



Dr. Ignacio F. Katz - Dr. Antonio R. Jarne

# Investigación y bioética en medicina:

## Dos pilares para transformar la salud argentina

*“Lo que vemos cambia lo que sabemos.  
Lo que conocemos cambia lo que vemos”*

Jean Piaget



Universidad de  
Concepción del  
Uruguay



Facultad de  
Ciencias Médicas

Katz, Ignacio Fabio

Investigación y bioética en medicina : dos pilares para transformar la salud argentina / Ignacio Fabio Katz ; Antonio Rubén Jarne. - 1a ed. - Concepción del Uruguay : Espacio Editorial Institucional UCU, 2023. 170 p. ; 23 x 15 cm. - (Cátedra ; 4)

ISBN 978-987-3928-50-5

1. Bioética. 2. Medicina. 3. Sistema Sanitario. I. Jarne, Antonio Rubén.  
II. Título.  
CDD 610.1

Diseño de cubierta: María Martínez (Dpto. Comunicación Institucional de la UCU)  
Diagramación interior: Fernando Piciana

Coordinación Editorial: Cristian Rougier

©Espacio Editorial Institucional UCU, 2023.  
8 de Junio 522. Concepción del Uruguay, Entre Ríos.  
editorial@ucu.edu.ar  
www.ucu.edu.ar/editorial

Hecho el depósito que prevé la ley 11.723

Impreso en la Argentina. Printed in Argentina.

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, en todo ni en parte, ni registrada en o transmitida por un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético electroóptico, por fotocopia o cualquier otro sin el permiso previo por escrito de la editorial y el autor.



# **PRÓLOGO**







## **1- PRESENTACIÓN Y TRASCENDENCIA DE LA OBRA**

Los doctores Ignacio F. Katz y Antonio R. Jarne, docentes investigadores categorizados de la Universidad de Concepción del Uruguay<sup>1</sup>, nos aportan su obra "*Investigación y bioética en medicina: dos pilares para transformar la salud argentina*", la cual presento con satisfacción y trascendencia en el marco general del afianzamiento de nuestra carrera de Medicina.

Traigo a este prólogo a Vicente Enrique Mazzáfero cuando en su obra "*Salud Pública. Desde la molécula a la cultura*"<sup>2</sup> nos enseña que su texto ha sido pensado para futuros estudiantes de Medicina, para que cuando ya médicos si alguien les llegara a preguntar a qué se dedican, estoy convencido que, con emoción y hasta con orgullo, pudieran responder "*soy médico y trabajo para la salud, el bienestar y la vida de todos*".

En el citado concepto de Mazzáfero, encontramos los dos ejes de la obra que aquí presento: la formación del médico como actor social y su rol científico y técnico en el abordaje de la salud, el bienestar y la vida de todos, es decir la salud pública.

## **2- LA OBRA Y EL DESARROLLO DE LA CARRERA DE MEDICINA**

Con motivo de la visita del comité de pares de la CONEAU en la primera fase de la evaluación institucional de UCU en el año 2010, nuestra universidad desarrolló un diálogo interactivo vinculado con su propósito de crear la Facultad de Ciencias Médicas y en su contexto alojar y desarrollar su carrera de Medicina<sup>3</sup>. Ese debate implicó solicitar la acreditación de la carrera obteniendo resolución favorable de la CONEAU en el año 2015<sup>4</sup> y la RM 2017-689-APN-MN que confiere validez nacional al título de Médico de UCU, alcanzando entre 2015 y 2022 el desarrollo

1 Resolución del Consejo Superior Universitario N° 271/22.

2 Ver Vicente Enrique Mazzáfero, "*Salud Pública. Desde la molécula a la cultura*". Universidad del Aconcagua. Palabras preliminares. Pág. 15-16. Prefacio de Ignacio Katz, cotitular de la maestría sobre salud pública de la Universidad del Aconcagua.

3 Ver informe de Evaluación Externa N° 36/10 de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria, Ministerio de Educación, República Argentina; punto 9 de las recomendaciones de pares, pág. 108 y post scriptum del Rector asumiendo las acciones sugeridas, pág. 8 y 9. Informe: [https://www.coneau.gob.ar/archivos/libros\\_evaluacion\\_externa/36-EEConcUruguay.pdf](https://www.coneau.gob.ar/archivos/libros_evaluacion_externa/36-EEConcUruguay.pdf)

4 Acta de Sesión N° 422/2015 de la Comisión Nacional de Evaluación y Acreditación Universitaria y RESOL-2017-689-APN-MN del Ministerio de Educación de la Nación Argentina aprobando la validez nacional del título.



completo del plan de estudios y sus actividades complementarias, proceso que culminó con la graduación de nuestra primera médica, que recibiera su título habilitante en la colación de grados del año 2022.

En este contexto nuestra carrera de Medicina se encuentra en la segunda fase de la acreditación, proceso en el cual los doctores Katz y Jarne desarrollan sus programas de investigación científica<sup>5</sup>, producen la presente obra y presentan el seminario de introducción a la investigación científica<sup>6</sup>.

### **3- LA INVESTIGACIÓN COMO PROCESO ACUMULATIVO Y DE PERMANENTE MEJORAMIENTO**

Recordando la cita de Jean Piaget que nos consignan los autores de la obra que aquí prologo, *"Lo que vemos cambia lo que sabemos. Lo que conocemos cambia lo que vemos"*, es oportuno indicar que entre 2007 y 2016 el rectorado de la Universidad de Concepción del Uruguay dispuso distinguir a investigadores destacados del mundo médico, quienes fueron abriendo el camino de la investigación como proceso formativo de las condiciones de creación de nuestra carrera de medicina, proceso que deseo traer a esta presentación.

	<b>Año</b>	<b>DHC</b>	<b>N° de Resolución rectoral</b>	<b>Conferencia doctoral</b>
1°	2007	Dr. Domingo Liotta	08/2007	"Los sistemas regionales de innovación: articulación público-privada en Entre Ríos (caso CONICET, Diamante)".
2°	2009	Dr. Alberto Cormillot	24/2009	"Nutrición y desnutrición en la Argentina del Bicentenario".

---

5 Proyectos de investigación: Proyectos Productivos Intergeneracionales. ¿Una respuesta al envejecimiento social? De "la soledad" a "senderos compartidos", director: Dr. Ignacio Fabio Katz y "Alcances y limitaciones del sistema de coordinación de emergencias en la Provincia de Entre Ríos, propuestas de optimización", director: Dr. Antonio Rubén Jarne.  
6 Programa de Extensión de la Facultad de Ciencias Médicas denominado "Seminario de Introducción a la Investigación Científica", dictado a cargo de los Dres. Ignacio Fabio Katz y Antonio Rubén Jarne, se desarrollará en el primer cuatrimestre 2023.



3°	2013	Dr. Raúl Altman	16/2013	"Coagulación intravascular diseminada".
4°	2015	Dr. Abel Albino	06/2015	"Desnutrición, el mal oculto".
5°	2016	Dr. Sergio Kleiman	09/2016	"El desarrollo y la tutela del ambiente y la salud. La innovación de la cirugía laparoscópica".

Es oportuno exponer que la creación de nuestra carrera de medicina en 2015 reconoce un mandato fundacional inspirado en la trayectoria de tres destacados médicos que fueron nuestros discípulos en los siglos XIX y XX.

Me refiero a Bartolomé Vassallo<sup>7</sup>, Domingo Liotta<sup>8</sup> y Salvador Liotta. El primero oriundo de Gualeguay y los otros de Diamante. Allí, en sus trayectorias como alumnos del Histórico Colegio del Uruguay -fundado por Urquiza en 1849-, internos de "La Fraternidad" y con destacadas vocaciones médicas, encontramos un intangible fundacional que nos condujo a esta creación estratégica para la Universidad de Concepción del Uruguay.

Con la obra de los doctores Katz y Jarne, el proceso de investigación se desenvuelve hacia el interior de la carrera de Medicina, afianzando por una parte la formación de los médicos y por otro extendiendo los conocimientos de la disciplina a la sociedad en acciones de divulgación que en su conjunto contribuirán al mejoramiento de las condiciones con que hoy se atiende a la salud pública regional y nacional.

#### **4- DESARROLLO SUSTENTABLE PARA UNA CARRERA DE MEDICINA DE RECIENTE CREACIÓN**

Nuestros autores explican que su obra contiene un panorama diagnóstico y global de la medicina argentina jerarquizando el campo sanitario y remarcando sus capacidades, sus límites y los desafíos que deben ser superados para potenciar el futuro en términos del mejoramiento de la salud personal y de la vida social. Ese criterio general enfrenta las acciones

<sup>7</sup> Vega, Julio César. *Bartolomé Vassallo. Itinerario de una investigación*. Concepción del Uruguay. Editorial UCU. 2022

<sup>8</sup> [https://es.wikipedia.org/wiki/Domingo\\_Liotta](https://es.wikipedia.org/wiki/Domingo_Liotta)



que son necesarias para afianzar la vida científica en instituciones recientemente creadas, como ocurre con la carrera de Medicina de la Universidad de Concepción del Uruguay. Aquí la formación y el desarrollo de los equipos de investigación implica comenzar por la creación de estos recursos utilizando en plenitud el financiamiento público y privado para realizar la transición en el más breve tiempo posible. Precisamente el seminario de introducción a la investigación científica que conducirán los autores de la obra se complementa con el convenio de cooperación UCU-CONICET y el programa de becas cofinanciadas doctorales<sup>9</sup> en ejecución que se complementa con otros programas afines en el ámbito municipal<sup>10</sup> y regional que conduce la SECyT.

La cuestión de la bioética constituye un eje central de nuestra formación médica como compromiso social de la Universidad de Concepción del Uruguay en su tiempo histórico, inspirado en los principios de pertinencia que la institución tiene con la sociedad en la que está inserta, con el propósito de satisfacer su mejoramiento permanente, recibiendo el aporte social originado en el trabajo de nuestros profesores, equipos técnicos, alumnos y graduados, atendiendo a las nociones de sustentabilidad y cuidado de la casa común como nos enseña el Papa Francisco en su encíclica *LAUDATO SÍ*.

***Dr. Héctor César Sauret***

Rector de la Universidad de Concepción del Uruguay

---

9 Convenio N° CONVE-2022-16579476-APN-CONICET#MCT del año 2022, para becas cofinanciadas entre el Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas y la Universidad de Concepción del Uruguay.

10 Convenio marco suscripto en fecha 29 de julio de 2022, entre la Municipalidad de Concepción del Uruguay y la Universidad de Concepción del Uruguay.



# **PREFACIO**







Con gran alegría se me han solicitado unas breves líneas para la obra conjunta de los doctores Ignacio F. Katz y Antonio R. Jarne, docentes investigadores categorizados de la Universidad de Concepción del Uruguay, a quienes va mi cálida felicitación.

La invitación nos permite introducir al futuro lector en general, pero desde mi compromiso como formador de médicos, a docentes y alumnos de la carrera de medicina, a estimularlos en los beneficios de la investigación de la mano del compromiso, el valor y la significación de esta obra que están por comenzar a leer.

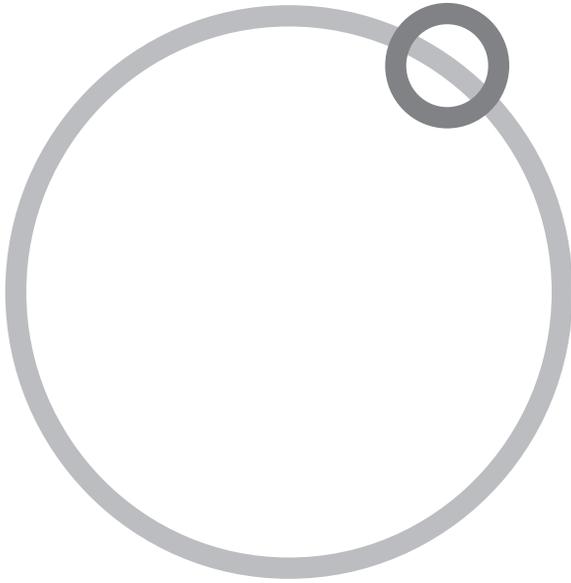
Asimismo los autores nos llevan a tomar plena conciencia del carácter necesariamente multidisciplinario de la bioética en la formación humanista de nuestros alumnos y en el compromiso de los docentes.

Como cierre, deseo destacar que este libro es un valioso aporte a lo que aspiramos al pensar la visión de nuestra carrera de medicina "... comprometida con la excelencia, tanto a nivel nacional como internacional, en los procesos de formación, con base en el ejercicio práctico de la medicina, que enfrentan a los estudiantes a la realidad de la salud comunitaria, irradiando progreso en el área y beneficiando a la población con el saber de los docentes y el deseo de aprender de los estudiantes, distinguírnos por formar médicos competentes, éticos, con inteligencia emocional, divulgadores eficientes del conocimiento de la medicina que contribuya con la salud de las personas, con amplia capacidad de desarrollo profesional en las áreas de asistencia, gestión, docencia e investigación".

Está en las manos y la mente de los lectores, llevar a la realidad todos estos propósitos.

***Dr. Ricardo Masramón***

Decano de la Facultad de Ciencias Médicas "Dr. Bartolomé Vassallo" de la Universidad de Concepción del Uruguay





## ACERCA DEL LOGOTIPO DE LA PUBLICACIÓN

El logotipo inserto en la portada de este título es un diseño de la Lic. María Martínez, miembro del Departamento de Comunicación Institucional de la Universidad de Concepción del Uruguay, basado en la obra



FCM - UCU  
INVESTIGACIÓN  
+ DIVULGACIÓN  
Katz - Jarne

de la Arquitecta y docente de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la UCU, Carina Amarillo, Faro Stella Maris Concepción del Uruguay, año 2017, técnica: tinta y acuarela.

El faro Stella Maris es el único faro fluvial de la Argentina y uno de los pocos del mundo con una imagen religiosa coronada por una señal lumínica, ubicado sobre el canal de acceso al puerto de Concepción del Uruguay, en el extremo de un espigón de 140 metros de largo sobre el río Uruguay.





## **Stella Maris**

La voluntad popular decidió en 1783 que esta ciudad, nacida a la vera del río Uruguay y recientemente fundada por Don Tomás de Rocamora, rindiera homenaje a la "Reina de los Santos Todos". Dado el especial afecto que tenían sus moradores a la madre de Jesús, se quiso designar al poblado con el nombre de Nuestra Señora de la Concepción del Uruguay. Permaneciendo fieles a esa particular identidad religiosa, nuestra comunidad local de mediados de siglo XX no fue indiferente a los significativos acontecimientos marianos que habían tenido lugar en aquellos días en nuestra patria.

La edificación que se estaba por erigir en el extremo de la escollera del canal de acceso a nuestro puerto, llamado Ing. Henry, tenía como objetivo celebrar el 60º aniversario de la Coronación de la Virgen de Luján, Patrona de la República Argentina. Tal construcción sería, además, una muestra visible de la adhesión de nuestra ciudad, al Primer Congreso Mariano Nacional que se llevó a cabo en el mes de octubre de 1947, en la ciudad de Luján, provincia de Buenos Aires.

