

METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN II

Jairo Emilio Mejía

EJE 1

Conceptualicemos



Introducción	3
En busca del conocimiento	5
Cualitativo o cuantitativo, ¿cuál es mejor?	15
Publicación de trabajos y difusión del conocimiento	19
Consideraciones éticas	21
Bibliografía	26

El texto no busca ser una enciclopedia de la ciencia ni pretende agotar en profundidad monográfica determinados temas, su finalidad es sembrar la inquietud por querer saber más y desafiar ese investigador, más o menos dormido y silente que todos tenemos por naturaleza. Aparte de cargar genéticamente, por filogenia, con una innata capacidad de supervivencia también en el afortunado tránsito hacia la racionalidad adquirimos ontogénicamente la capacidad de explorar y descubrir.

De otra manera no se explicaría cómo en la actualidad poblamos el planeta Tierra, aproximadamente 7.500 millones de personas, cubrimos casi en su totalidad las superficies habitables y mantenemos tres a seis personas orbitando el espacio exterior constantemente. Lo anterior a la luz de, aproximadamente, 20.000 individuos que habitaban 30.000 años atrás un reducido espacio de territorio en África, una mortalidad infantil estimada en 40%, y expectativa de vida entre 20 a 30 años de edad promedio (Preston, 1995).

En gran medida nos ha movido la indagación, la investigación, el cuestionarnos, el preguntarnos.

Como cierre presento la consideración de Radford y André (2009 p. 225) que precisan que el conocimiento requiere conocer *“el desarrollo de los conceptos en el transcurso del tiempo (la epistemología histórica del saber)”*.



Instrucción

Con el fin de visualizar globalmente la temática los invito a que realicen la actividad de refuerzo. Disponible en la página principal del eje 1.

En busca del
conocimiento





Figura 1.
Fuente: shutterstock/622200797

A los individuos ancestralmente nos ha preocupado consciente o inconscientemente lo que nos rodea, en otras palabras, el mundo en el que vivimos, ya sea lo próximo o lo distante. Saber por qué llueve, por qué vuelan las aves, que hace posible que la combustión del carbón produzca calor entre otras cosas. Queremos indagar por qué unos alimentos son ácidos y otros dulces, qué lleva a las personas a enfermarse.

Hasta donde es posible evidenciar, las primeras personas que abordaron reflexivamente el conocimiento de la naturaleza y que dejaron constancia escrita de sus ideas fueron los griegos en la antigüedad clásica. Sin embargo, previamente el problema de contabilizar las cosas o de resolver problemas pertinentes a la vida cotidiana fue abordado por otras civilizaciones, los sumerios y caldeos. **De ellos parte el empleo de**

los números como elementos fundamentales para representar objetivamente la realidad y para valerse de ellos con el fin de obtener información y de allí conocimiento.

Más adelante la denominada escuela pitagórica empleó los números como una herramienta en parte mística y en parte práctica para seguir fortaleciendo el desarrollo matemático del cual se valían algunos eruditos y conocedores para interpretar los múltiples hechos de la cotidianidad y a su vez para que sus sociedades obtuvieran beneficios.

Ahora bien, desde que estas circunstancias básicas de conocimiento se plantearon han transcurrido cientos de años para que las situaciones que se exponen a continuación pudieran ser resueltas apropiadamente.

Inicialmente el contexto de conocimiento se lo obtenía mediante la observación y de esta manera una de sus más reconocidos impulsores, Aristóteles, asumía una metodología particular en la cual aquello evaluado era sometido a un análisis racional que llevaba a unas conclusiones.

Este método de indagación, la observación lógica, persistió a lo largo de muchos siglos, hasta que se introdujo progresivamente una manera diferente de identificar y analizar las cosas. En el intermedio de estos dos periodos, aparecieron, tanto defensores como impulsores del método original de observación aristotélica.



Figura 2.
Fuente: shutterstock/130207133

Aristóteles contribuyó a diseñar un **paradigma** de amplias connotaciones ya que este abarcaba no solo un contexto particular, lo humano, sino que se extendía hacia lo universal, el cosmos. Tan pertinente fue su diseño conceptual que la naciente iglesia católica lo apropió, fundamentando la incipiente doctrina y dogma de la Iglesia, así que "... el cosmos de Aristóteles era atractivo para los cristianos europeos, porque era muy sencillo visualizar el agente inmóvil como Dios" (Fara, 2009, p. 44) esto en referencia al diseño del Universo aristotélico, una región celestial, estable y ordenada y la esfera terrestre.



Paradigma

Según la RAE es la teoría o conjunto de teorías cuyo núcleo central se acepta sin cuestionar y que suministra la base y modelo para resolver problemas y avanzar en el conocimiento.

Fara (2009 p. 45) opina que “Aristóteles carecía de paciencia para los números especiales y la matemática cósmica de sus predecesores pitagóricos, él era un astrónomo teórico que creía en el poder del pensamiento, no en la precisión de las observaciones”.

De hecho, en gran medida era conocimiento especulativo, no comprobable, que dejaba más lugar a **hipótesis** que a tesis y que a su vez generaba una distorsionada presentación y conocimiento de la realidad. Consecuentemente daba lugar al establecimiento de creencias que a la luz del precario nivel de demanda de conocimiento que tenían las sociedades, eran suficientes y apropiadas para la satisfacción de las necesidades cotidianas. Fundamentalmente se requería alimentarse, protección contra las inclemencias del tiempo y en caso de enfermar, contar con la suerte de que aquello que ocasionaba el mal no fuera letal y eventualmente alguna de las sustancias conocidas, en su mayoría extractos y derivados botánicos, fueran más o menos efectivos.

