La última sección se dedica a la escritura de un artículo científico original, explicando su estructura y los parámetros que tienen que cumplir las diferentes secciones.

**Aymaru Yaulema Riss** nacido y formado en Alemania, se graduó en el año 2008 como médico en la Universidad "Charité-Universitätsmedizin Berlin", Alemania. Empezó como estudiante sus actividades en el área de la investigación y recibió apoyo financiero de la Charité para investigadores jóvenes en 2007. En 2011 obtuvo el doctorado en Medicina, con la tesis "The role of Toll-like receptor 4 in myocardial infarction". Fue parte del grupo de investigación de la Unidad de Cardiología y Neumología, Clínica de Medicina II de la Charité-Campus Benjamin Franklin bajo el auspicio del Prof. Dr. med Carsten Tschoepe y del Prof. Dr. med. Schultheiss. Los esfuerzos del grupo resultaron en la publicación del artículo "Toll-like receptor-4 receptor modulates survival by induction of left ventricular remodeling after myocardial infarction in mice" en el Journal of Immunology de la American Association of Immunologists". En los siguientes años el Dr. Yaulema Riss se enfocó en su carrera de medicina en hospitales de Berlín. Desde 2016 se encuentra trabajando en la Escuela de Medicina de la Facultad de Salud Pública de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.



ISBN: 978-9942-30-931-0



9 789942 309310