Con anterioridad a este faro con la imagen de la Virgen María, existía allí una torre-faro que se alimentaba con gas de acetileno o etino. Lamentablemente, un accidente que tuvo por protagonista al Vapor MOP "71-B" de la División Río Uruguay, el 23 de mayo de 1947, hará que se piense en suplantarse aquella torre por una torre-semáforo, cuya iluminación se generaría a kerosene. Fue así, que desde el mismo año de 1947 y tras el mencionado siniestro, un grupo de mujeres y hombres de la ciudad comenzaron las tratativas para impulsar una obra singular. De tal modo, nació la "Comisión Pro Stella Maris", presidida por el Escribano Wenceslao S. Gadea, siendo secretario de la misma el Sr. José María Nadal, quien por entonces era secretario del Colegio del Uruguay "Justo José de Urquiza". En esta Comisión sobresaldrían varias mujeres que nos enaltecieron con su valioso protagonismo. Entre ellas, la Sra. Lolita G. de Seguí Wesley, quien



se distinguió como coordinadora de importantes actividades tendientes a favorecer la consecución de este objetivo. Ante tan sentido y trascendente proyecto, el gobierno provincial no quiso estar ausente y acercó una colaboración de \$500. Para materializar esta anhelada construcción, se confiaron las tareas edilicias al Ingeniero Civil Carlos Augusto Diez Figueras, a quien hoy una de las calles de nuestra ciudad le rinde homenaje y gratitud.

Luego de una eficaz y ardua labor por parte de la Comisión, a las 14hs. de aquel 11 de septiembre de 1949, afortunadamente, se habilitaba el faro de la Stella Maris. El día escogido no fue casual, pues se trataba de un día domingo. Se pretendía que el vecindario pudiese participar de tan esperado estreno. La jornada inaugural del monumento fue muy próxima al 8 de septiembre, natalicio de la Virgen María (nueve meses después del 8 de diciembre, la máxima festividad de la ciudad.) En aquella inolvidable tarde para la Histórica, estuvieron presentes en nombre del gobierno nacional, el entonces Ministro de Obras Públicas (M.O.P) de la Nación, el Gral. del Ejército Juan Pistarini; el Sr. Gobernador de la provincia de Entre Ríos, Dr. Héctor Domingo Maya; el Sr. Intendente municipal, Juan José Rizzo; el Arzobispo de la ciudad de Paraná, Monseñor Zenobio Guiland y el cura párroco de la Inmaculada Concepción, Zoilo Bel.

Además, junto a ellos, se encontraban delegaciones provinciales, departamentales e institucionales de nuestra ciudad y un numeroso público que fue transportado en embarcaciones del Ministerio de Obras Pública de Concepción del Uruguay, en Pontones del Ejército y lanchas de la Sub-Prefectura Marítima, como así también en lanchas y botes de particulares. Muchas otras personas, se movilizaron a la isla por medio del puente construido gracias a la Sección Pontoneros de la Escuela de Ingenieros. Estando ya las autoridades y el pueblo frente al faro de la Stella Maris, hizo uso de la palabra, el Presidente de la Comisión Homenaje, Sr. Wenceslao



S. Gadea. Luego, Monseñor Zenobio Guiland, procedió a la bendición de la imagen (téngase en cuenta que por entonces no existía aún las diócesis de Gualeguaychú, de la cual hoy depende nuestra iglesia local). Finalmente, dio su alocución, el Sr. Ministro de Obras Públicas de la Nación, Gral. Juan Pistarini.

Este clima festivo continuó en horas de la noche, ya que se realizó en la Escuela Normal "Mariano Moreno", un certamen poético en honor de la Virgen María, bajo su advocación de Stella Maris. Este concurso estuvo presidido por el querido y recordado Padre Luis Jeannot Sueyro. En este contexto, el poeta Dr. Alfredo Meyer eligió a la Virgen María como la Reina de la Poesía y de los Juegos Florales. Concluido el acto, la Comisión Literaria distribuyó entre los allí presentes un recordatorio, en cuya portada, estaba estampada la imagen de la Stella Maris, con la frase: "Forastero: llegas al pueblo de la Virgen."

El faro de la Stella Maris es un atractivo tanto para los vecinos de Concepción, como para quienes visitan la "Histórica". Es única en su tipo en el mundo y con la construcción del complejo de la isla del puerto, parece estar más cercana a cada uno de nosotros.

Es todo un orgullo para quienes formamos parte de esta comunidad. Difícilmente el navegante no quede cautivado por esta imagen al pasar con su embarcación cuando surca las aguas del río Uruguay. Junto al marco natural, es un atractivo para la foto familiar, con amigos o para el recuerdo del visitante. Es fuente de inspiración para el corazón artístico y de meditación para el alma piadosa y reflexiva.

"Stella Maris", como comúnmente le decimos en el ámbito local, es una imagen que se ganó el corazón de los concepcioneros.

***José Alejandro Vernaz***

Lic. en Historia - Centro Cultural Justo José de Urquiza



## **Palabra como símbolo y signo**

La palabra es en sí misma siempre un símbolo y un signo que nos abre la puerta a una dimensión mayor que nos integra a todos; valga en este caso recordar –especialmente– la palabra génesis que significa “origen” y es la que nos remite al principio del universo y el inicio de nuestro derrotero humano.

Cercano a nosotros, resulta oportuno rememorar la creación del mundo y aquel ancestral momento en que, como consigna el libro del Génesis, se dijo: “¡Que exista la luz! Y la luz existió”, a fin de que, luego, se iluminaran las aguas.

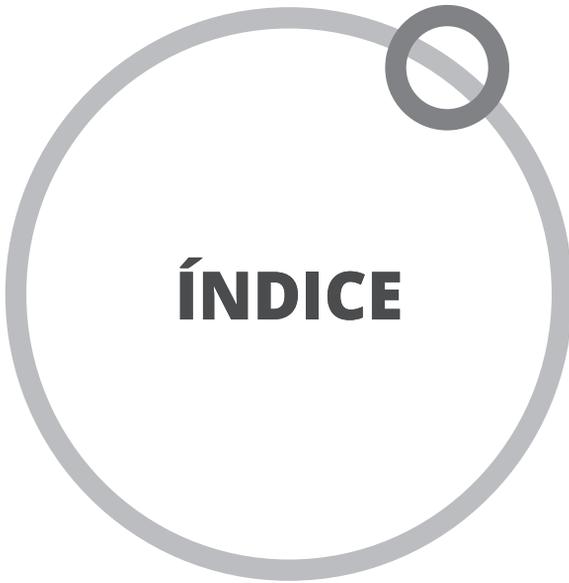
Símbolo y signo luego se replican a través del tiempo y el espacio y –reconstruidos y resignificados– llegan a nosotros, recordándonos (entre otros millares de ejemplos) el antiguo faro de Alejandría.

Aquí, en nuestra inmediatez, está la otra luz y esa referencia bíblica a la imagen de esa estrella guía, ya no de los magos, sino de la Virgen María, que señala como una estrella los caminos correctos, los caminos que salvan al hombre de caer en la oscuridad y los errores e iluminan los avances de la ciencia. Siempre hay otra luz, ¿o es la misma luz?, la que guía los caminos de la evolución del hombre e impulsa su vocación de superación y perfeccionamiento, como en esas reiteradas y sucesivas investigaciones que hacen a la conservación de la esencia y el mejoramiento de la vida; esa tarea a la que se entregan denodadamente aquellos que hacen posible los extraordinarios avances de la Medicina.

No lejos de nosotros, el caduceo y el camino que nos muestra esta obra, porque al final todo constituye una reiterada renovación de un camino de luz y una reiterada y tozuda búsqueda de un constante perfeccionamiento en la que también está empeñada esta Universidad de la antigua Villa de Nuestra Señora de la Inmaculada Concepción del Uruguay.

***Esp. Prof. Julio César Vega***

Director del Espacio Editorial Institucional UCU





## **PRIMERA PARTE**

### **INTRODUCCIÓN**

**25**

### **I. DIAGNÓSTICO**

**26**

- I.1. Dónde estamos, de dónde venimos y hacia dónde podemos ir 26
- I.2. Repaso histórico 27
- I.3. El desafío actual 29

### **II. LA FORMACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN**

**30**

- II.1. La formación médica 30
- II.2. Recuperar e innovar: las escuelas médicas 32
- II.3. La política universitaria 33
- II.4. La investigación científica 35
  - II.4.1. Configuración social: de la complejidad al espacio cuántico 36
  - II.4.2. Ciencia y política: del caso Lysenko a la actualidad 39

### **III. BIOÉTICA**

**41**

- III.1. Bioética y la ética en la investigación científica 41
- III.2. La bioética desde una mirada fractal 44

### **IV. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y FEDERAL PARA UNA REFORMA SANITARIA**

**48**

- IV.1. Hacia un Sistema Federal Integrado de Salud 48
- IV.2. Diez ejes para la reconfiguración sanitaria 52
- IV.3. Hacia una sociedad del conocimiento 66

## **SEGUNDA PARTE**

### **V. CIENCIA Y CREENCIA**

**70**

- V.1. Tipos de dudas 71
- V.2. El problema de las representaciones 79
- V.3. Objeto de la creencia 83
- V.4. Deslizamientos del conocimiento 91



V.5. Deslizamientos extremos del conocimiento	96
<b>VI. REVISIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS</b>	<b>106</b>
VI.1. Sobre el concepto de leyes	106
VI.2. El término "Síntesis"	108
VI.3. El concepto de Reacción	110
VI.4. Sobre la subjetividad	112
VI.5. Dinámica de la Determinación y orden jerárquico en los sistemas	116
<b>VII. DETERMINACIONES CAUSA/EFECTO</b>	<b>123</b>
VII.1. Tipo de determinación	125
VII.2. Modelos de interpretación	132
VII.3. Selección de modelos	138
<b>VIII. LOS DISTINTOS ERRORES EN LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA</b>	<b>142</b>
VIII.1. Error en la elección del instrumento	143
VIII.2. Error a nivel de uso del instrumento	147
VIII.3. Error a nivel analítico	153
VIII.4. Error a nivel diagnóstico	157
<b>LOS AUTORES</b>	
Doctor Ignacio F. Katz	166
Doctor Antonio R. Jarne	168



**PRIMERA  
PARTE**

**Dr. Ignacio F. Katz**







## **INTRODUCCIÓN**

El presente escrito pretende trazar un panorama diagnóstico no exhaustivo, pero sí global de la medicina argentina y en particular del campo sanitario, remarcando sus capacidades pasadas, así como sus límites y desafíos presentes para potenciar el futuro. El argumento se sostiene en tres pilares generales: el sanitarista, que permite la visión holística; el de la investigación científica y médica en particular, y el de la bioética como dimensión insoslayable en la investigación y en el ejercicio de la profesión médica.

En su desarrollo formal, se estructura con un capítulo diagnóstico acerca de la historia y presente del campo sanitario argentino, sus transformaciones y desafíos. Un segundo capítulo que ahonda específicamente en la formación médica entendida como un concierto de instituciones y prácticas profesionales donde el Estado nacional no puede delegar su responsabilidad como propulsor de progreso y atención. Se enfatiza también el papel de la investigación entendida como reflexión sistemática sobre el propio oficio, y la base científica y su importancia como pilar de la medicina. Un tercer capítulo que versa más específicamente en la bioética como ejercicio de concientización constitutiva de la medicina y de la investigación, particularmente en épocas de avanzada biotecnológica y biomédica. Bioética que busca trascender su nivel de decisionismo fragmentado, para alcanzar una mirada fractal que abarque la complejidad del conjunto y de las decisiones estructurales, económicas y políticas, que alcanzan al sistema sanitario. Por último, un cuarto capítulo que apunta a la mirada sanitarista holística y a una propuesta de reforma estructural pero detallada de instituciones y sobre todo articulado racional, equitativo y eficiente.



## **I. DIAGNÓSTICO**

### **I.1. Dónde estamos, de dónde venimos y hacia dónde podemos ir**

La decadencia sanitaria en nuestro país se remonta desde hace mucho tiempo. Al punto de que es una tendencia estructural que traspasa variaciones de coyuntura. Situación análoga, en verdad, a la que vive el país en su conjunto, lo cual no constituye casualidad alguna. Sin embargo, los cambios históricos presentan oleadas y sus efectos más visibles en la superficie arrastran profundos movimientos menos visibles que se prolongarán en el tiempo. Así, las consecuencias profundas de modificaciones se dejan sentir con todo su peso con la acumulación de años y hasta generaciones.

Sin pretender un tono personal, no puedo dejar de expresar sentirme heredero de una generación de verdaderos maestros y de una cultura con un marco institucional que lo permitía y lo estimulaba. Aun sin los soportes necesarios, varios profesionales perduraron en su desarrollo, pero hoy no solo no contamos con aquellos *nidos de maestros*, sino que casi ya no quedan siquiera alumnos de aquellos maestros.

Hace dos o tres décadas, el lugar común para mentar la falencia sanitaria consistía en numerar los faltantes de insumos, la mala infraestructura, y demás elementos presupuestarios. El diagnóstico era pobre, desde luego, pues la falla elemental era la organización que le diera racionalidad a un uso eficiente de recursos que, si bien no eran óptimos, eran suficientes para maximizar una atención más equitativa, evitando la *trágica dupla de carencia y derroche*. Pero nos consolábamos con la existencia de buenos profesionales. Hoy, la situación es más dramática. La carencia es muy sentida en personal idóneo. La espera de atención se alarga, hay especialidades prácticamente vacantes, incluso las obras sociales y prepagas más afamadas se van vaciando a ojos vistas. Las causas son muchas y sinérgicas, confluyen y se retroa-



limentan. Pero una dimensión prácticamente ausente en todas las observaciones es la falta de **investigación médica**. No entendida como una indagación específica de laboratorio, sino como *parte constitutiva de la profesión y de la formación médica continua*. Más que médicos, tenemos hoy técnicos en anatomía, autómatas de la prescripción, internautas de la medicación.

Los hospitales (o clínicas) como centros de atención, prevención, formación colectiva, están casi extintos, o se han visto seriamente reducidos en cantidad y calidad. Las residencias, no como trincheras de contención y mano de obra barata, o como simple primera experiencia, sino como *centros de formación*, con clases incluidas, con devoluciones, observaciones, todo eso se ha perdido en gran medida.

Luis Güemes definió a la medicina como "una ciencia difícil, un arte delicado y un oficio humilde". Efectivamente, la medicina es ciencia y arte, y es esencialmente oficio, profesión. Una práctica con basamento teórico, pero nutrido con la experiencia personal, desde luego, pero también colectiva. La ciencia y la investigación científica son importantes como marco más amplio del cual la medicina va incorporando sus aportes específicos (de biología, química, física, e incluso antropología, sociología, etc.) para su práctica de oficio más artesanal, de *vínculo humano*.

## **I.2. Repaso histórico**

Luego del Protomedicato del Río de la Plata, que con asiento en la Ciudad de Buenos Aires era la institución encargada de la salud pública y de la formación de médicos desde 1780 hasta 1822, Rivadavia creó la Sociedad de Beneficencia, que luego eliminó Rosas en 1838, con limitaciones presupuestarias que provocaron ya el reclamo de los médicos, entre otros de Cosme Argerich.

Los límites del modelo de la beneficencia ya los había notado José Ramos Mejía cuando advirtió en 1883 sobre "el espíri-



tu poco misericordioso de nuestros capitalistas". Comenzaba entonces el florecimiento de los hospitales de comunidad, de inmigrantes italianos, franceses, alemanes, españoles, entre otros. El modelo europeo que prevaleció fue el franco-alemán, de arquitectura pabellonada, y modalidades jerárquicas que respondían a sus distintos jefes, similar al *Patrón o Herr Professor* según sus características personales y su formación científica de pabellones y jerarquía vertical.

A comienzos del siglo xx, médicos vinculados al socialismo pregonan el intervencionismo estatal, como Ángel Mariano Giménez, quien argumentaba la necesidad de proteger la salud del obrero. También se destaca el Primer Congreso Nacional de Medicina realizado en 1916, en el cual el doctor Gregorio Aráoz Alfaro sostenía la "urgente necesidad de establecer la Asistencia Social en toda la República".