El alcance práctico del conocimiento así adquirido no trascendía significativamente el entorno de quienes generaban dicho conocimiento. Por un parte la limitación consistía en la manera de poder hacer llegar a muchas personas lo observado, concluido y analizado ya que se lo realizaba mediante la escritura de textos individuales que en caso de querer ser duplicados requerían de la intervención de personas que los copiaran y de esta manera multiplicaran el contenido de lo originalmente escrito. Accesoriamente, la capacidad de leer y escribir era sensiblemente restringida a grupos por lo general de élite. Solo hasta que se inventó la imprenta se hizo posible el difundir masivamente el conocimiento al lograrse reproducir rápida y económicamente los documentos que escribían los **científicos**.

Esta limitación en la transmisión del conocimiento era conveniente a la Iglesia católica ya que de esta manera se aseguraba el monopolio de la información y se limitaba el potencial peligro que implicaba el difundir ideas que pusieran en duda las diversas formulaciones contenidas en la Biblia. Esto era posible ya que en los monasterios reposaba la capacidad de duplicar los textos gracias a los copistas, monjes entrenados en la labor de copiar textos que tenían un destino final bastante restringido, unos ejemplares iban a las bibliotecas dentro de los monasterios y otros pocos se destinaban a ciertas personas selectamente escogidas.



Hipótesis de trabajo

Según la RAE es que se establece provisionalmente como base de una investigación que puede confirmar o negar la validez de aquella.

Científicos

El término científico solo comenzó a ser empleado a mediados del siglo XIX para denotar a la persona que se dedicaba a la ciencia. Tradicionalmente se los llamaba filósofos naturales. Fuente: (Fara, 2009, p. 216)



Figura 3.
Fuente: shutterstock/646006633

Dado lo anterior no es sorprendente el constatar que muchos de los científicos destacados de la antigüedad fueran religiosos.

Paradójicamente en la actualidad el dominio y conocimiento científico llega a proveer de herramientas de saber, que o ponen en duda o definitivamente objetan la existencia de Dios. A su vez para otros científicos el acervo de conocimiento los lleva a un reconocimiento respetuoso y manifiesto de Dios o por lo menos de un ser supremo creador de todo lo existente.

La determinación de la causalidad de las enfermedades fue atribuida a las denominadas miasmas o a un **desequilibrio en los humores**. Esta concepción persistió

durante 2300 años aproximadamente. Solo fue posible comenzar a refutar esta teoría hasta que en 1882 Robert Koch identificó como factor causal de la tuberculosis a un bacilo (un año después identificó también el bacilo del cólera) dando lugar a una revolución del pensamiento científico que había dominado las creencias de la aparición de algunas enfermedades. A este descubrimiento se llegó mediante un diseño metodológico que se considera "permitió a los científicos en tan solo 25 años, identificar la mayoría de las enfermedades con altas tasas de mortalidad entre la población". Los postulados de Koch "marcan un punto de inflexión en la historia de la microbiología al introducir por primera vez en ella el método experimental" (Fuentes, 2007, p. 265).



Desequilibrio en los humores:

La denominada Teoría miasmática fue una concepción del siglo XVII sobre la causalidad de ciertas enfermedades.



Figura 4.

Fuente: shutterstock/572028538

Se comenzó entonces a hablar de gérmenes o microorganismos y progresivamente fue posible el identificar algunos de ellos como responsables de la aparición de enfermedades infecciosas. El trabajo inicial de Koch y Pasteur fue posible gracias a la observación de estos elementos diminutos

gracias a otro desarrollo producto de la investigación, el microscopio. No obstante existir desde la antigüedad un conocimiento óptico básico tendrían que transcurrir muchos años para que en salud fuesen aplicados los beneficios de esta tecnología.



¡Datos!

La fundamentación óptica preliminar provenía de los árabes e inclusive un monje franciscano medieval, Roger Bacon (1220-1294) había desarrollado unos lentes para superar las deficiencias visuales y permitir la lectura.



¡Importante!

No siempre el desarrollo de nuevos paradigmas científicos ha transcurrido de manera tranquila y racional ya que la ruptura de aquellos espacios de confort que en gran medida caracterizan a los seres humanos han llevado a cuestionamientos y rechazo a quienes se han atrevido a plantearlos.



Lectura recomendada

Lo invitamos a realizar la siguiente lectura complementaria

Modelos de estructura y dinámica científica en la medicina hipocrática.

José Alsina Calvés

Uno de los casos emblemáticos de esta situación está patentizada por las acciones del médico húngaro Ignaz Semmelweis, quien trabajaba en la Clínica Obstétrica del Hospital General de Viena. Él observó que en una de las dos salas de partos del hospital la **mortalidad materna** era más baja deduciendo que la diferencia radicaba en que en aquella en la cual morían menos mujeres se llevaba a cabo el lavado de manos entre

la atención de uno y otro parto. De esta manera, se comenzó a concebir el concepto de antisepsia como elemento que reducía el riesgo de enfermar y de morir (Miranda y Navarrete, 2008, p. 56).



Mortalidad materna

La fiebre puerperal era considerada la responsable del 10% a 35% de las muertes maternas en el siglo XIX. También se la conocía como "fiebre del parto".

Fuente propia. Paráfrasis.

Desafortunadamente para Semmelweis las observaciones realizadas no fueron bien recibidas por la comunidad médica, quien consideraba inaceptable que se estuviera insinuando que ellos eran los responsables de la muerte de las mujeres. Fue sistemáticamente atacado por sus colegas y tuvo que emigrar de Viena para posteriormente ser recluido en un sanatorio y siendo considerado loco; murió relativamente joven a los 47 años en 1865.

Un fragmento del epílogo de su libro da fe de la amargura que le produjo el rechazo de sus compañeros médicos, así como una invocación confiada a lo positivo de su aporte:

”

Cuando, con mis convicciones actuales miro hacía el pasado, únicamente puedo soportar las miserias a las que he sido sometido, si pienso simultáneamente en el futuro veo un tiempo en el que no habrá casos de auto-contaminación en los hospitales de maternidad del mundo (Semmelweis, 1860).

El trabajo investigativo de Semmelweis fue comunicado en un libro publicado en 1860: *La etiología, el concepto y la profilaxis de la fiebre puerperal*. Para Volcy (2012) el trabajo de Semmelweis validó sus “resultados y conclusiones mediante análisis estadísticos modernos” y asimismo realizó una “interpretación filosófica de su modelo de descubrimiento y de inferencia”.



Figura 5.
Fuente: shutterstock/505396411



Instrucción

Con el fin de que ponga en práctica su razonamiento analítico frente a los tópicos que se vienen desarrollando, los invito a que ejecuten la actividad de aprendizaje “Fiebre puerperal”. Disponible en la página principal del eje 1.

Algo equivalente dedujo Florence Nightingale, quien durante la guerra de Crimea (1853-1856) veía con alarma que fallecían más soldados en los hospitales de campaña que en el campo de batalla propiamente dicho. Nuevamente la conclusión iba orientada a la situación higiénica, basándose así mismo en el acopio de datos y el análisis de ellos.

A diferencia de la teoría causal de la enfermedad por los humores o miasmas que carecía de una comprobación objetiva, estos caminos preliminares de Koch, Pasteur, Semmelweis y Nightingale fueron respaldados por la aplicación de condiciones objetivas de naturaleza procedimental mediante la aplicación del método científico.

La construcción conceptual y teórica del método científico consistió en un desarrollo paulatino con aportes de diversos filósofos, matemáticos, químicos, físicos entre otros. Se considera históricamente que las dos personas que aportaron significativamente a ello fueron Francis Bacon e Isaac Newton. No obstante, no haberse conocido personalmente, ya que Bacon falleció en 1626 y Newton nació en 1642, algunos tratadistas les atribuyen la paternidad del Método Científico. Quién realmente planteó los fundamentos, rompiendo con el método aristotélico fue Bacon, quien, en dos obras: *De dignitate et augmentis scientiarum* (De la dignificación y progreso de la ciencia) y *Novum Organum*, generaba dos temas, en el primero manifestaba de la necesidad de llevar a cabo observaciones detalladas y controladas, dando primacía al método deductivo sobre el inductivo.



Instrucción

Para recapitular lo tratado previamente es conveniente consultar el video resumen que se encuentra en los recursos de aprendizaje.

La importancia de Newton para el afianzamiento del método científico radica en que mediante la experimentación repetida y controlada logró validar unos resultados consistentes que permiten realizar generalizaciones. Específicamente en la enunciación de la teoría de la difracción de la luz. Otro de los grandes aportes de Newton se le reconoce como el inventor del cálculo diferencial, paternidad disputada ácidamente con Leibniz, que conllevó a una enemistad personal. Estos aportes matemáticos ayudaban a consolidar el Método Científico ya que eran herramientas de procesamiento complejo y objetivo de los datos obtenidos mediante la experimentación.

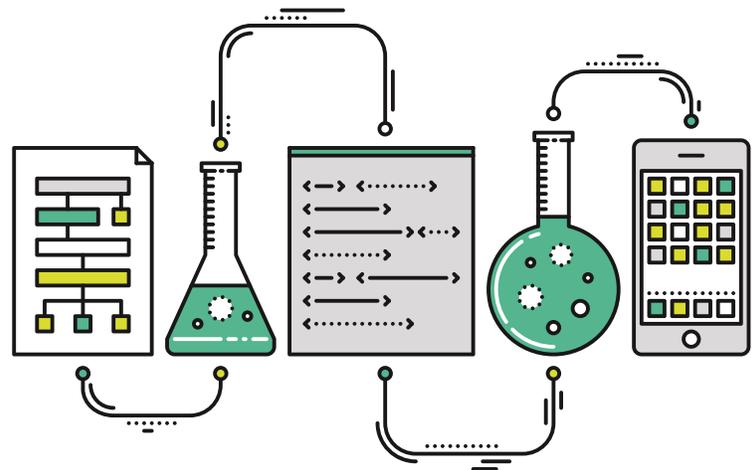


Figura 6.
Fuente. Shutterstock/279072509

En la actualidad es de común aceptación para la comunidad científica emplear en el diseño de sus investigaciones una definición del problema de investigación, plantearse una pregunta o hipótesis, formular unos objetivos, referenciarse teórica y conceptualmente, diseñar una metodología apropiada al objeto de estudio, analizar los resultados empleando alguna de las múltiples herramientas estadísticas y difundir el conocimiento mediante una publicación, conferencia u otros medios de socialización.