Como sabemos, fue con la gestión de Ramón Carrillo que se avanzó en la atención médica estatal como derecho, multiplicando el número de camas, lo cual no deja de mostrar el límite del modelo asistencial médico de la época que en buena medida reducía el problema a los hospitales. Para Carrillo, la salud es materia del Estado, siempre que se conciba al Estado como organización política de la sociedad para el bien común. Luego vino el período de oro de la medicina, desde el año 1958, en que se creó la Escuela de Salud Pública, encomendada por el Consejo Superior de la Universidad de Buenos Aires durante el rectorado de Risieri Frondizi, hasta 1966, cuando el golpe del general Onganía frustró el proyecto de ley de medicamentos estatales del ministro de Salud del presidente Illia, Arturo Oñativia (quien además había propiciado el desarrollo de hospitales de comunidad), y dio comienzo al ocaso del desarrollo científico argentino, con el símbolo de la noche de los bastones largos.

A continuación, se crearon las célebres Obras Sociales, con el Decreto Ley 18.610, como resultado de un pacto corporativo entre el gobierno militar y la cúpula sindical de 1970. La



ley otorgó a los sindicatos un gran poder económico, ya que establecía la obligatoriedad de los aportes de empleadores y empleados u obreros y dejaba en manos de las propias entidades gremiales la administración de los fondos. Un sistema muy particular y autóctono que expresaba las fuerzas vivas de la época, pero que con el paso de los años ha evidenciado constituir un verdadero lastre para la organización más eficiente, racional y equitativa del campo sanitario.

### **I.3. El desafío actual**

*La salud no es sólo un concepto,  
es una realidad de vida*

**Edmund Husserl**

En la actualidad, no podemos desconocer que los modos de producción de los servicios asistenciales se modificaron de manera creciente a partir de 1970 por el incremento de los conocimientos y el impacto tecnológico que los acompañaron en forma sinérgica, a los que se sumaron cambios no menores como los que impuso un mercado desregulado. Lo antedicho obliga no solo a una revisión del campo de la salud, sino a un profundo cambio de paradigma (en tanto ruptura epistemológica) que posibilite un rediseño de la arquitectura organizacional que abarque *su estructura, su estrategia y su cultura laboral*, y tenga como soporte un acuerdo sanitario que englobe al sector público y privado en un *sistema federal integrado de salud* como garantía del crecimiento de la productividad y del desarrollo humano.

Los adelantos científicos y tecnológicos en el campo de la salud implican un desafío para la medicina, bajo la dualidad de una oportunidad y un riesgo. *La oportunidad* es aprovechar los avances, tanto mundiales como nacionales, para incorporarlos en un sistema productivo de salud, racional y humano; *el riesgo* es que la lógica propia de la tecnificación sea un agregado a la ya fragmentada y desigual estructura sociosanitaria.



*La fragmentación* ha impactado desarticulando el sistema productivo de salud por efecto de las circunstancias y de las relaciones económicas puestas en juego por el mercado, de la cual su notoria consecuencia fue la *dilución de responsabilidades*. Hoy por hoy ya han adquirido características de propiedades autónomas que solo pueden y deben ser rectificadas, corregidas y encauzadas mediante una **planificación estratégica** que se sustente a través de un acuerdo sanitario. De lo contrario, la llamada brecha social se transforma en una modalidad en la que domina la desigualdad y que seguirá profundizando la inequidad y la inhumanidad. En ella impera el individualismo que arrasa con el concepto de *solidaridad*, principio sostén de la atención médica.

*El replanteo* o actual desafío es prepararnos para los cambios que se avecinan y participar de ellos. Las brechas a las que nos hemos referido solo se enfrentan con educación de calidad para alcanzar productividad en los servicios de atención médica, adecuada, oportuna y equitativa en proporción a las necesidades.

## **II. LA FORMACIÓN Y LA INVESTIGACIÓN**

### **II.1. La formación médica**

Pasemos entonces a profundizar sobre los espacios formativos de los médicos, creando nuevos lazos institucionales y pedagógicos. El proceso actual de evolución científico-tecnológico en el campo médico muestra tal acumulación de información que obliga, en parte, a descripciones difíciles de conocer y comprender, y por otra a redefinir las “capacidades esenciales” que se requieren para ejercer la labor médica. Estas capacidades deberán responder en forma conjunta a los contenidos curriculares dictados por las facultades de medicina y al mismo tiempo a las enseñanzas recogidas en las escuelas médicas, representadas por las tareas propias del hospital, el cual, en épocas atrás, cumplía cabalmente con dicha finalidad. Tanto



una como la otra tienen que estar enlazadas a fin de responder a las necesidades que precisan y requieren los responsables del área sanitaria del ámbito gubernamental.

Para abordar el proceso educativo centremos el análisis, en primer término, en las facultades de Medicina. Son ellas las que deben aportar graduados capaces de integrar la comprensión de la enfermedad, el tratamiento de la misma, como así también la promoción de la salud y la prevención, además de trabajar proponiéndose lograr estos objetivos en equipos multidisciplinarios, para alcanzar las metas que faciliten conductas saludables de vida, asegurando así el capital humano.

En ese ámbito, las facultades deben promover estándares de conocimiento, valores profesionales de ética y moral que impacten positivamente en la cultura ciudadana. Un profesional de cualquier área, pero especialmente de la médica, sin valores humanistas que sostengan su práctica, es un graduado incompleto, un "analfabeto ético". Los requisitos globales mínimos necesarios que se deben alcanzar son capacidades resultantes de un proceso de educación médica, en que el Estado nacional está implicado a partir de los requerimientos profesionales que él mismo debe demandar, a fin de cumplir con las metas de equidad y bienestar social que el derecho a la salud representa. Sin una orientación por parte de las autoridades, los saberes médicos se alejan de las verdaderas preocupaciones sanitarias de la sociedad en donde intervienen estas casas de estudios.

La función esencial de las facultades de Medicina recién se mostrará completa si ellas se articulan con las escuelas médicas y con aquellos centros de actividad médica hoy llamados "privados" (por no ser del Estado, aunque su función es tan pública como la de aquel). Por avatares políticos y económicos diversos, dichos centros se encuentran mejor equipados y son los que funcionan con mayor nivel de eficacia (aunque no con eficiencia). De ahí la necesidad de una organización educacional innovadora público-privada, que integre ambos sectores.



Aportando, como elemento base de diálogo-debate, el siguiente esquema:



Figura 1

## II.2. Recuperar e innovar: las escuelas médicas

Pasemos a las escuelas médicas que son las que permiten traducir los conocimientos de la ciencia médica básica en experiencias clínicas y habilidades, siendo sobre todo espacios de reflexión, núcleo esencial para discernir conocimientos, conductas habituales, errores y valores éticos profesionales. En estas escuelas se desarrolla la experiencia basada en la educación médica continua. No se trata de enseñanzas separadas, sino de pedagogías conjuntas.

La escuela médica en sí tiene su basamento en la interacción médico-paciente. Es la que sustenta el aprender, enseñar y capacitar en forma simultánea, como única manera de controlar la desactualización que el devenir conlleva. Se trata del sitio donde el que aprende imprime un rol activo al que enseña, y así acompaña la evolución de la institución.

Hasta no hace mucho tiempo, estas escuelas eran los hospitales públicos, verdaderos "nidos de maestros", espacios de incubación y desarrollo de profesionales de la salud capacitados



para la atención de las necesidades sanitarias de la población. Hoy, más allá de desear su recuperación en su triple función asistencial, docente y de investigación clínica, se precisan innovadoras asociaciones con el sector privado a fin de salvar las grietas que los hospitales poseen, que garanticen su función como *empresa pública de servicio*. Estas fisuras, de hecho, impiden la formación sólida que requieren los propios maestros. Esa recuperación implicaría revivir el legado de aquellos que hicieron viable alcanzar el nivel que Argentina poseía en atención médica. Se trata de un dilema médico, ético y moral que nos impulse a dejar de lado la parálisis o la inercia organizacional, y bregar por actualizar estructuras, estrategias y culturas que posibiliten la construcción de un Sistema Federal Integrado de Salud.

Son estas escuelas las que pueden brindar experiencias educativas que otorguen, revisen y refuercen conocimientos, de manera de lograr actividades en correspondencia a la ciencia-arte que significa el oficio médico en permanente evolución, en donde reconocemos que "el error" juega un rol destacado. Vale recordar a Georges Canguilhem, quien expresaba que "equivocarse es humano; perseverar en el error es diabólico". Esto nunca es más cierto que en el campo de la salud.

### **II.3. La política universitaria**

Así como la matemática que estudia un ingeniero no tiene la misma función que en el departamento de matemática de ciencias exactas, en medicina se requiere puntualizar las "capacidades esenciales" que hacen a distintas materias básicas: biología, química, física, y hoy especialmente debemos señalar a la genómica, la nanotecnología y la neurociencia citadas como ejemplo en momentos en que las demás universidades del mundo subrayan el valor de estas ciencias básicas.

Con "capacidades esenciales" procuro no supeditar la profesión a la ciencia pura basada en la investigación o viceversa, resaltando que la escuela médica constituye un punto nodal



de encuentro multiplanar que debe *producir salud y consumir asistencia médica*. Se trata del vértice de un prisma que tiene la finalidad de contribuir a una vida digna.

¿Cómo evitar un profesionalismo exclusivista de universidades multitudinarias no de estudiantes, sino de “escuchantes”? La Universidad debe ser autónoma tanto en el orden legal como en el moral, y usar esa autonomía al servicio de las reales necesidades de nuestro país, que es el que las sustenta en forma directa o indirecta.

Hoy debemos reconocer la ausencia de instituciones asistenciales que trabajen en red según grados de complejidad, así como también estructuras que se articulen según funciones básicas, por ejemplo:

- hospitales (“empresas públicas de servicio”);
- centros de atención primaria;
- centros sociosanitarios (que no poseemos en el país);
- centros de trauma que abarquen urgencias desde las traumatológicas a las distintas insuficiencias agudas.

También debemos detectar importantes áreas de asistencia médica que carecen de especialistas, como por ejemplo obstetricia, pediatría, neonatología, anatomía patológica y otras de relevante importancia. Asimismo, se impone reconocer la pésima distribución geográfica, a la que se agrega la carencia de logística en una época en que no es posible argumentar la falta de desarrollo en comunicación e informática.

Ahora bien, como hemos señalado al comienzo del escrito, hemos tenido épocas en las que los adelantos científico-técnicos tenían como eje intereses transnacionales y no los nacionales, más allá de que con su siembra enriquecieron nuestro basamento científico. Me estoy refiriendo a la época de Bernardo Houssay, Eduardo Braun-Menéndez y Eduardo De Robertis, por citar aquellos nombres que enorgullecen nuestro pasado universitario. Tendencia que modificó Risieri Frondizi que siempre



priorizó lo nacional, provocando un cambio de eje en los problemas, que podemos subrayar con su dicho: "Y si no estudiamos nuestra propia realidad... ¿quién lo va a hacer por nosotros?". El estado de situación en el que nos encontramos requiere de una *planificación estratégica* que integre:

- el ESTADO (que incluya en su estructura un Observatorio Nacional de Salud);
- los COLEGIOS MÉDICOS que poseen un registro pormenorizado de la actividad;
- las UNIVERSIDADES que ante requerimientos válidos puedan formar los profesionales pertinentes y así evitar este mapa de atención médica en el que se multiplican los vacíos por falta de especialistas, desde aquellas labores más complejas a las más simples.

#### **II.4. La investigación científica**

La ciencia y la investigación científica forman parte de una cultura de desarrollo, de conocimiento y de superación. Indaga en la realidad no para contemplarla, sino para comprenderla, usarla y transformarla. Al decir de Rolando García: "La ciencia debe estar incluida en un plan nacional de desarrollo". No bastan los resultados ni formar "máquinas científicas", sino que se trata de lograr un país distinto.

Al mismo tiempo, la ciencia no es, o al menos no es solamente, una forma de conocimiento, sino una *institución social* con asiento material, que construye una forma de conocimiento enmarcado en un momento histórico con un propósito social y una intención política. Y con recursos económicos, intereses corporativos, y un largo etcétera. Supimos tener un proyecto científico, una comunidad científica, una sociedad culta, un *proyecto de Nación*. Se trata de recuperarlo, o más bien, regenerarlo.

Aquí apenas exploraré lo que podemos llamar el marco conceptual y metodológico básico para emprender el proceso de indagación científica en el vasto campo sanitario, por un lado,



y, por otro, enfatizaré la necesidad de vincular el desarrollo científico y tecnológico con un propósito estratégico de desarrollo económico y social que no puede prescindir de una guía política que debe encontrar el equilibrio entre pautar objetivos sin asfixiar el libre funcionamiento de la comunidad científica.

### II.4.1. Configuración social: de la complejidad al espacio cuántico

*No hay nada más peligroso que la ignorancia activa*

**Johann Wolfgang von Goethe**

Inmersos en plena revolución *científico-técnica* —donde la moral debe ser suplementada con la ética, y la igualdad con la equidad—, el tema sanitario debe enfocarse sin eludir la cara ético-política ni el dorso científico-técnico. El primero requiere de la verdad como necesidad política; el segundo, cierto distanciamiento para comprobar cómo, frente al *efecto ocaso* de los paradigmas vigentes, ha prevalecido la confusión sobre la complejidad y no se piensa en un nuevo diseño acorde con los conocimientos y recursos técnicos existentes.



**Figura 2**



Reconocemos que la actual situación sanitaria implica un diagnóstico complejo (que debemos diferenciar de “confuso”), pero también sabemos que este no es un conjunto de recetas, sino un esquema terapéutico y que contamos con los suficientes recursos técnicos para abordarlo. Para combatir la confusión que prevalece y lograr la comprensión a partir de su estudio sistemático necesario, y no reducir a simple determinación, ignorando condiciones y predisposiciones, se debe reconocer con objetividad científica los nodos principales que sostienen la red mínima (médico-paciente) y la máxima (el Sistema). Es la **teoría cuántica** la que indica que las cosas *son* en su dimensión relacional, en un contexto que las enlaza en un ambiente y junto con otras cosas. Como afirma el físico y escritor Carlo Rovelli: “La realidad está constituida por relaciones, antes que por objetos”. En otras palabras, los objetos son lo que son en virtud de sus relaciones, en un ambiente, en un contexto determinado y en una dinámica diacrónica de mutabilidad constante. La física cuántica enseña que el simple observador interviene en la medición, incluso antes de ejecutar la medición. En síntesis, todos intervenimos en la realidad por el simple hecho de ser parte de la misma.

**Marco conceptual y metodológico**



*Piaget solía decir respecto a la investigación: "hay que estar siempre atento esperando lo inesperado"*

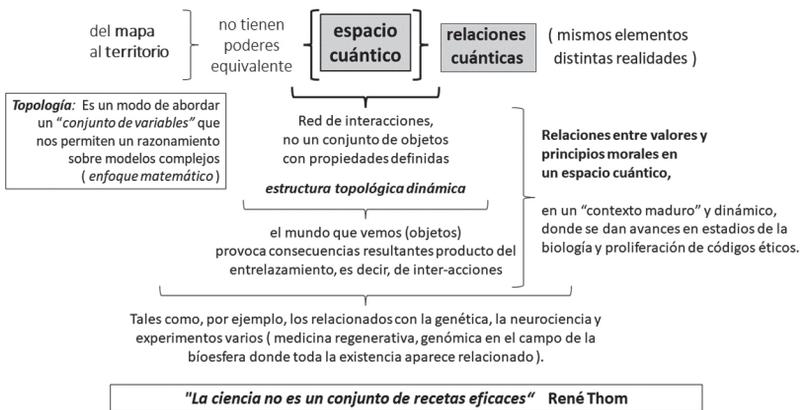
**Figura 3**



La complejidad y multidimensionalidad no debe confundirse con multicausalidad. *Que un fenómeno sea multiorgánico, con distintas variables en juego, no quiere decir que un resultado determinado no pueda ser asignado a una causa determinante.*

La salud de la población es ciertamente compleja, pero ante determinados resultados (aumento de mortalidad en tal sector, por ejemplo), se puede detectar la causa entre aquello que varió entre las múltiples fuerzas en juego. Pero no es tan simple, porque ello puede no implicar causalidad, sino mera correlación, que puede responder a su vez a un tercer factor. Por ejemplo: ¿el aumento de la mortalidad materna se debe al covid o a la desatención provocada por el contexto pandémico?