Estos elementos estructurales y característicos de la investigación fueron definiéndose progresivamente desde la época de Bacon hasta nuestros días con el fin de que la ciencia hablase un lenguaje común y así mismo para que una estructura ordenada y sistemática de proceder asegurase resultados no solo confiables sino extrapolables a grupos poblacionales más amplios que aquellos de los cuales provenía la investigación original.



Ejemplo

En la investigación se requiere seleccionar una población sujeto de estudio pero debido a la complejidad que tiene desde el punto de vista puramente operativo, al costo y al tiempo que implica examinar por ejemplo, 5.000 personas, se generó el concepto de selección de una muestra, de esta manera se lograba desarrollar el proyecto de investigación con mayor economía, más rápidamente y si se empleaban unas técnicas de selección de la muestra que aplicarían el criterio de que todas las personas de la población tienen la misma posibilidad de hacer parte de la muestra y por lo tanto constituir una muestra representativa de esa población, se lograba efectivamente confiabilidad en los resultados citados.

Inicialmente en los tiempos de Bacon y Newton no existían aún los elementos matemáticos suficientes para que esa selección de muestras diera lugar a esa confiabilidad que en la actualidad se logra mediante la aplicación de la teoría matemática de la probabilidad. Así como Semmelweis y Bacon comenzaron a romper paradigmas el empleo del análisis estadístico también dio lugar a conflictos y discusiones sobre su pertinencia.



¡Datos!

Existen teóricos de la investigación que muestran escepticismo frente a la formulación indiscriminada de resultados basados exclusivamente en el procesamiento estadístico de la información y la postura que estos profesionales sostienen, de naturaleza dogmática de la infalibilidad de estas herramientas.

Una de las críticas al abuso en el empleo de la estadística se fundamenta en el argumento de diseños metodológicos poco rigurosos en donde el investigador puede recurrir a la manipulación estadística, entre más sofisticada las pruebas empleadas mejor, para “maquillar” resultados dudosos en su significado e interpretación” (Silva y Benavides, 2003, p.171).

Silva (1997) indica que Bradford Hill en 1965 fue “el verdadero gestor” del empleo de la estadística en las ciencias médicas dada la ausencia de esta herramienta en los trabajos publicados, a su vez complementa en referencia la razón que se daba para no emplear este recurso lo siguiente: “... en aquella época los investigadores esgrimían con frecuencia el argumento de que su uso era injustificado en virtud de la dudosa calidad de los datos a los cuales

habría de aplicarse”; no obstante, con el paso de los años el empleo estadístico se hizo cada vez más frecuente y en la actualidad uno de los parámetros para evaluar la publicación de investigaciones de alta calidad radica en el manejo estadístico de los resultados convirtiéndose prácticamente en un requisito fundamental a cumplir si se desea visualizar la producción científica y a su vez obtener reconocimiento dentro de la comunidad científica.

En el proceso de socialización real del conocimiento se observa con frecuencia la difusión de resultados de investigación que al parecer del periodista son objeto de paráfrasis y conclusiones que reducen parte del real alcance y significado del esfuerzo investigativo y que crean en la opinión pública preconceptos frente a diversos temas.



Ejemplo

Divulgó los resultados de una investigación desarrollada por 22 expertos de diez países, en la cual se “evaluaba la carcinogenicidad del consumo de la carne roja y de carne procesada”. La información periodística, escuetamente manifestaba que era dañino comer carne. El documento verdadero, consistía en una Monografía en la cual se revisaron más de 800 documentos que pudieran mostrar asociación entre 12 tipos de cáncer, con el consumo de carne roja y procesada en varios países. Otro ejemplo es el referente al consumo de huevo y el daño que se supone produce el colesterol, cada cierto tiempo se publica información a favor y en contra de su consumo. Si, por ejemplo, se realizará una revisión sistemática y un meta-análisis se podrían compendiar múltiples estudios, analizarlos bajo parámetros de rigurosidad metodológica y obtener una conclusión científicamente clara.

Cualitativo o cuantitativo, ¿cuál es mejor?

Parte del conflicto subyace a los defensores de cada una de las dos grandes concepciones o paradigmas investigativos, cualitativo y cuantitativo. Últimamente se ha venido abriendo paso una corriente que considera que en realidad la conceptualización de la investigación debe ser de un solo tipo, para Hernández, Fernández y Baptista (2006) se la denomina como "enfoque integrado multimodal" considerándolo integrador de ambos campos metodológicos en beneficio del enriquecimiento general de la investigación.

En concordancia con lo anteriormente expresado y bajo el mismo concepto integrador también se propone la definición como "holística". Para Plata (2006, p.245) se caracteriza "por trascender los límites de los paradigmas tradicionales e impulsar el conocimiento científico, sin criticar posturas epistemológicas...".



Holística

Según la RAE es la "doctrina que propugna la concepción de cada realidad como un todo distinto de la suma de las partes que lo componen"

Realmente una investigación no es estrictamente cualitativa o cuantitativa ya que conlleva, por ejemplo, lo cuantitativo unos datos, números o cifras que deben ser interpretados textualmente, darle significado, poniendo así en juego lo cualitativo. Al contrario, los datos cualitativos si por ejemplo realizamos una encuesta, requerirán una consolidación y cuantificación de las respuestas para producir tablas de distribución de frecuencias, gráficos e inclusive análisis estadísticos.