Una buena definición de complejidad la aporta el ya mencionado Rolando García: "Un sistema complejo es una representación de un recorte de la realidad, conceptualizado como una totalidad organizada (de ahí la denominación de un sistema) en la cual los elementos no son 'separables' y por lo tanto no pueden ser estudiados aisladamente".



**Figura 4**



Se impone un replanteo sanitario, oportuno y necesario ante riesgos vigentes que exige una **racionalidad responsable**. A la realidad no se la enfrenta con relatos ni versiones, sino con propuestas innovadoras a partir de *comprender* (y no simplemente conocer) la complejidad para contener el miedo al futuro y potenciar energías transformadoras. A sabiendas de que, como bien lo señala William Faulkner, “no se puede participar del Mal y pretender salir sano y salvo”.

#### **II.4.2. Ciencia y política: del caso Lysenko a la actualidad**

La aplicación de una tecnología sustentada con un criterio científico, y en vista de un objetivo económico o de política pública, hace la diferencia en la producción, abastecimiento de un producto o servicio, que puede resultar clave. Los ejemplos son muchos y crecientes.

Valga el ejemplo de la modificación genética de las semillas y el caso histórico ejemplar de atraso científico y consecuentemente económico por ahogo político-ideológico en la Unión Soviética. Por pruritos ideológicos y especialmente la falta de libre debate científico, los avances científicos de la herencia genética quedaron relegados y ocultos frente a una concepción supuestamente alineada con la ideología de Estado que negaba la determinación genética y confiaba en la adaptación por el ambiente (lo cual supuestamente concordaba con las teorías científicas materialistas de Darwin y de Marx).

Las posiciones las sintetizaban el científico Nikolái Vavílov (1887-1943), quien seguía la línea genética iniciada por Mendel-Morgan, por un lado, y Trofim Denisovich Lysenko (1898-1976), por otro, quien, a pesar de no tener una formación científica, se impuso con sus argumentos que privilegiaban la teoría del “entorno”, negaba la existencia de los genes, y, dato no menor, gozó del apoyo de Stalin. El primero terminó condenado y literalmente muerto de hambre en prisión, mientras el otro se erigió en estandarte de la ciencia oficial soviética. Cuando finalmente el peso de la evidencia se impuso,



el gigantesco país acumulaba décadas de producción agrícola retrasada, con el consiguiente atraso económico (e incluso tal vez nutricional) incalculable.

Más allá de las moralejas políticas posibles, el caso, uno particularmente notorio, pero finalmente uno de muchos, muestra que la ciencia y la tecnología son una potencia decisiva, pero que su aprovechamiento no responde a una lógica necesaria, lineal. Depende de decisiones científicas, pero también políticas y económicas que les dan cauce.

Sin caer en tan fuertes tergiversaciones, la aplicación de agroquímicos, por caso, y cada vez más formas de exploración y extracción de recursos naturales, han caído en una discusión ideológica que se apoya en criterios científicos, pero que los trasciende y los pierde de vista, con posiciones fundamentalistas que terminan negando o minimizando las evidencias contrarias a las posturas propias. Tenemos, así, por un lado, "agrotóxicos" que desde su propia nominación suponen envenenamiento masivo a las poblaciones y, por el otro, una herramienta de progreso impensable de consecuencias nocivas en su uso.

Evidentemente, se impone la necesidad de trazar *un debate serio y amplio* sobre el impacto medioambiental pero también económico de las distintas formas de producción, en el cual la mirada científica, sin ser la única voz autorizada, debería poder constituirse en un apoyo sólido para las distintas posiciones legítimas en una sociedad democrática.

En el caso de las semillas transgénicas, cuya aplicación ha apuntalado la producción agraria argentina desde la década del 90 de forma sostenida, manteniéndonos en los primeros estándares mundiales de producción y comercialización, existe, sin embargo, una lamentable y evitable dependencia de importación de dicha tecnología, cuando podría ser realizada al menos parcialmente en nuestro país con nuestros recursos tecnológicos y nuestros profesionales.

Como dice Marcelino Cereijido: "Tenemos científicos, pero no tenemos ciencia". Mantenemos brasas de aquel fuego que ati-



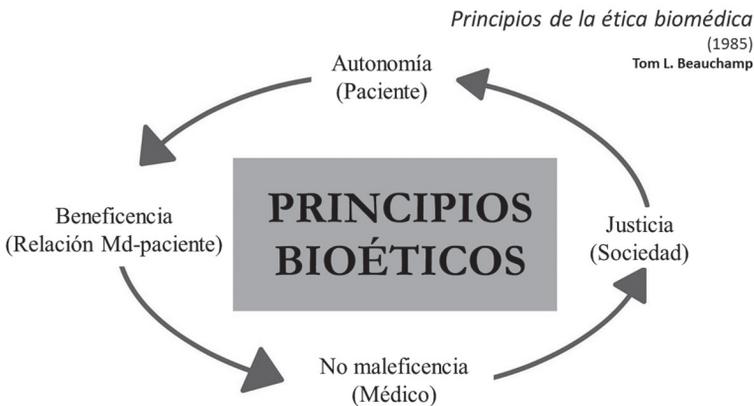
zamos en la edad dorada de la Universidad de Buenos Aires, pero demasiadas veces tales talentos son desaprovechados o aprovechados por otros países que reciben a nuestros profesionales.

Depende de decisiones políticas y del acompañamiento social y corporativo poder aprovechar lo que tuvimos y lo que todavía tenemos, para trazar un *sendero futuro de desarrollo y progreso*.

### III. BIOÉTICA

#### III.1. Bioética y la ética en la investigación científica

Empecemos por definir algunos conceptos fundamentales, entendiendo por estos a las unidades más básicas de toda forma de conocimiento humano, por medio de las cuales comprendemos las experiencias.



**Figura 5**

**Moral:** Conjunto de normas que nacen en el seno de una sociedad y como tal ejerce influencia muy poderosa en la conducta de cada uno de sus integrantes, en cuanto al bien y el mal (su obrar).



**Ética:** Surge en la interioridad de una persona, como resultado de su propia reflexión y su propia elección. Es una disciplina de la filosofía que estudia el comportamiento humano y su relación con el bienestar común.

**Bioética:** Es una rama de la ética que estudia los aspectos éticos de las ciencias de la vida (medicina y biología, principalmente), así como de las relaciones del hombre con los restantes seres vivos.

### **Principios de bioética**

**Principio de beneficencia:** Se basa en que los procedimientos diagnósticos y terapéuticos que se apliquen deben beneficiar al paciente, es decir, ser seguros y efectivos.

**Principio de no-maleficencia:** Se basa en el principio hipocrático de *primum non nocere*, es decir, 'ante todo, no hacer daño'.

**Principio de autonomía:** Se refiere a la capacidad que tiene el enfermo para decidir, siempre que exprese su deseo. Para promover este principio se ha propugnado el llamado *consentimiento informado*<sup>1</sup> como forma de garantizar que el paciente ha recibido una información adecuada sobre el acto médico a aplicar y que manifiesta su acuerdo.

**Principio de justicia:** Este principio se basa en dos hechos: todas las personas, por el mero hecho de serlo, tienen la misma dignidad, independientemente de cualquier circunstancia, y por tanto son merecedoras de igual consideración y respeto. Hay que luchar por una distribución justa y equitativa. Este principio convierte al personal sanitario en gestor y administrador de los recursos y de los servicios, que deberá utilizar de una forma efectiva y eficiente, evitando actuaciones sanitarias inadecuadas.

---

<sup>1</sup> El *Manual de Ética* del Colegio de Médicos Americanos lo define de la siguiente manera: "El consentimiento informado consiste en la explicación a un paciente atento y mentalmente competente de la naturaleza de su enfermedad, así como el balance entre los efectos de la misma y los riesgos y beneficios de los procedimientos terapéuticos recomendados, para a continuación solicitarle su aprobación para ser sometido a estos procedimientos. La presentación de la información al paciente debe ser comprensible y no sesgada; la colaboración del paciente debe ser conseguida sin coerción; el médico no debe sacar partido de su potencial dominio psicológico sobre el paciente".



La conducta ética es importante para fomentar la colaboración, cooperación y confianza entre científicos para avanzar en los objetivos de investigación, cumplir con la responsabilidad social y evitar o minimizar escándalos de daño como resultado de comportamiento antiético o ilegal.

La **bioética** es el estudio sistemático de la conducta humana en los campos de las ciencias biológicas y de la atención de la salud, en la medida en que esta conducta se analiza a la luz de los principios y valores morales. Ayuda en el discernimiento de la eticidad en las distintas acciones que las ciencias realizan sobre la vida humana, los demás seres vivientes y el entorno. Favorece la reflexión inter- y multidisciplinaria sobre el vínculo entre los avances científicos, tecnológicos y la ética.

La **ética en la investigación** exige que la práctica de la ciencia se realice conforme a principios éticos que aseguren el avance del conocimiento, la comprensión y mejora de la condición humana y el progreso de la sociedad. Desde el punto de vista de la investigación, un acto ético es el que se ejerce responsablemente, evitando el perjuicio a personas, que a veces se realiza inconscientemente, por estar vinculado el daño a los métodos que el investigador utiliza para la consecución de sus fines. Los límites éticos a la investigación son una serie de principios y normas que impiden que se utilice la ciencia en detrimento del ser humano o el entorno. La ciencia siempre se debe utilizar para mejorar la sociedad y promover el saber. Si verdaderamente tratamos a personas y no a enfermedades, la gestión de un modelo de salud debería abarcar:

- respeto a valores morales y éticos;
- asistencia en ámbitos confortables;
- las cinco "c" que hacen a la esencia médica: conocimientos, contención, confianza, compromiso y continuidad;
- información, comunicación y educación;
- participación del usuario/paciente en correspondencia con su familia.



### **III.2. La bioética desde una mirada fractal**

La bioética nos enfrenta a dilemas más que a problemas. A tomar decisiones que implican decisiones éticas (reflexiones sobre los valores que implican las acciones) frente a dilemas donde la moral tradicional (las conductas consideradas correctas) no alcanza a zanjar la decisión. Pero muchas veces la bioética queda reducida a situaciones particulares donde restricciones puntuales requieren una decisión individual o institucional específica. Queda un respirador disponible y dos pacientes que lo necesitan. ¿Qué hacer? ¿Qué criterios sopesar para priorizar la atención de uno u otro? ¿Su evaluación clínica solamente? ¿La edad entra en juego?

Evidentemente, estas situaciones son delicadas e importantes y como tales han sido tratadas por la medicina y la bioética, y es positivo que sigan discutiéndose. Aquí, sin embargo, me interesa más privilegiar las aristas sistémicas que generen condiciones particulares y menos la disyuntiva última de decisiones de atención, por caso, que funcionan como último eslabón en una larga cadena de decisiones previas (conscientes o no, planificadas o no, monitoreadas o no), a niveles de política pública.

Una institución médica puede argumentar el priorizar la atención de uno u otro paciente en la sala de espera, pero no puede dar cuenta de la no atención a los innumerables ciudadanos que no están acudiendo al centro médico, por múltiples motivos. *La bioética no debería responder solamente a disquisiciones individuales sobre valores morales, sino también a planteos políticos sobre intereses económicos.* ¿A qué insumos e infraestructura se destinarán las partidas presupuestarias?, ¿con qué laboratorios se acordará una colaboración clínica sobre determinada vacuna o fármaco?, ¿qué investigaciones priorizará la política científica nacional, y cuáles especialidades médicas las universidades nacionales?, ¿por qué contamos con investigación para crear vacunas y píldoras para determinadas enfermedades, dolencias o limitaciones, y no para otras? Aquí



no entran en juego simplemente criterios profesionales, sino fuertes intereses económicos (y políticos). ¿Por qué determinada población recibe determinados medicamentos antes que otra? ¿Por qué algunos seres humanos son usados como prueba de reaseguro para otros, por no decir conejillos de Indias? Si adoptamos una mirada fractal, y alejamos el lente sobre cada paciente e incluso sobre cada estudio particular, y estudiamos el mapa social de atención sanitaria, el agregado de estudios y consultas, apreciaremos la sobremedicalización, los estudios innecesarios, las intervenciones a veces incluso dañinas. En definitiva, una sociedad medicalizada en la era del consumo; una medicina tecnocrática.

Es precisamente en este contexto epocal que la bioética cobra una importancia mayúscula. Con componentes en permanente mutación y acciones y reacciones continuas y abiertas, debemos señalar hechos (partícipes de procesos) como:

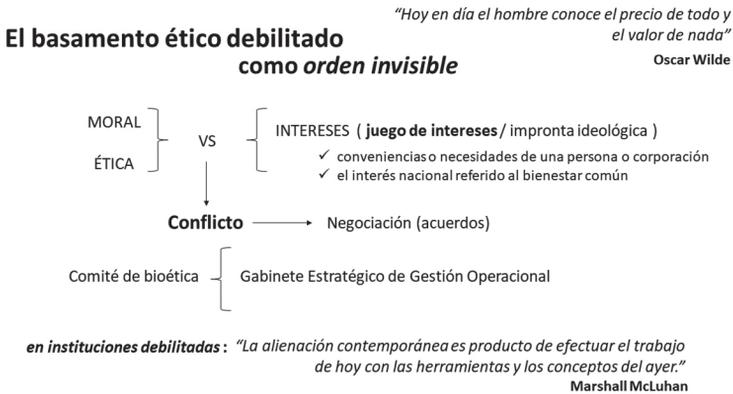
1. Auténtica proliferación de códigos morales en actividades específicas donde los profesionales de la medicina se encuentran involucrados.
2. Conductas que son producto de su educación (o falta de la misma) para la salud y la ausencia de políticas de promoción de la salud debidamente elaboradas.
3. Desde el paciente, con frecuencia se comprueba que este "regala su vida" y luego "le roban su muerte", víctima de la medicalización tecnocrática del ejercicio profesional.

Se trata, en definitiva, de una profunda reflexión sobre la llamada por Hannah Arendt *banalización del Mal*, o, en otros términos, la distinción que realizara Max Weber entre la ética de la convicción (que se rige por los principios morales internos inquebrantables en cualquier circunstancia) y la ética de la responsabilidad, en que el actor político antepone las consecuencias posibles de la medida a ejecutar sobre sus ideales,



reparando así el impacto general de su decisión. En sus palabras: "La ética del político no es solo ser fiel a sus principios, sino hacerse responsable de las consecuencias".

Pensemos por caso en la biogenética: las mejores intenciones pueden resultar peligrosas. Trocar genes es delicado. En consecuencia, la biotecnología nos obliga a la valoración conceptual de la bioética frente a situaciones ingenuas o perversas, ya que el objetivo de la ciencia es mejorar la vida sin negar la autonomía e identidad de la misma con transparencia, a fin de evitar sujeción económica y, por qué no decirlo, presión farmacéutica. Somos seres en evolución y la salud es la base de la ética, y, como seres biológicamente abiertos, la incertidumbre nos rodea. De ahí la cautela de actuar para prevenir todo daño. Desde el punto de vista de la investigación, un acto ético es el que se ejerce responsablemente, evitando el perjuicio a personas, que a veces se realiza inconscientemente por estar vinculado el daño a los métodos que el investigador utiliza para la consecución de sus fines.



**Figura 6**

El basamento ético debilitado como *orden invisible*. La moral y la ética quedan subsumidas al juego de intereses, que oculta



la impronta ideológica entre las conveniencias o necesidades válidas de una persona o corporación y el interés nacional referido al bien común.