Figura 7.
Fuente: shutterstock/251529133

El trabajo pionero de Snow en 1864 cuando descubrió que una epidemia de cólera en Londres se debía al consumo de agua de una fuente pública inició el establecimiento de consideraciones causales de la aparición de enfermedades y a su vez incorporó un análisis geográfico consistente en la identificación de los lugares de residencia de aquellas personas afectadas por la enfermedad, así como de aquellas que habían fallecido a causa de ella (Cerde y Valdivia, 2007, p. 331).

Recurrió a elaborar un mapa del sector estudiado, en el cual registró la información. Este proceder se lo considera como el empleo pionero de la **georreferenciación**, herramienta que en la actualidad permite a los epidemiólogos y salubristas públicos ubicar geográficamente la información sobre morbilidades, mortalidades y de esta manera obtener una representación gráfica de aquello que de otra manera se escaparía a una visualización del conjunto del problema (Cerde y Valdivia, 2007, pp. 332-333). A su vez mediante el empleo de programas (software) apropiados permite la simulación de comportamientos de morbilidad en los cuales se incorporan variables como migraciones, cambios de temperatura, regímenes de lluvias y otras variables que gracias a la capacidad de procesamiento de información disponible en la actualidad favorecen la generación de resultados de mucha utilidad para llevar a cabo acciones de prevención y de previsión de riesgos futuros (Mancera, 2016).

Al ser necesario evidenciar los resultados de un estudio de una manera comprensible se recurre al empleo de medidas de frecuencia que dan información descriptiva del comportamiento de un evento. Visto desde la perspectiva del empirismo positivista (cuantitativo) es el ejercicio básico de presentación de información y punto de partida para la aplicación de métodos analíticos más complejos y sofisticados.

En este sentido considero como pertinente en defensa de la cuantificación lo manifestado por Calabrese (1999, p. 433) quien manifiesta "... que reconocemos que pensar es siempre "pensar en algo" puesto que intentar "pensar en todo" conduce al estallido por la insoportable presión de innumerables infinitos, de ahí que el reduccionismo aparece como inevitable o inherente al pensar". De tal manera que al contar con múltiples datos provenientes de diversas variables que a su vez pertenecen a personas heterogéneas emplear una sola cifra "reduccionista" nos ubica en el conocimiento de una porción de lo estudiado. Asimismo, en las aproximaciones cualitativas se recurre al reduccionismo, verbigracia el empleo de la escala de Likert.



Georreferenciación

"Es la localización precisa en un mapa de cualquier lugar de la superficie terrestre"
https://fjferrer.webs.ull.es/Apuntes05/Tema_7.pdf

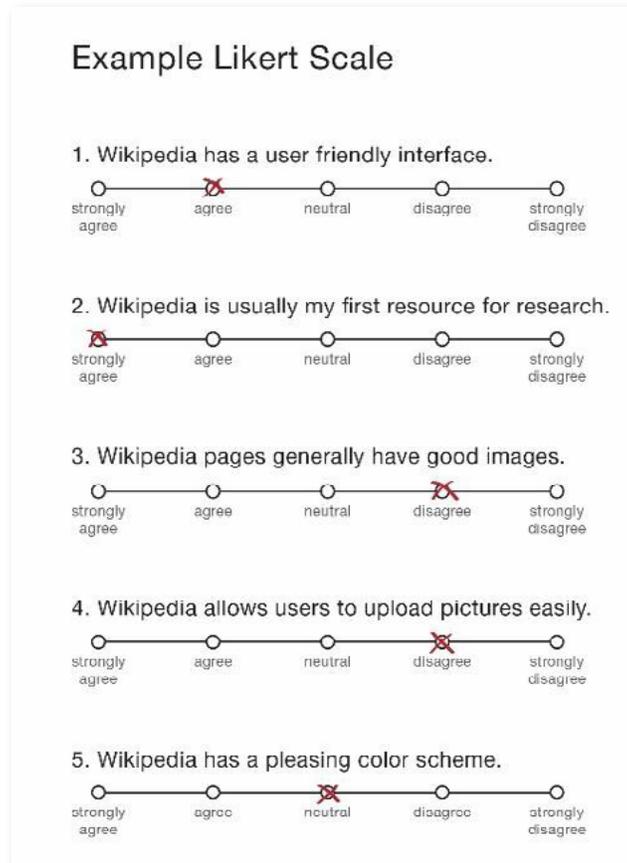


Figura 8. Ejemplo de escala de Likert
 Fuente: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/5/54/Likert_Scale.jpg

De esta manera, se han venido estableciendo como herramientas valiosas para la descripción de resultados, elementos como las proporciones, porcentajes, tasas y razones. A su vez, y de acuerdo con la naturaleza de los estudios, estas herramientas derivan en denominaciones que adquieren mejor representatividad según aquello de lo cual traten.



Ejemplo

Por ejemplo en los estudios epidemiológicos, específicamente los denominados de casos y controles y los de cohorte se presentan los resultados recurriendo a la determinación del riesgo presente entre uno y otro grupo en estudio sometidos a un mismo **factor de riesgo**.



Factor de riesgo

"Característica o factor que se ha observado que está asociado con un aumento de la probabilidad de que aparezca una enfermedad. Un factor de riesgo no implica necesariamente la existencia de una relación causa-efecto; implica que al menos se ha establecido una asociación a nivel individual" <http://www.ccp.ucr.ac.cr>

De Michelli (2004) manifiesta que algunos filósofos naturalistas del siglo XVI se caracterizaban por:

”

... Sus intentos de formular teorías nuevas de la naturaleza y por sus ataques a quienes seguían pasivamente los conceptos aristotélicos y galénicos”. No obstante, este esfuerzo y posición conceptual se vio truncada ya que “fueron incapaces de encontrar un método válido de investigación natural y sobre todo de entender la importancia fundamental de las matemáticas para la elaboración de tal método (p. 23).

Fara (2009, p. 328) manifiesta que “la vida en el siglo XIX se vio invadida por el pensamiento estadístico”. En realidad, esta afirmación ha sido uno de los motivos de controversia para algunos investigadores frente al problema de pretender un exceso de objetividad que se argumenta como posible gracias a las matemáticas. De hecho, es realmente una herramienta que aporta precisión y aleja la posibilidad del error humano, sin embargo, no toda la interpretación de la verdad que subyace en los eventos naturales es netamente cuantificable e inobjetablemente precisa.



¡Importante!

Es posible que exista una posibilidad de un orden simétrico, incuestionable y determinístico que en la actualidad se escapa a nuestra comprensión y menos a la posibilidad de poder demostrar este ubicuo fenómeno.

Publicación de trabajos y difusión del conocimiento



Figura 9.
Fuente: shutterstock/142785169

En gran medida la utilidad de la investigación proviene de la difusión de los resultados obtenidos en las diferentes áreas disciplinares que componen la ciencia. Como se describió previamente, existió un monopolio en Occidente administrado por la Iglesia Católica en cuanto a la tenencia y producción del conocimiento.



Lectura recomendada

Lo invitamos a realizar la siguiente lectura complementaria:

Elaboración de un artículo científico de investigación

Elena Henríquez Fierro y María Inés Zepeda González

El referente del primer texto médico impreso lo constituye el trabajo de Andrés Vesalio, *De humani corporis fabrica* (Sobre la estructura del cuerpo humano) en 1493. Se lo considera como el primer “tratado moderno de anatomía” que al parecer de Romero (2007) considera que “frente a la confusión entre “forma” y “función” de Galeno y toda la morfología tradicional, Vesalio distingue cuidadosamente ambos aspectos de la realidad, dando una visión estática del organismo humano” (Reveron, 2007).

Nuevamente se observa otra manera distinta de acercarse y describir el conoci-

miento de aquello que a lo largo de muchos siglos había prevalecido respecto a la anatomía humana. El médico griego Galeno (129-201) mediante una prolífica obra escrita describió mayoritariamente aspectos fisiológicos y aportó denominaciones anatómicas producto de disecciones, especialmente en animales. Para los romanos y posteriormente para los católicos la disección de cuerpos humanos estaba prohibida, en el segundo caso por consideraciones sagradas. Debido a ello sus observaciones se realizaron en animales lo que lo llevó a plantear tanto posiciones anatómicas como características morfológicas erradas (Romero, 2007, p. 848-849).



Figura 10.
Fuente: shutterstock/141792154

Asimismo, en cuanto a la fisiología humana los preceptos de Aristóteles, Hipócrates y Galeno entre otros (no hay que olvidar en especial la escuela médica árabe representada en Averroes y Avicena) comenzaron a ser reevaluados por los trabajos de William Harvey. En 1628 publica

Exercitalio anatomica de motu cordis et sanguinis in animalibus acerca del movimiento del corazón y de la circulación de la sangre en los animales, en resumidas cuentas, el descubrimiento de la circulación sanguínea (Micheli, 2005).



¡Datos!

1. Para posibilitar la difusión del conocimiento científico se inicia en el siglo XVII la publicación en los idiomas nacionales (inglés, francés, alemán, italiano, español entre otros).
2. Tradicionalmente se venía empleando el latín y previamente el griego y bastante literatura en árabe.
3. El empleo de estos idiomas implicaba el acceso a la lectura de personas con una formación académica especial, que no estaba al alcance de muchas personas, lo cual restringía la "libre circulación del conocimiento".

En la actualidad el idioma dominante para acceder a la gran ventana de conocimiento mundial, lo constituye el inglés, que para el caso de la comunidad académica y científica de Latinoamérica implica también una barrera, por el escaso interés en el dominio de esta lengua, así como por el insuficiente esfuerzo de las estructuras académicas por cerrar esta brecha.

Consideraciones éticas

El trabajo científico asume implícitamente un especial sustrato ético, especialmente en las ciencias de la salud. La razón de lo anterior radica en los efectos que conlleva en los seres humanos la aplicación de los resultados de ciertas investigaciones, especialmente las experimentales, bien sea en humanos o en animales.

Satisfacer la inquietud del hombre y la sociedad por conocer la realidad del entorno en el cual vive ha implicado transgredir principios y valores morales y éticos. Para llegar a la adquisición de conciencia ética en investigación se necesitó desafiar preconcepciones, en especial religiosas y culturales.