Vale señalar también que los llamados “conflictos”, en esencia, ocultan una decadencia intelectual epocal. Al hablar de “juego de intereses” nos referimos a conveniencias o necesidades de una persona o corporación, por un lado, y al interés nacional que se refiere al bienestar común, por el otro, cuando hoy es imprescindible la reconstrucción de la Nación. La condición de la Salud Pública torna pertinente la especificidad de su enfoque en medio de una anomia en la que prevalecen desacuerdos profundos y oposiciones irreductibles que hacen imposible ocultar la ausencia de gobernanza y por lo tanto de decisiones elaboradas estratégicamente válidas.

Ello nos introduce en el campo del conflicto, que es parte constitutiva de las sociedades, y que debe transitarse con la lógica del acuerdo que acaece mediante una negociación, por la cual las partes transparentan sus propios intereses, reconocen los ajenos y ceden una parte de sus deseos o prerrogativas para garantizar el funcionamiento conjunto. Nada más lejos del menearo “consenso” ilusorio que se arribaría en ponernos todos de acuerdo. O, en otras palabras, para ponernos de acuerdo en un par de puntos básicos hace falta ponerse de acuerdo en lo que no se está de acuerdo, reconocerlo y negociarlo.

Para esto no hay recetas mágicas ni modos unidireccionales, pero suele ser necesario el reconocimiento del Estado como un actor institucional que velará por el interés común y que funciona como garante, y la participación amplia de la ciudadanía o sociedad civil que funciona como auditor del resultado en su conjunto. Para ello es preciso transformar instituciones debilitadas en entes operativos y responsables (*accountability*). Es decir, rendir cuentas de los propios objetivos y operaciones. No es un llamado cívico a la responsabilidad, sino una arquitectura legal e institucional por la cual cada órgano dé cuenta de su función y se haga responsable de sus resultados.



En términos más antiguos y más políticos que el más actual de *accountability* proveniente del *marketing* (que como disciplina que estudia la gestión es una herramienta poderosa y necesaria, que debe salir de los polos de la completa subestimación y desdén, por un lado, y de la completa admiración y sometimiento, por el otro), tenemos la clásica distinción que realizara el politólogo Max Weber entre ética de los principios y ética de la responsabilidad.

## **IV. PLANIFICACIÓN ESTRATÉGICA Y FEDERAL PARA UNA REFORMA SANITARIA**

### **IV.1. Hacia un Sistema Federal Integrado de Salud**

La reforma sanitaria que nos debemos hace décadas, y cuya necesidad la coyuntura pandémica ha potenciado y evidenciado, implica un arduo concierto político con participación ciudadana y, sin duda alguna, con todos los actores sanitarios, para alcanzar un desarrollo consistente. Es necesaria una reconceptualización de abordaje comprensivo sobre dos pilares que componen *la ecuación sanitaria: Salud Pública y Gobernanza Sanitaria*; y con políticas públicas estratégicas que aborden desde el corto hasta el largo plazo.

### **Ecuación sanitaria**

$$E_s = \frac{\text{Salud pública}}{\text{Gobernanza sanitaria}}$$

•ecuación sanitaria: salud pública y gobernanza sanitaria; mediante políticas públicas estratégicas que aborden desde el corto hasta el largo plazo.

•la actual condición sanitaria que arrastramos hace décadas ha provocado la división tripartita que se refleja en tercios socioeconómicos del país:

- ✓ un sector de ingresos medios y altos
- ✓ otro con cierta estabilidad de un empleo formal
- ✓ y por último aquellos con trabajos precarios hasta la miseria

•lo fundamental:  
reconocer la inequidad : como muestra de  
injusticia sistémica inocultable

**Figura 7**



Partimos de una distribución social territorial de necesidades sin compensación suficiente de políticas públicas. Necesidades que responden a una biodiversidad, tecnodiversidad, y diversidad cultural, referenciadas a territorios disímiles e identidades georreferenciales que conforman una configuración social por demás fragmentada en un contexto de crisis crónica y hasta con extremos de anomia. De aquí surge la necesidad de construir un *Sistema Federal Integrado de Salud* bajo un gobierno federal que sostenga una cobertura universal gestionada a partir de una planificación estratégica idónea. En definitiva, un proyecto firme y compartido de Nación.

Un gobierno federal no es ni debería ser, aunque en la realidad actual se parezca, una *autonomización* provincial. La descentralización neoliberal de la década de 1990, se sabe, delegó en las provincias las competencias de gestión, pero no las partidas presupuestarias propiamente tales con la posibilidad de un consecuente y necesario monitoreo de gestión. Es decir, asistimos en la práctica a la existencia de un presupuesto que no responde a un programa, cuando en su correspondencia conceptual válida, el presupuesto debería responder a un programa concreto elaborado en función de las necesidades. En su defecto, las campañas ensayadas, aunque esforzadas y costosas, no persiguen objetivos precisos y no muestran eficiencia. El resultado ha sido profundizar las desigualdades. Es decir, una vez más se continúa utilizando el término campañas y no, en su lugar, programas que respondan a una planificación estratégica y gestión operacional debidamente elaboradas, dando así correcta significación al término de gobernanza.

El grado de autonomía puede variar según particularidades locales, pero en materia de equidad y apoyo siempre resultará necesario la coordinación y control del máximo órgano responsable que es el Estado nacional, garante último de la salud y seguridad de los ciudadanos. Si bien la directriz nacional resulta indispensable, su potencial no puede surgir sino de cada provincia. Y esto responde a principios del federalismo, pero



sobre todo a la imposición de una necesidad inexcusable en función de eficiencia, como es la planificación en salud sustentada en modelos válidos.

Esta práctica se vincula con la regionalización, que implica la creación de un instrumento de información georreferencial, que permita la gestión eficiente de recursos para la satisfacción de las necesidades propias de cada espacio socioterritorial, mediante la organización en red de los componentes bajo claros criterios de economía de escala y la fusión de fines para concretar el derecho a la atención de la salud. No es necesario ni deseable que Jujuy, Salta y Tucumán, por caso, tengan separados y asilados parques tecnológicos, profesionales y técnicos de todas las especialidades, sino que trabajen en una red coordinada.

Hoy por hoy, no poseemos registros fehacientes que vayan desde la cantidad de médicos, especialistas, técnicos y demás profesionales que existen en cada provincia, hasta cuántas instituciones de salud y de qué tipo operan en cada lugar. Tampoco sabemos qué clase de parque tecnológico poseemos ni en qué condiciones. Mediante una red informativa eficiente y bajo la coordinación de las autoridades, en el marco de un Acuerdo Sanitario, pueden optimizarse los registros de pacientes, cuáles y cuántas enfermedades prevalecen, qué necesidades, cuántos son los tiempos de internación para cada dolencia y cómo son las listas de espera para las prácticas quirúrgicas. La ausencia de lo antedicho hace que los planes de salud se conviertan en buenas intenciones sin llegar a una *planificación estratégica*<sup>2</sup> a fin de lograr un Programa, y solo quede la posibilidad de una "campaña" frente a la emergencia. En definitiva, salud para todos no puede significar un paquete cerrado y homogéneo para todos por igual. Implica políticas y programas sectorizados por región, edad y vulnerabilidad. Para

---

<sup>2</sup> A partir de su profunda sensibilidad social, Carlos Matus aportó un método serio y riguroso en la sistematización de una metodología de planificación estratégica, que llevó a reflexionar sobre la complejidad de un área tan específica como es la salud pública. Ver, entre otros, Matus (1980), donde ofrece herramientas de apoyo para encontrar el camino para un proceso de gobierno.



ello, se necesita conocer el territorio, lo que solo es posible a partir de la responsabilidad directa de las autoridades y pobladores involucrados. El Consejo Federal de Salud (COFESA), así como el Consejo Regional de Salud (CORESA) y las Unidades Ejecutoras Provinciales, son los instrumentos específicos ya existentes que deben revitalizarse para concretar el federalismo sanitario. Las provincias no deben ver al Estado nacional como un actor externo, sino sentirse y ser parte del mismo.

Un primer paso, entonces, para avanzar en la construcción de un Sistema Federal Integrado de Salud debe comenzar por responder a un gobierno nacional federal, que no puede intentar abordar la tarea sin proceder a la articulación con las competencias provinciales. Ambos polos, Nación y Provincias con inclusión de sus Municipios, deben reforzarse y constituirse mutuamente para que de la unión salga la fuerza y para que la fuerza nos una como país, diverso pero igualitario, con sus particularidades regionales, locales, culturales y económicas, pero con la misma dignidad humana y los mismos derechos ciudadanos.

Para ello hay que buscar el sendero entre la razón y la racionalidad, con una estrategia pluralista que procure articular e integrar los diversos intereses particulares de manera adecuada al interés general, sin intervenciones estatales abusivas o guiadas por motivaciones políticas de aplicación indirecta y de unos hábitos de pensamiento alejados del más puro espíritu de fraternidad y progreso de la Salud Pública. Se deben escuchar inquietudes honestas, reconocer fallas y así lograr confianza y apoyos. Hay que transparentar la ineficiencia, la irracionalidad y los errores a los que conduce el tratamiento de los problemas no solo como números y estadísticas, sino con la valoración inalienable de las vidas humanas. En momentos en que la salud se ha vuelto el núcleo vital de nuestro tiempo, medir la necesidad que la pandemia develó obliga a tomar conciencia de realidad procediendo con acciones responsables en atención a la dolorosa situación que nos atraviesa.



## **IV.2. Diez ejes para la reconfiguración sanitaria**

Este esquema de diez ejes tiene como finalidad que el abordaje se presente de una manera sencilla y clara. Debe ser construido y desplegado sosteniendo el rumbo, y como se trata de un proceso complejo sus elementos deben ser considerados en forma "abierta", con suficiente flexibilidad al enfrentar la tarea. Lo indicado a continuación no debe funcionar como una receta fija, sino como un esquema terapéutico que debe ir articulándose en su desarrollo en función de la finalidad: la protección sanitaria de manera eficiente y equitativa.

Se trata de lo que técnicamente se denomina "investigación-acción". Es decir, a través del análisis y el conocimiento, arribar a la comprensión para así poder discernir y decidir a fin de actuar. Debe descartarse toda forma de componente estático en un complejo entramado con el objetivo claro y el compromiso necesario para articular en forma armónica los elementos convocados. A sabiendas, además, de que estos responden a distintas necesidades e intereses, y que los conflictos latentes requieren de hábiles negociaciones.

Los diez ejes son los siguientes:

1. Acuerdo Sanitario
2. Acceso equitativo y permanencia en el Sistema
3. Mapa sanitario y Observatorio de Salud
4. Red sanitaria de Utilización Pública
5. Ordenamiento territorial y organización del sistema
6. Matriz sanitaria e Ingreso y Derivaciones en Red
7. Fondo Nacional de Alta Complejidad y Nomenclador Único
8. Profesionales de la Salud y Ordenamiento y Regulación del Ejercicio Profesional
9. Participación Ciudadana
10. Gabinete Estratégico de Gestión Operativa

Los diez ejes están atravesados por las dimensiones concatenadas de estructura, estrategia y cultura, con cuatro premisas



o condiciones que los sostengan: deben ser socialmente necesarios, técnicamente posibles, políticamente viables y económicamente sostenibles.

### *1. El Acuerdo Sanitario para la construcción de un Sistema Federal Integrado de Salud*

No se trata de cambios cosméticos sino estructurales en búsqueda de un accionar inteligente. Es preciso transformar la organización tradicional de la salud en un sistema que utilice los recursos del sector público, de las obras sociales y del sector privado —con y sin fines de lucro, ya se trate de prestadores individuales, grupales o institucionales— integrándolos en una única red, que abarque los distintos niveles de complejidad y modos operativos, desde la atención primaria hasta la internación.

Para ello, necesitamos convocar a todos los componentes del sistema sanitario (financiador, prestador, proveedor, usuario y coordinador), descartando la acción unilateral del Estado y la articulación compulsiva. Solo una participación voluntaria, activa, guiada por un interés cierto y valores esenciales, permitirá la genuina integración de los recursos privados al sistema. Con el acuerdo no se logra la confluencia de intereses ni se transforman los valores diversos, sino que se acepta que para la vida comunitaria algunos intereses y visiones individuales o grupales deben subordinarse para garantizar la propia existencia de la comunidad y por ende de cada individualidad. No se alcanza la coincidencia de valores, pero sí la aceptación racional de principios de convivencia que permiten la continuidad de la diferencia y pluralidad. Siguiendo estos principios rectores es que debe lograrse el Acuerdo Sanitario para la construcción de un Sistema Federal Integrado de Salud. Una política sanitaria que haga, del acceso equitativo al sistema, un derecho y no un privilegio.

### *2. Acceso equitativo y permanencia en el sistema*

Algunos puntos esenciales que enmarcan este eje verdaderamente transversal a la atención médica son:



- Brindar atención sanitaria-integral según las particularidades territoriales y culturales de cada región, en cumplimiento del *principio de subsidiariedad*.
- Articular la atención, el seguimiento, la resolución y la evolución de las distintas patologías según niveles de complejidad.
- Coordinar un Sistema de Información Sanitaria y de Vigilancia Epidemiológica, a partir del Observatorio Nacional de Salud.
- Garantizar el ingreso de las personas y su permanencia en el sistema a través de una identificación personal sanitaria (credencial sanitaria).

El acceso y permanencia en el sistema es un proceso a la vez administrativo, logístico y, desde luego, clínico, que debe atender una multiplicidad de variables. El **proceso diagnóstico** es la llave de entrada, que debe continuar con un seguimiento en todo el camino. Otro momento clave es cuando se detecta la **contingencia o proximidad de un daño**. Ambos se ilustran en los cuadros siguientes:



**Figura 8**



**“ Contingencia o proximidad de un daño ”**

**Evaluando los factores que influyen en el riesgo**

- **Riesgo de los instrumentos**  
en contraposición a la ventaja de un tratamiento eficaz
- **Riesgos de la técnica a emplear**  
empleo de protocolos
- **Consentimiento informado**  
de acuerdo a la relación médico-enfermo evadiendo el paternalismo en medicina

**Paternalismo :**

“ el acto de ignorar los deseos y opciones del otro, creyendo actuar en su beneficio, pero controlando la información que se le da evitando además decir la verdad y dándole inclusive información falsa.”

**Figura 9**

No está de más aquí reformar algunos de los principios bioéticos que guían el proceso, así como los peligros tan usuales de *sobremedicación* y *abuso tecnológico*, que se señalan a continuación.

**Factores a considerar**

**Secreto médico:**

es evidente que la conducta paternalista obliga al médico a dar la información por lo menos a familiares en particular responsables.

Estas situaciones evolucionan con el tiempo y con los lugares de referencia ante la actual vorágine tecnológica.

**El abuso tecnológico:**

“ En EE.UU. demuestran que hasta un 60% de las pruebas preoperatorias realizadas a 2000 pacientes no estaban justificadas y que más del 17% de las exploraciones endoscópicas carecían de una indicación precisa ”

1. Uso de pruebas cuya indicación no está justificada
2. Excesivo número de exámenes: las pruebas se añaden sin sustituir a otras
3. Empleo de pruebas de escaso rendimiento

New England Journal of Medicine

**Franz Ingelfinger**

*frente a una sociedad medicalizada en la era del consumo*

**Figura 10**



Por el contrario, el enfoque médico debe evaluar con el mayor rigor clínico posible los factores de riesgo, distinguiendo determinantes, condicionantes y predisponentes. Solo así se podrá avanzar en una atención médica de calidad, sin caer en automatismos ni apresuramientos que la mayor parte de las veces terminan perjudicando al paciente y generando derroches de recursos para el sistema en su conjunto.

**Enfoque médico a evaluar :**  
siguiendo lo señalado por  
**Marc Lalonde**

**Factores de riesgo:**

- ❖ **Determinantes** : mecanismos específicos.
- ❖ **Condicionantes** : biológicos, psicosociales y culturales.
- ❖ **Predisponentes** : anomia que desintegra la sistemática.

“Quien empiece su indagación por los hechos, no logrará nunca hallar las esencias”

**Jean Paul Sartre**

También podrían ser clasificados como factores predisponentes, factores precipitantes y factores perpetuadores.

*ver el conjunto del sistema que integra a las partes*

“los hechos nunca son datos que permiten estructurar una historia, son sucesos, episodios, que ayudan a imaginar la panorámica del conflicto”  
**Elías Canetti**

**Figura 11**

### *3. Mapa sanitario y el Observatorio como Agencia sanitaria*

La misión de proveer atención de la salud se basa en la visión del potencial vital para evaluar el conjunto de herramientas que se deben utilizar. Para ello se debe contar con datos que permitan generar información y, entonces, producir conocimiento para comprender; de esta manera, discernir para poder decidir y, finalmente, planificar para gestionar, a sabiendas de que las estadísticas deben alimentar las políticas públicas.

Precisamente, el Observatorio Nacional de Salud (ONS) cumpliría un rol de Agencia Sanitaria. Debería ser un centro nacional de base virtual, que tenga el propósito de realizar observaciones integrales e informar en forma sistemática y continua sobre aspectos relevantes de la salud de la población y de



los “sistemas de salud”. Hoy por hoy, no poseemos “registros fehacientes” que vayan desde la cantidad de médicos, especialistas, técnicos y demás profesionales que existen en cada provincia, hasta cuántas instituciones de salud y de qué tipo operan en cada lugar. Tampoco sabemos qué clase de parque tecnológico poseemos ni en qué condiciones.

Los criterios básicos de su finalidad están dados por identificar a la población que abarca en su accionar (diferenciando la enferma de la vulnerable), y al mismo tiempo segmentándola según su biodiversidad, tecnodiversidad y aquellas otras diversidades que se encuentran en relación con las distintas regiones de procedencia.

Mediante una red informativa eficiente, y bajo la coordinación de la autoridad nacional y de los gobiernos provinciales, COFESA (Consejo Federal de Salud) - CORESA (Consejo Regional de Salud) - Unidad Ejecutora Provincial, en el marco de un gran acuerdo sanitario, pueden optimizarse los registros de pacientes: qué enfermedades prevalecen, detectar las emergentes, cuáles son los tiempos de internación para cada dolencia, cómo son las listas de espera para las prácticas quirúrgicas. La ausencia de estos datos hace que los planes de salud se conviertan en deseos abstractos sin llegar al nivel de constituir una planificación estratégica operativa para así lograr una programación concatenada y lógica, mediante una agenda precisa.

El Observatorio Nacional de Salud también podría participar en la construcción de un *mapa sanitario regional veraz* (de actualización periódica) en términos de estructura sanitaria, *de procesos y resultados*, datos estos no menores a la hora de elaborar presupuestos. Para ello debe reunir, comparar, integrar y analizar información proveniente de los distintos efectores locales de salud, así como de los Colegios Médicos. De esta manera, posibilitaría identificar las brechas faltantes en la generación de información, monitorear las tendencias de la salud y la enfermedad, y señalar posibles áreas de acción prioritaria.



Algunas de las principales funciones de la vigilancia de salud pública son:

- estimar la magnitud de los problemas que se han definido como una prioridad para la salud pública, incluyendo los temas sujetos al Reglamento Sanitario Internacional;
- determinar y analizar la distribución geográfica o socioeconómica de las enfermedades, los factores de riesgo, los factores determinantes, condicionantes y predisponentes de la salud, incluyendo las variaciones relacionadas con la equidad;
- estimar tendencias y proyecciones de la evolución histórica de las enfermedades y casos de baja observación predefinida, así como situaciones de baja intervención esperada;
- detectar epidemias o casos que sean una prioridad en salud pública, principalmente eventos sujetos a prevención y control, incluyendo enfermedades transmisibles y no transmisibles, así como de factores de riesgo;
- evaluar la eficiencia de las medidas e intervenciones de prevención y control;
- proporcionar informes con resultados, conclusiones y recomendaciones encaminadas a facilitar la *planificación*, el *monitoreo* y la *evaluación*;
- posibilitar la acción conjunta entre el Consejo Federal de Salud y el Consejo Federal de Educación, con énfasis en la Secretaría de Políticas Universitarias, para la formación y capacitación de profesionales en áreas críticas.

El mapa sanitario, por su parte, provee información sobre:

- densidad y caracterización de la población;
- capital humano, profesionales y auxiliares;
- inventario de infraestructura;
- parque tecnológico y su capacidad operativa;
- perfil epidemiológico y enfermedades prevalentes;
- factores ambientales, biodiversidad, tecnodiversidad, etc.;
- accesos geográficos;
- situación de los profesionales de la salud.



#### *4. Red sanitaria de Utilización Pública*

No se trata de reproducir la frontera entre “medicina privada” y “caridad pública sanitaria” como si se tratara de dos países distintos, sino de construir una *Red Sanitaria de Utilización Pública* (sin distinción de titularidad jurídica). Dentro de dicha red, todos tienen que poder acceder a los servicios de salud, con la diferenciación de cada caso, pero nadie puede quedar excluido a propósito de disputas sobre responsabilidad jurisdiccional. El Sistema Federal Integrado de Salud vincula los sectores públicos, privados (con o sin fines de lucro) y de obras sociales en una única red de servicios cuyas características deben ser:

- calidad, flexibilidad y continuidad de las prestaciones;
- racionalidad, eficacia, eficiencia y simplificación en la organización;
- sustentabilidad en la asignación de recursos para la atención integral de la salud según economía de escala.

#### *5. Ordenación Territorial y Organización del Sistema*

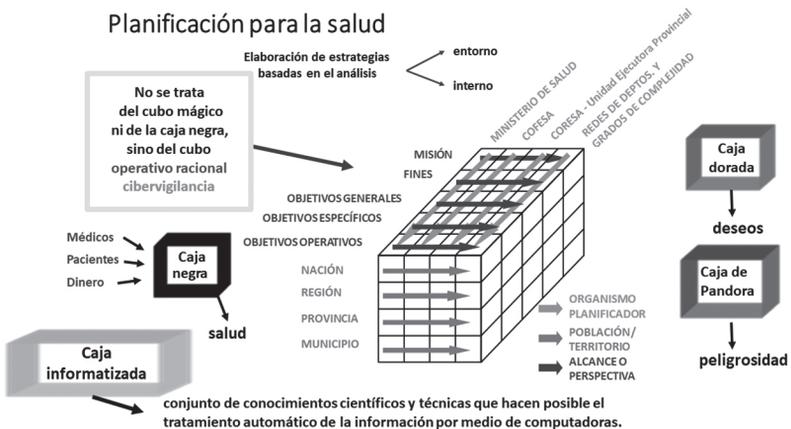
Está claro que la separación de la Ciudad y la Provincia con sus municipios del conurbano bonaerense dificulta la organización de una realidad territorial con millones de habitantes que se trasladan a diario desde un lado al otro de la avenida General Paz. La misma lógica debiera aplicarse al resto del país, desde otras regiones metropolitanas a áreas regionales intermunicipales, e incluso regiones interprovinciales. Claro que cada región debe responder a sus propias características (poblacionales, etarias, étnicas, productivas, y por tanto con sus determinantes y condicionantes de enfermedades). Resulta incompetente replicar estructuras para cada asiento jurisdiccional, lo mismo en los municipios del conurbano que en los del interior de la provincia, como Escobar, Ingeniero Maschwitz, Malvinas Argentinas y Pilar, o incluso Jujuy, Salta y Tucumán. Valga como ejemplo el hecho de saber que no es necesario contar con un Instituto del Quemado en cada provincia, pues su tratamiento



puede esperar el traslado en una ambulancia con el paciente canalizado para su reposición hidroelectrolítica, asegurando su arribo a una "unidad de gestión médica especializada", ejemplo este que puede transferirse a otras especialidades.

Vale remarcar que la fragmentación y dispersión socioeconómica y territorial de nuestro país debe encararse con una *integración federal en red*, e impone trabajar con *economías de escala*, es decir, crear regiones operativas de integración para la atención sanitaria, en lugar de pretender una autosuficiencia provincial que está fuera de nuestro alcance económico, y que aun siendo posible significaría una ineficiente asignación de recursos. La economía de escala constituye una herramienta conceptual y de gestión particularmente útil para abordar el uso y la distribución eficiente de los recursos. Permite, por caso, una mayor amortización del equipamiento necesario, con una maximización de su uso.

En definitiva, se debe *reconfigurar la gobernanza sanitaria*, y así evitar la apropiación de territorios que oculta la captura de la población dependiente. El esfuerzo radica en retornar al pensamiento lógico e innovar siguiendo pautas de integración económica, social y cultural para resolver el desafío de privilegiar la dignidad como valor humano.



**Figura 12**



### *6. Matriz sanitaria, ingresos y derivaciones en red*

La participación de los distintos actores en el Sistema Federal Integrado de Salud se realizará en forma voluntaria y gradual. Los recursos se integrarán a la planificación progresivamente en un sistema que se constituye como solidario. En salud, la *solidaridad* no es una opción.

El COFESA coordina y monitorea el destino del gasto. Deberá efectuar una asignación de recursos eficaz y eficiente para el cumplimiento de las etapas hasta arribar a las metas que se definan estratégicamente en un marco de la negociación acordada. Se prevé el incremento progresivo del presupuesto nacional en materia de salud para la corrección de deficiencias estructurales.

Los Centros de Atención Primaria efectúan derivaciones:

- Primer Nivel: Unidad territorial, atención primaria de la salud, equipo de atención integral, atención ambulatoria, nivel de seguimiento.
- Segundo Nivel: Centros de diagnóstico y tratamiento, Hospital de mediana complejidad, Unidades sociosanitarias.
- Tercer Nivel: Hospitales de alta complejidad médica y tecnológica, centros de referencia de especialidades.

### *7. Fondo Nacional de Alta Complejidad y Nomenclador Único*

La implementación de este Fondo permitirá mejorar el acceso a tratamientos complejos y costosos a toda la población. El Fondo financiará los gastos de atención de las enfermedades de alta especialización, medicamentos oncológicos, HIV, trasplantes, cirugías cardiovasculares, otros, para los beneficiarios del sistema. Tendrá un rol activo en las políticas de supervisión de las organizaciones específicas seleccionadas a tal efecto. Y su finalidad es asegurar la igualdad de acceso a las nuevas tecnologías de la salud y así disminuir asimetrías regionales.



En el nuevo Sistema Federal Integrado de Salud los servicios de *salud pública y privada* tendrán como obligación común tener:

- un nomenclador único de prestaciones médicas homologado periódicamente;
- un manual de categorización de servicios de atención médica para la certificación de efectores y de supervisión continua;
- protocolos de atención con especificación de estadios, en consonancia con los avances científico-tecnológicos de resultados comprobables.

La cotización de los distintos ítems se hará según la región geográfica, la categoría del servicio, y la *evaluación de su eficiencia productiva*. El COFESA definirá la progresividad de su aplicación en concordancia con los CORESA respectivos, en cumplimiento de las pautas emanadas por el *Gabinete de Gestión Estratégica y Operativa*.

#### *8. Profesionales de la Salud*

Si algo deja en claro la actual pandemia es lo central e insustituible del personal médico especializado. Camas y respiradores pueden obtenerse en semanas con un esfuerzo financiero y algo de logística, pero la capacitación profesional lleva años. Una estrategia de carácter nacional será, entonces, valorizar al profesional de salud como el actor clave del sistema. En este sentido la reforma busca jerarquizar, articular y dinamizar la formación sanitaria, a fin de mejorar:

- la calidad de su formación inicial y continua; las condiciones de su trabajo;
- la valoración de su capacidad tangible y su potencial intangible;
- un modelo de carrera que no lo desvincule del desarrollo sanitario.



Se debe trabajar en un diseño de fortalecimiento institucional que articule mecanismos de acreditación periódica, como así también en un Ordenamiento y Regulación del Ejercicio Profesional mediante estándares éticos ajustados a derechos, que deberán ser elaborados revisando periódicamente los “sesgos” tomados en cuenta para la elaboración de los mismos.

### *9. Participación Ciudadana*

La situación pandémica ha significado para la mayoría de la población darse cuenta de lo vital que resulta un sistema sanitario fuerte, eficiente y solidario, más allá de la cobertura individual. Tal escenario debe aprovecharse para contar con el impulso, la legitimidad y el involucramiento de los ciudadanos de a pie en la reconfiguración que pretendemos.

El Estado debe promocionar espacios de participación con distintos actores de la comunidad sanitaria y con la sociedad civil, tanto a nivel nacional como local. Integrar un espacio participativo con el propósito de involucrar a las universidades, a las estructuras profesionales con la responsabilidad que impone su asimetría de información y formación (colegios médicos, sociedades científicas, como así también instituciones de la sociedad civil), y a aquellas instituciones de participación ciudadana en la Gestión Pública en correspondencia con el área sanitaria.

### *10. Gabinete Estratégico de Gestión Operativa*

*La crítica epistemológica puede  
eliminar errores metodológicos*

**Gregorio Klimovsky**

El coronavirus, lo mismo que el dengue y otros virus e infecciones, muestran la falla estructural de un planteo sistemático sanitario y científico-tecnológico. Constituyen un *fenó-*



*meno político, social y cultural (además de económico), un verdadero stress test para la sanidad pública. La inocultable falencia estructural exige un Gabinete Operacional Conjunto con una estrategia de *gestión integrada y visión multidisciplinaria*, que asuma su responsabilidad con carácter permanente a través del análisis sistémico y de metodología epidemiológica.*

Este Gabinete debería contar con componentes que existen actualmente, pero no están articulados y, por tanto, tampoco aprovechados. De esta manera, se respondería a los requisitos de un *tablero de comando* al servicio de la tríada *planificación-gestión-evaluación*, en una situación dinámica e inestable como la que se debe enfrentar en el área sanitaria, donde la incertidumbre es un componente que no se puede descartar.

El órgano coordinador dependiente del Gabinete Operacional debería poseer carácter autárquico para no depender de los cambios de gobierno, pero no autónomo, sino bajo la órbita del Consejo Federal de Salud (COFESA). Necesitamos una *Nueva Gerencia Contable*, con agenda por etapas, y con gestión y presupuesto por resultados, empleando criterios de producción pública (*empresas públicas de servicios*). El mismo además debería contar con una Oficina de Información y Comunicación, encargada de unificar las alertas y campañas, reemplazando la habitual fragmentación comunicacional espontánea por un mensaje institucional claro y unívoco, frente al impacto emocional que influye en la salud mental y en la convivencia cotidiana, elementos estos *imprescindibles para una gestión eficiente*.

Algunos de los "elementos" existentes que deben articularse son:

- la *epidemiología panorámica* que se construye a partir de registros satelitales que utilizan variables biológicas, matemáticas, astronómicas y físicas, a cargo del Instituto de Altos Estudios Espaciales Mario Gulich de Córdoba;



- un *Grupo de Sistemas Complejos*, que se ocupe de articular los Institutos de Cálculo, como por ejemplo el Instituto Tecnológico de Chascomús, hoy fusionado con el Instituto de Investigaciones Biotecnológicas de la Universidad de San Martín, a requerimiento del *tablero de comando*, el que demandará otras apoyaturas, tales como la demográfica y urbanística al servicio de la estrategia, la táctica y la logística a desplegar. Su amplia capacidad permitirá mantener bajo control la trayectoria de las distintas patologías;
- al *Instituto Nacional de Enfermedades Virales Humanas "Dr. Julio Maiztegui"*, de Pergamino, Prov. de Buenos Aires;
- al *Instituto Carlos G. Malbrán*;
- al *Hospital Javier Muñiz* de enfermedades infecciosas de la Ciudad de Buenos Aires;
- *Centros de informática y bioestadística epidemiológica* aportados por las Universidades, señalando la necesidad de una Agencia de Información y Comunicación, a fin de centralizar las campañas, las alertas y los partes diarios de comunicación;
- *Consejo Consultivo Ampliado*, con el propósito de involucrar a las Universidades, a las estructuras profesionales con la responsabilidad que impone su asimetría de información y formación (colegios médicos, sociedades científicas, como así también instituciones de la sociedad civil), y a aquellas instituciones de participación ciudadana en la Gestión Pública en correspondencia con el área sanitaria requerida.