Desde la Antigüedad, en diferentes culturas, se ha otorgado el carácter de sagrado al cuerpo humano y este concepto impedía la disección con fines investigativos. Debido a ello se recurre a realizar comparaciones de tipo anatómico y fisiológico con diversas

clases de animales. Como consecuencia se generaban concepciones equivocadas sobre la ubicación, características y funcionamiento de los órganos y sistemas corporales. Existía en gran medida conocimiento especulativo con ausencia de evidencia.



Figura 11.
Fuente: shutterstock/104589365



¡Datos!

Quienes progresivamente fueron rompiendo con esta concepción dieron las bases de un conocimiento corporal que fue fundamental para que avanzara la aplicación práctica y benéfica del nuevo conocimiento así adquirido.

Sin embargo, existía en muchas áreas un comportamiento paradójico, por una parte, no se podía diseccionar muertos, pero por otro se realizaban muchos procedimientos y aplicaciones de sustancias en personas vivas, de las cuales se desconocía su real efecto, bien fuera benéfico o perjudicial. En muchas ocasiones se producía la muerte.

De hecho, desde la escuela Hipocrática existe hasta nuestros días un principio fundamental en cualquier atención sanitaria, *primum non nocere* (lo primero es no hacer daño), que de una u otra manera regía la acción investigativa. Solo hasta mediados del siglo XX se comienza a definir el concepto de los Derechos Humanos que progresivamente da origen al concepto de la Bioética.



Figura 12.
Fuente: shutterstock/624923711

Con la aparición de esta nueva disciplina se establecen consideraciones encaminadas a respetar a los individuos sujetos de investigación y así mismo para cuidar la integridad física y emocional de ellos. El origen de estos principios bioéticos proviene del producto del llamado Informe Belmont (1972) y el trabajo posterior de Tom Beauchamp y James Childress (1973), quienes enunciaron los cuatro principios rectores de la bioética, autonomía, beneficencia, no maleficencia y justicia. A partir de esa fecha se ha venido afianzando su difusión, enriquecimiento conceptual y la aplicación de ellos.



Lectura recomendada

Lo invitamos a realizar la siguiente lectura complementaria:

Informe Belmont (1972) y el trabajo posterior de Tom Beauchamp y James Childress (1973)

Observatorio de Bioética

Derivado del principio de autonomía se establece que cuando se lleven a cabo investigaciones experimentales en seres humanos se debe emplear un consentimiento informado en el cual se dé total precisión y claridad sobre la naturaleza, características y ejecución del experimento en el cual se participa. Así mismo, y como factor esencial precisar los potenciales daños y efectos que se puedan derivar del acto o procedimiento experimental y producto de esta información, la persona deberá firmar el documento en el cual consciente voluntaria y autónomamente a ser partícipe de la investigación.



¡Datos!

Las consideraciones previas muestran nuevamente el diseño de un nuevo paradigma y a su vez el ajuste de otro preexistente. De hecho, prevalecía el concepto de la medicina paternalista inspirada en el juramento hipocrático que daba por aceptada la preeminencia del médico sobre las decisiones del paciente y llevaba a establecer una relación de obediencia ante las prescripciones de aquel. Este nuevo paradigma centra la decisión en el principio de la autonomía donde el decisor es el paciente.

En general los científicos en salud consideraban innecesario el informar a los sujetos de estudio de sus investigaciones en cuanto a riesgos y naturaleza de los mismos. Producto de ello se realizaron investigaciones que vulneraban de diversas maneras los individuos experimentales. El punto más elevado de esta conducta está representado por la experimentación en seres humanos que ejecutaron los japoneses y alemanes durante la segunda guerra mundial. Como respuesta se produjeron los primeros códigos éticos para experimentación en humanos, Protocolos de Núremberg (Tealdi, 2006) (Código de Nuremberg, 1947) (Hernández y Rivera, 2002).

Sin embargo, posterior a 1945 se llevaron a cabo investigaciones en presos de cárceles, enfermos mentales o población

vulnerable sin el consentimiento de estas personas (García, 2013). El origen del Informe de la Comisión Belmont proviene de un experimento realizado entre 1932 a 1972 por el Servicio Público de Salud norteamericano denominado como el experimento Tuskegee, en el Estado de Alabama. Se seleccionaron varones afrodescendientes para una investigación clínica epidemiológica de cohorte. Un grupo estaba infectado de sífilis y otro se encontraba sano. El objetivo de la investigación consistía en observar el curso de la enfermedad, efectividad del medicamento empleado en esa época para su control, manifestaciones de signos y síntomas y la letalidad de la enfermedad. Al término de la investigación 48 personas habían fallecido, 40 mujeres habían resultado contagiadas y habían nacido 19 niños con sífilis (Gaudlitz, 2008).



¡Importante!

El paradigma bioético en investigación en cuanto a seres vivos ha trascendido a los animales, por una parte, se han fijado protocolos de abordaje en el manejo de animales cuando se requiere experimentación biomédica y en los últimos años se los ha denominado como seres sintientes basándose en unas consideraciones conceptuales que les reconocen derechos.

En el caso de Colombia se cuenta con la Resolución 8430 de 1995, expedida por el Ministerio de Salud, “por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud”. En la norma se establece la obligatoriedad de las instituciones que desarrollen investigación en seres humanos a conformar un Comité de Ética como instancia fundamental para que todos los anteproyectos de investigación a ser realizados en las instituciones y/o universidades sean previamente evaluados y aprobados o

no por dicho Comité para que se adelante la investigación.