Dicho Gabinete, desde luego, no solo respondería a la actual pandemia, sino que debería servir para el seguimiento permanente de las distintas amenazas a la salud pública que existan en nuestro país.



### **IV.3. Hacia una sociedad del conocimiento**

Así como no existe economía política del desarrollo sin política económica del desarrollo, tampoco existe "economía del conocimiento" sin *sociedad* del conocimiento, lo cual requiere, como base de una sociedad nueva, rechazar una visión mercantilista de la ciencia. Esta última solamente busca nichos de rédito financiero, mientras que la economía del conocimiento y la sociedad del conocimiento que deseamos son, en cambio, el soporte sustentable de valores de la dignidad humana.

Las decisiones que van configurando aspectos de la vida y la salud de la población se están tomando permanentemente, y muchas veces de manera solapada e implícita. En vez de intervenciones directas, muchas veces se trata de inercias institucionales y tendencias económicas que conducen en una dirección y no en otra. Se requiere de ponerse al frente de decisiones políticas que señalen los dilemas bioéticos, con necesaria prioridad de los profesionales e instituciones cualificados para comprender los aspectos técnicos, pero poniendo a disposición de conocimiento a la sociedad en su conjunto sobre las consecuencias sociales y humanas, para permitir un debate público. La teoría de la comunicación dice que es imposible no comunicar; toda conducta humana es interpretada. Así también, toda acción u omisión es una decisión, y toda decisión es política. Con cada paso en una dirección, evitamos todas las otras direcciones posibles. Eso nos hace libres, pero también responsables. Conocer los escollos en el camino o en los caminos posibles, trazar senderos, planificar el viaje, preparar los pertrechos necesarios; todo eso, además de libres y responsables, **nos hará mejores.**



**SEGUNDA  
PARTE**

**Dr. Antonio R. Jarne**







Esta parte del libro surge como respuesta a una problemática particular: la introducción de la cultura de la investigación científica en instituciones recientemente creadas.

Los grandes investigadores sostienen, con justa razón, que la investigación se hace investigando. En la práctica en instituciones con tradición en investigación, habitualmente el proceso de formación de investigadores comienza con un becario doctoral que se inserta en una línea de trabajo que ya está funcionando y un director de tesis (investigador júnior como mínimo) integrante del equipo, quien lo va guiando en el proceso de formación.

Ahora bien, en una institución que no posee equipos de investigación en funcionamiento se dificulta totalmente el proceso anteriormente señalado. Este seminario plantea la forma de comenzar la formación de recursos en investigación sin que haya una integración previa a equipos de investigación en funcionamiento y, de esta forma, obtener una masa crítica que permita a posteriori el mecanismo habitual de formación en investigación.

Se trabajarán una selección de ideas marco acotadas a la investigación en general y en especial a la biomedicina que los futuros investigadores trabajarán en forma intensiva; de esta manera, y sabiendo las limitaciones de esta propuesta, creemos que será de suma utilidad para comenzar a generar una masa crítica que delimite una cultura en investigación.

La investigación biomédica abarca un amplio espectro de disciplinas que deben contemplar desde las biomoléculas más simples hasta las políticas de salud. Dichas disciplinas nunca deben ser consideradas compartimentos estancos sino interrelacionados; basta mencionar el impacto de lo social sobre los genes (epigenética), la influencia de lo biológico en el campo de la salud<sup>1</sup> y la determinación de lo económico sobre lo sanitario.

---

<sup>1</sup> Véase Lalonde, 1974.



## V. CIENCIA Y CREENCIA

*No creo en la ciencia, soy científico*

**A. R. J., 2022**

La cita parecería ser una contradicción, sin embargo, tan solo es una provocación al lector y condensa prácticamente todo este pequeño libro en una sola línea. En lugar de definir formalmente lo que es ciencia, como ya lo han hecho brillantemente innumerables autores (Bunge<sup>2</sup>, Kuhn<sup>3</sup>, Popper<sup>4</sup>, etc.), simplemente trataremos de introducir al lector en la investigación científica a partir de delimitaciones y relaciones como lo es la compleja y complicada vinculación de la ciencia con la creencia.

El primer postulado de todo investigador debería ser “yo no creo en la ciencia, puesto que tan solo soy un practicante de la duda razonable, es decir, soy un escéptico crítico que no busca la verdad, sino el conocimiento”. La investigación científica es un proceso deductivo y/o inductivo con reglas claras y precisas (método científico), cuyo producto final siempre es un conocimiento provisorio y perfectible. Existen disciplinas estrictamente deductivas, como la matemática o la filosofía, y otras que combinan la inducción y la deducción en distintas proporciones, pero todas tienen en común lo provisorio del conocimiento.

En todo momento de la ciencia moderna nos encontramos con un cuerpo de conocimientos establecido o consolidado que, sin embargo, se modifica continuamente; los manuales con contenido establecido no son la VERDAD, sino que tratan de ser VERACES, y tan solo sirven para aprender los fundamentos de la ciencia y no cometer la torpeza de reinventar la pólvora nuevamente, o para poder aplicarlos en diversas técnicas útiles para la sociedad.

---

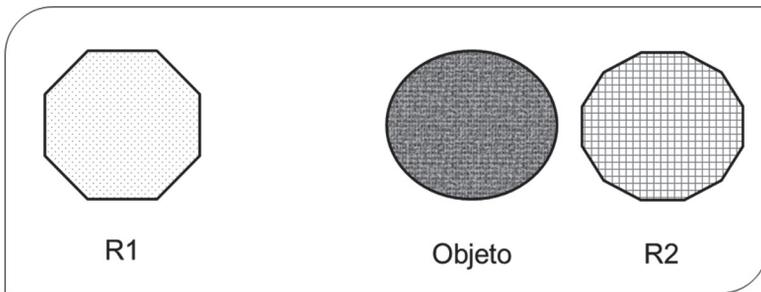
2 Bunge, Mario, *La ciencia, su método y su filosofía*, Bs. As., Siglo XXI, 1992.

3 Kuhn, Thomas, *La estructura de las revoluciones científicas*, México, FCE, 2013. [1.a ed. 1962].

4 Popper, Karl, *La lógica de la investigación científica*, Madrid, Tecnos, 1973.



Los objetos que analiza la ciencia pueden ser reales o ideales, pero la representación siempre es un proceso mental: a mayor concordancia entre la representación y lo representado mayor será la veracidad del conocimiento; el conocimiento consolidado es un conocimiento veraz. Puede haber más de una representación de un mismo objeto con distinto grado de veracidad.



**Figura 13**

La representación R1 presenta un borde de similar color, una trama parecida en tonos de grises más claros y tiene menos lados que el Objeto en estudio; en la representación R2 se tiene una trama y un color más similar y si bien tiene menos lados comienza a aproximarse al objeto original; por lo tanto, podemos decir que R2 es más veraz que R1 como representación del objeto.

### **V.1. Tipos de dudas**

La duda puede existir en dos planos. A nivel ontológico (hechos) se interpreta como la "Indeterminación" en la toma de decisiones; es la demora en la elección de una probabilidad entre varias para transformarla en un acto o un hecho.

La duda a nivel gnoseológico (conocimientos) se interpreta como la "Inseguridad" sobre la validez o veracidad de un conocimiento; se pueden señalar cuatro tipos de dudas, una de ellas clave en el proceso de investigación

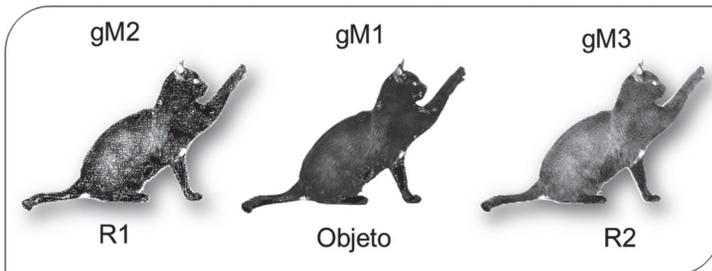


científica y otras tres que contrarían las ciencias fácticas.

1. *Duda absoluta (solipsismo)*
2. *Duda relativista (posmodernismo)*
3. *Duda conspiranoica (terraplanismo)*
4. *Duda razonable (método científico)*

Para poder entender las diferencias existentes y no abundar en definiciones teóricas, plantearemos un experimento teórico y veremos cuáles son las respuestas que surgen desde cada tipo de duda.

**Problema:** *Mi gato Morgan (gM1) está paseando por el teclado de mi computadora, molestando, mientras escribo sobre mi gato Morgan (gM2) que se pasea por el teclado, por lo que me pregunto ¿cuántos gatos Morgan (gM3) existen?*



**Figura 14**

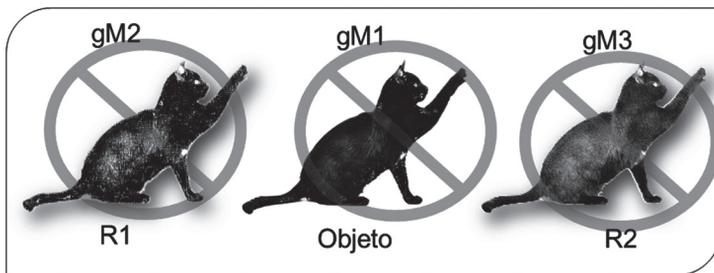
### **V.1.1. Duda absoluta**

**Respuesta de un solipsista:** *No puede existir ninguna pregunta porque yo no construí ese mundo.*

Según el solipsismo, lo único que existe es nuestra propia



mente y lo demás es una creación de nuestra imaginación, es decir, no existe nada exterior a nosotros mismos; para el solipsista no existe ningún gato Morgan, puesto que no los creó. Obviamente, nunca podría existir en el universo más que un solo solipsista; todo lo demás es producto de su imaginación.



**Figura 15**

Como lo muestra la figura 15, el solipsismo anula los gatos Morgan.

La duda absoluta, cuestión que plantea el solipsismo, postula que lo único que existe es nuestra propia mente y lo demás es una creación de nuestra imaginación, es decir, no existe nada exterior a nosotros mismos; esta antigua postura, que suele reciclarse permanentemente, ya fue rebatida por Leonhard Euler en 1761 cuando señaló:

*Cuando mi cerebro suscita en mi alma la sensación de un árbol o de una casa, digo, sin vacilar, que, fuera de mí, existe realmente un árbol o una casa, de los que incluso conozco el emplazamiento, el tamaño y otras propiedades. No es posible encontrar ningún ser, hombre o animal, que dude de esta verdad. Si un campesino quisiera dudar de ella, si dijera, por ejemplo, que no cree en la existencia de su señor, aunque lo tuviese ante sí,*



*sería considerado como un loco y con razón: pero desde el momento en que un filósofo afirma cosas semejantes, espera que admiremos su saber y su sagacidad, que superan infinitamente los del pueblo llano.*

De alguna manera podemos decir que se trata de un caso de megalomanía extrema (¿esquizoide?), donde el individuo que se considera solipsista se trasforma en un dios creador y animador de un mundo solo existente en el interior de su propia mente. Anula cualquier representación que no sea la suya. (Figura 16).



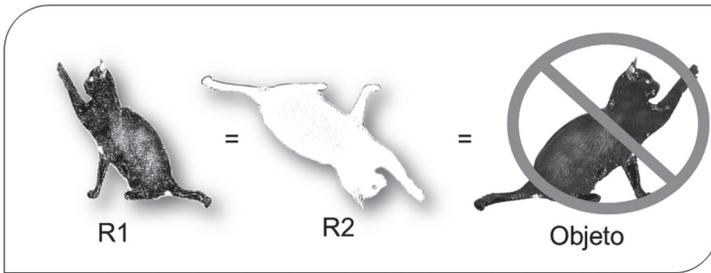
**Figura 16**

### **V.1.2. Duda relativista (posmodernista)**

Existen dos posturas aparentemente contradictorias sobre la duda relativista como plantean algunos filósofos<sup>5</sup>: la permisiva y la escéptica. Veremos cuál es la posible respuesta de cada una.

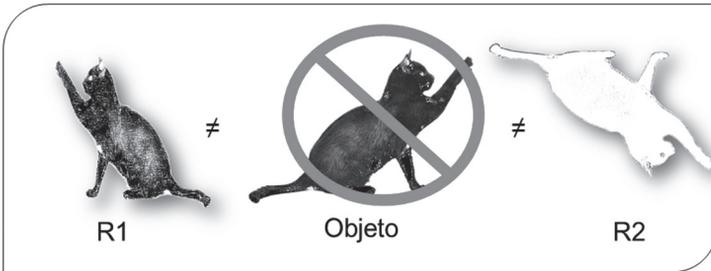
***Respuesta de un relativista permisivo:*** *Todos los gatos son pardos de noche y cualquiera puede ser el gato Morgan, ya que todos los criterios de valor son igualmente válidos.*

<sup>5</sup> Olivos Santoyo, Nicolás, *Dimensiones argumentativas del relativismo epistémico: entre el programa y la duda escéptica*, 2009 [en línea]. <[http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1870-00632009000100009&lng=es&tling=es](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-00632009000100009&lng=es&tling=es)> [Consulta: 14 de octubre de 2022].

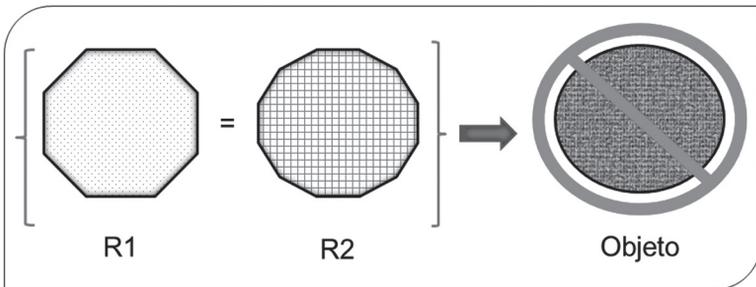


**Figura 17**

**Respuesta de un relativista escéptico:** Ningún gato puede ser el gato Morgan porque no existe un criterio de valor válido.



**Figura 18**

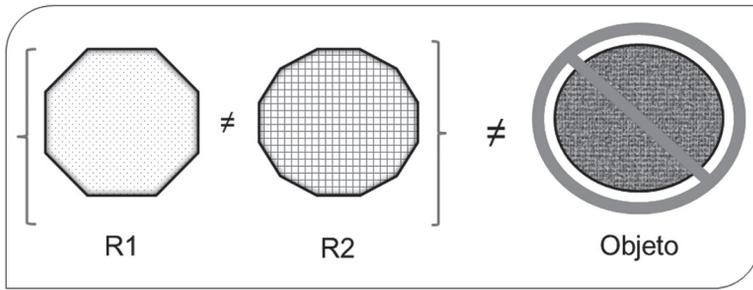


**Figura 19**



Como se ve, ambas posturas terminan anulando el Objeto gato Morgan; la permisiva, porque todos los puntos de vista serían igualmente privilegiados, todas las descripciones serían verdaderas (figura 19) y todos los criterios de valor serían igualmente válidos.

La escéptica, porque ningún punto de vista es privilegiado, ninguna descripción es verdadera y ningún criterio de valor es válido.