Asimismo, se cuenta con la Ley 84 de 1989 “por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia”, el capítulo VI “Del uso de animales vivos en experimentos e investigación” trata específicamente este punto que en los últimos años ha adquirido importancia e interés en la opinión pública.

Lecturas complementarias

Alsina Calves, J. (2002). Modelos de estructura y dinámica científica en la Medicina Hipocrática. *Llull, Revista de la Sociedad Española de Historia de las Ciencias y de las Técnicas*, 25(52), 5-16. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=266200>

Calero, J. L. (2000). Investigación cualitativa y cuantitativa. Problemas no resueltos en los debates actuales. *Revista Cubana de Endocrinología*, 11(3), 192-8.

Henríquez Fierro, E., y Zepeda González, M. I. (2004). Elaboración de un artículo científico de investigación. *Ciencia y enfermería*, 10(1), 17-21. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95532004000100003

Observatorio de Bioética y Derecho. Universidad de Barcelona. Principios y Guías éticos para la investigación. El informe Belmont. Principios, (1979). Disponible en: <http://www.unizar.es/deproyecto/programastp/BioDocumenta/InformeBelmont.pdf>

En referente

Blanco, N., y Pirela, J. (2016). La complementariedad metodológica: Estrategia de integración de enfoques en la investigación social. *Espacios Públicos*, 19(45), 97-111.

Calabrese, J. L. (1999). Ampliando las fronteras del reduccionismo. Deducción y sistemas no lineales. *Psicoanálisis. APdeBA*, (Revista de la Sociedad psicoanalítica de Buenos Aires), 21(3), 431-453.

Cerda, J., y Valdivia, G. (2007). John Snow, la epidemia de cólera y el nacimiento de la epidemiología moderna. *Revista chilena de infectología*, 24(4), 331-334.

Congreso de Colombia. Ley 84 de 1989 "Por la cual se adopta el Estatuto Nacional de Protección de los Animales y se crean unas contravenciones y se regula lo referente a su procedimiento y competencia". DO:39129.

De Micheli, A. (2005). William Harvey y los inicios de la ciencia médica moderna. *Gaceta médica de México*, 141(3), 233-237.

De Núremberg, C. (1947). Código de Núremberg. Recuperado de <http://www.bioeticanet.info/documentos/Nuremberg.pdf>.

Fara P. (2009). *Breve historia de la Ciencia*. Madrid, España: Ariel.

Gaudlitz, M. (2008). Reflexiones sobre los principios éticos en investigación biomédica en seres humanos. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*, 24(2), 138-142.

Hernández, R., Fernández, C., y Baptista, P. (2006). *Metodología de la investigación. Enfoques cuantitativos, cualitativos y mixtos*. México: Mc Graw-Hill Interamericana. Disponible: <http://www.cice.org.ve/descargas/Art%20C3%ADculo,20,C3>.

Ministerio de Salud de Colombia. Resolución 8430 de 1995. "Por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud".

Miranda C, Marcelo, & Navarrete T, Luz. (2008). Semmelweis y su aporte científico a la medicina: Un lavado de manos salva vidas. *Revista chilena de infectología*, 25(1), 54-57. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182008000100011>

Radford, L., & André, M. (2009). Cerebro, cognición y matemáticas. *Revista latinoamericana de investigación en matemática educativa*, 12(2), 215-250.

Romero Reveron, R. (2007). Andreas Vesalius (1514-1564): Fundador de la Anatomía Humana Moderna. *International Journal of Morphology*, 25(4), 847-850. Recuperado de: http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0717-95022007000400026

Silva Aycaguer, Luis Carlos. Ciencia y pseudociencia: una distinción crucial. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*. [online]. (1997), 16 (2), pp. 78-82. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S086403001997000200001&lng=es&nrm=iso

Tealdi, J. C. (2006). Historia y significado de las normas éticas internacionales sobre investigaciones biomédicas. *Ética de la investigación en seres humanos y políticas de salud pública (33-62)* Colombia: Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, UNESCO y Universidad Nacional de Colombia. <http://www.bioeticas.org/index.php/ricp/article/view/bio.php?articulo373>

Volcy, C. (2012). La investigación antigua de la fiebre puerperal: galimatías científico y objeto de reflexión. *latreia*, 25(2).

En glosario

Miranda C, Marcelo, & Navarrete T, Luz. (2008). Semmelweis y su aporte científico a la medicina: Un lavado de manos salva vidas. *Revista chilena de infectología*, 25(1), 54-57. <https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182008000100011>

Plata, D. (2006). Aproximación teórica a la investigación holística como herramienta metodológica en el contexto universitario. *Multiciencias*, 6(3).

Posada H. G. J. (2016). Elementos básicos de estadística descriptiva para el análisis de datos [recurso electrónico] Medellín : *Funlam*, 158 p. :

Silva Ayçaguer, Luis Carlos, & Benavides Rodríguez, Alina. (2003). Apuntes sobre subjetividad y estadística en la investigación en salud. *Revista Cubana de Salud Pública*, 29(2), 170-173. Recuperado en 18 de octubre de 2017, de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-34662003000200012&lng=es&tlng=es.

Tomás, J. P. (2006). De los libros de secretos a los manuales de salud: cuatro siglos de popularización de la ciencia. *Quark*, (37), 30-38.