**Figura 20**

Existen otros autores posmodernos que postulan dudas irracionales que poco tienen que ver con la investigación científica; Sokal<sup>6</sup> hace un exhaustivo trabajo de análisis teórico-formal de estas situaciones. La duda relativista puede ser una discusión válida en torno a las ideas sobre las ideas, pero no sobre el conocimiento fáctico consolidado. Los autores relativistas se parecen a los críticos de cine que analizan intensamente una película que nunca podrán dirigir.

### **V.1.3. Duda conspiranoica**

La palabra conspiranoica es un neologismo compuesto por la síntesis de los términos conspiración y paranoia, que todavía no ha sido incorporado oficialmente en el diccionario de la RAE, pero de uso muy frecuente para referirse a explicaciones obsesivas donde determinados acontecimientos son el resultado de la conspiración de uno o más grupos de poder. Puede

<sup>6</sup> Sokal, Alan, *Imposturas intelectuales*, Barcelona, Ediciones Paidós Ibérica, 1999.



parecer extraño analizar este tipo de duda, sin embargo, tiene implicancia fundamental; hay un sinnúmero de teorías conspiranoicas en marcha, algunas, por no decir todas, con implicancias sociales importantes, como el movimiento antivacunas.

**Respuesta de un conspiranoico:** *Uno de los gatos Morgan transmite información en tiempo real a la CIA y el otro gato (que en realidad es un perro) controla la mente de quien escribe sobre los gatos mediante hipnosis por el maullido.*



**Figura 21**

Presentan una posición idéntica a la de los relativistas permisivos de los cuales son herederos, dado que cualquier representación puede ser válida por más extravagante o absurda que sea. Se diferencian en el hecho de que en esa representación siempre estará la presencia de grupos de poder ocultos que conspiran para lograr ese objetivo.



**Figura 22**



#### **V.1.4. Duda razonable**

Nunca es simple ni intuitiva la duda científica; la respuesta, en general, es compleja y larga.

**Respuesta científica:** *Podríamos plantear entonces que hay un conjunto  $G$ , definido por extensión, que contiene como mínimo tres gatos Morgan posibles.*

*$G: \{ gm\ 1, gm\ 2, gm\ 3 \}$  Donde:*

**gm 1** *es la representación del comportamiento empírico específico de mi gato Morgan real, ese que maúlla, se escapa de casa, vuelve lastimado y se repone hasta su nueva aventura.*

**gm 2** *es la descripción del comportamiento de una representación.*

**gm 3** *es el núcleo de la aparición de la hipótesis de la existencia de los gatos Morgan como un "genérico" **gmn**.*

*Cuando uno lee el primer párrafo, parecería que gm 1 es real y que me está molestando mientras escribo sobre el segundo gato abstracto gm 2; en realidad, es tan solo una convención entre el autor y el lector; en verdad ambos gatos son No-concretos, pero con distintos grados de abstracción.*

*Ahora bien, si pudiera tranquilizar al gato Morgan real, el de los pelos, huesos y músculos y colocarlo dentro de un diagrama de Venn lo suficientemente grande dibujado en papel, no solo duraría muy poco dentro de él, ya que tomaría la hoja para jugar, sino que nunca sería un elemento del conjunto  $G$ , ya que los conjuntos están formados por representaciones de abstractos y/o de concretos, pero nunca por un real como un gato de carne y hueso. La introducción de un real concreto en un conjunto no es posible, tan solo su representación puede ser parte de un conjunto definido; es decir, en reali-*



*dad, cuando hablamos de un supuesto real en un conjunto dado, nos estamos refiriendo a un pseudoreal abstracto mediado a través de un dispositivo intelectual (DI) que genera la correspondencia, fácilmente confundible bajo algunas circunstancias con la propia realidad.*

## **V.2. El problema de las representaciones**

La introducción felina anterior nos permite contar con un marco de referencia, introducido a partir de un ejemplo empírico, para analizar lo sostenido por Sneed<sup>7</sup> respecto de las representaciones de un objeto real en el mundo de las ideas mentales:

*"The most obvious insufficiency in (D38) of the failure to require that the members of I be sets of physical systems in some appropriate sense of the term. (...) That is, my usage entails that some physical systems are sets of individuals together with numerical functions on these individuals." (Ibid., p.250.)... Aquí, en todo momento habla de los I como individuos de existencia real, considerados con las funciones no-teóricas. Esto se confirma en Ibid., p. 256: "That is, electric circuits are the sort of things that one can built of another model. That is, electric circuits are the sort of things that one can built up out of component parts (the individuals of the model): resistors, capacitors, etc." Es de notar que resistores y capacitores del mundo real son considerados parte de los modelos I. La extensión consiste en incluir 'piezas del mundo real' como los conjuntos I y Mpp y otras entidades*

---

<sup>7</sup> Lorenzano, César, "La concepción estructuralista de las teorías", *Estructura y métodos de la ciencia: escritos actuales de epistemología*, 2014, pp. 117-134. E book [http://www.iunma.edu.ar/doc/MB/lic\\_ts\\_mat\\_bibliografico/INTRODUCCION%20A%20LA%20EPISTEMOLOGIA/Unidad%20I/Lorenzano-%20Estructura%20y%20m%C3%A9todos%20de%20la%20ciencia.pdf](http://www.iunma.edu.ar/doc/MB/lic_ts_mat_bibliografico/INTRODUCCION%20A%20LA%20EPISTEMOLOGIA/Unidad%20I/Lorenzano-%20Estructura%20y%20m%C3%A9todos%20de%20la%20ciencia.pdf) [Consulta: 20 de mayo de 2022].



*no matemáticas, dentro de la exposición sistemática” (p. 42).*

No es posible sostener lo que afirma Sneed, que se pueda incluir piezas del mundo real en el subconjunto **I**, solo sus representaciones. Por ese motivo podemos decir que, si bien estamos de acuerdo con la siguiente afirmación, lo estamos por diferente motivo.

*Confirma por completo nuestra afirmación de que lo real se encuentra incluido en la teoría.*

En realidad, creemos que solo lo Real Representado (un abstracto con anclaje en lo material) es lo que se encuentra en la teoría; los resistores, capacitores o mi gato Morgan, tan reales como piezas del mundo real, no tienen existencia en ningún subconjunto **I**, aunque sí lo pueden tener sus representaciones mediadas por un dispositivo intelectual (DI).

*Esto lo efectúa Sneed sumando a la definición conjuntista de la teoría nuevo miembro **I**, siendo **I** el conjunto de las aplicaciones empíricas de la teoría -intended applications en inglés, aplicaciones propuestas en español, que son aquellos sistemas reales de los que tiene sentido preguntarse si pudieran ser modelos de la teoría, descriptos sólo por sus funciones no-teóricas.*

Nuevamente Sneed incurre en una interpretación extendida, o quizás desplazada semánticamente, de que un sistema real definido dentro de una teoría de conjunto es real y no una representación de la realidad mediada por un Dispositivo Intelectual. La teoría de conjuntos, si bien aporta un grado mayor de consistencia a la filosofía de la ciencia empírica, adolece, como los intentos logicistas pero de otra manera, de limitaciones y



la principal es considerar (pero sin mencionarlo) a las **aplicaciones empíricas** como un híbrido entre lo concreto y lo abstracto. **Concreto**, cuando se realiza una síntesis de proteína *in vitro*, se colisiona una partícula en un acelerador o se prueba un nuevo fármaco en la fase I; y **abstracto**, cuando se llevan esas mismas “experiencias empíricas” a una redacción científica de papel o en cualquier otro soporte.

### **V.2.1. Sobre lo concreto abstracto**

El híbrido mencionado, en realidad, es una reconstrucción mental anclada en lo real con una significativa especificidad e identidad entre quienes compartan el experimento y la disciplina; conforme nos alejamos de la disciplina que le dio origen, comenzamos a notar que pierde especificidad e identidad. A este híbrido podemos denominarlo Constructo\_Específico Abstracto Concreto (CEAC).

Este híbrido CEAC presenta una propiedad extraña; cuando se lo formaliza dentro de la teoría de conjuntos, parecería que pierde su componente concreto y cuando se está realizando el experimento, parecería que se transforma en un término observacional (empírico) puro.

El problema se parece al principio de la incertidumbre de Heisenberg, en el cual no podemos conocer el momento angular o la posición de un electrón en un momento dado con la misma precisión (certeza).

Si al CEAC lo empezamos a tratar como si tuviera una dualidad intrínseca, desaparece la propiedad extraña, y que se comporte de una manera u otra dependerá del dispositivo de análisis mental que utilizamos.

Volviendo al conjunto G que contiene algunos de los gatos Morgan posibles, el gm 1 es el más interesante de analizar, ya que es un CEAC de acuerdo a lo descrito en los párrafos anteriores. Por ejemplo, si yo señalara que mi gato Morgan real lleva muerto varios años, ¿cambiaría en algo la elaboración del constructo?



No estaría muy claro y es un tema para investigar, pero hay situaciones interesantes para acercarnos un poco. Pensemos por un momento en la imagen a simple vista que observamos de la estrella Betelgeuse, distante 600 años luz de nosotros; lo que estamos observando ocurrió, en realidad, en el pasado hace 600 años y sin embargo esto no impide la elaboración del constructo correspondiente.

La entidad observable y el término observable no son derivables uno del otro, ni son estáticos, están en una relación dinámica de deconstrucción y reconstrucción mutua; cuando Röntgen encuentra en 1895 una nueva entidad observable que presentaba propiedades atípicas a las conocidas en ese momento histórico, la denomina rayos X, un nuevo término observable.

El término *rayos* ya se conocía y estaba presente en rayos ultravioleta (UV) y una de las propiedades de la nueva entidad observable, como la de generar fluorescencia en algunas sales, era compartida por los UV, pero, como al mismo tiempo presentaba una serie de propiedades no relacionadas con los UV, los denomina X por tratarse de una incógnita.

En la actualidad (año 2020) tanto la entidad como el término observable rayos X no son exactamente lo mismo que en 1895, ya sea por las distintas frecuencias e intensidades que se han logrado (propiedades del observable) como del significado del término observable.

### **V.2.2. Sobre la circularidad de la definición de T-teórico**

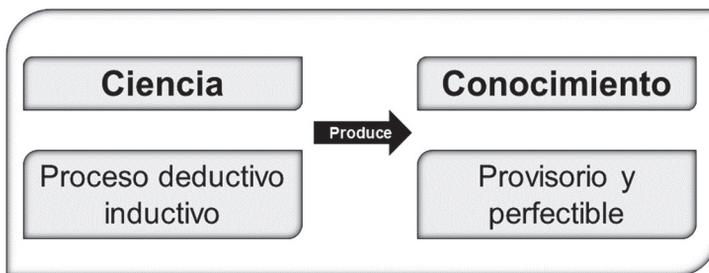
Los términos T-teóricos se definen (derivan) a partir de una teoría que los contiene; ahora bien, surge un interrogante diacrónico: ¿las "Teorías" son previas, simultáneas o posteriores a los términos T-teóricos? Dicho de otra manera, ¿puede una teoría definir términos T-teóricos sin tener términos T-teóricos previos? Es probable que dentro de una sincronía esto no pueda resolverse.

Ahora se agrega una complicación adicional, un término T-teórico dentro de un modelo A puede ser no teórico en un modelo B.



*Para saber de lo teórico, es menester situarlo en una teoría específica: será T-teórico, teórico con respecto a la teoría T. El criterio es positivo y relativo siempre a una teoría dada. ¿Por qué es así? Porque un término pudiera ser teórico en una teoría, y usado en otra como no-teórico. Relativo a ella, en vez de ser teórico en forma absoluta.*

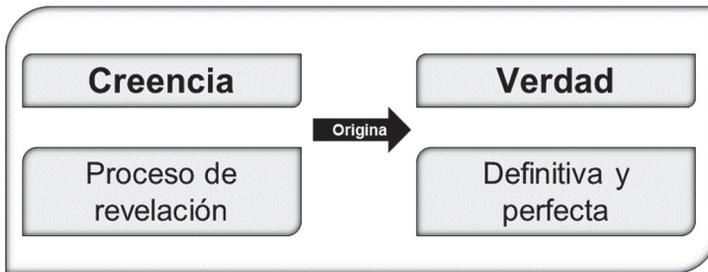
Algunos autores interpretan que los términos No teóricos reciben esta denominación porque no necesitan de la teoría donde se encuentran usados para su definición; sin embargo, los términos No teóricos siempre necesitarán de alguna otra teoría externa para su definición. Que un mismo término pueda ser T-teórico o No teórico tan solo por el uso se parece más a una definición arbitraria funcionalista, por más que esté rodeado de formalismos provenientes de la teoría de conjuntos.



**Figura 23**

### **V.3. Objeto de la creencia**

Es posible realizar un análisis similar al de la ciencia, considerando que la creencia es un proceso de revelación, es decir, la manifestación de algo superior a los hombres que no lo saben por sí mismos, cuyo producto final siempre es una Verdad definitiva y perfecta, donde la FE en dicha verdad implica la ausencia de cualquier tipo de duda.



**Figura 24**

La revelación suele ser mayoritariamente de índole religiosa. El 85% de la población mundial profesa alguna religión, pero esto no es excluyente, ya que podemos encontrar otros tipos de creencias por fuera de lo religioso, algunas muy serias como las creencias políticas y/o económicas que vamos a evaluar en este capítulo o algunas tan ridículas como la creencia mística en la Inedia, que sería la capacidad de vivir solo de la luz sin comer (obviamente, la persona que creyó en esto, en unos días de practicarla, se murió)<sup>8</sup>.

Tendríamos entonces dos conjuntos de productos: el producido por las ciencias, que consiste en conocimiento provisorio y perfectible, y el producido por las creencias, que se trata de Verdades definitivas y perfectas. A primera vista ambos conjuntos no presentan intersecciones de productos comunes en el mundo ideal; ahora bien, como ambos procesos ocurren en el mundo real a través de los decires y los hechos de las personas, surge la posibilidad de otros tipos de intersecciones.

Desde el punto de vista individual, muchos científicos son no creyentes o directamente ateos, como Albert Einstein, Charles Darwin o Richard Dawkins<sup>9</sup>, quien propuso una base biológica para nuestras conductas e introdujo el concepto de "meme". Otros científicos son creyentes y no parecen presentar nin-

<sup>8</sup> Véase <<https://www.lavanguardia.com/sucesos/20120427/54286154702/mujer-muere-hambre-creer-podia-alimentarse-sol.html>>.

<sup>9</sup> Dawkins, Richard, *El gen egoísta*, Oxford University Press, 1976.



guna inconsistencia o incompatibilidad con esta situación; de hecho, gran parte de la física moderna se la debemos a Erwin Schrödinger (católico), Max Planck (protestante), Werner Heisenberg (protestante), Henri Becquerel (católico), Joseph John Thomson (anglicano), Max Born (protestante), todos ganadores del Premio Nobel de Física, entre otros.

A la inversa de esta situación, también los creyentes (religiosos) pueden ser excelentes científicos, entre otros casos podemos mencionar a Georges Lemaître, un sacerdote católico, físico y astrónomo, quien propuso la teoría de la expansión del universo; al monje Gregor Mendel, considerado el padre de la genética moderna, y al jesuita y paleontólogo Pierre Teilhard de Chardin (evolucionista), propulsor de la teoría de la noosfera.

Por lo tanto, a nivel individual existe una compatibilidad entre ciencia y creencia debido a que los individuos pueden mantener un principio básico de exclusión entre los dos conjuntos (conocimiento y verdad).

Las dos situaciones anteriores reflejan lo mejor de cada mundo, sin embargo, hay casos en los que se observa lo peor de cada conjunto, que se producen por un fenómeno que podemos denominar de deslizamiento o directamente de desbarrancamiento, situación que ocurre cuando el objeto se va corriendo desde su posición original a una que incluso puede ser totalmente contradictoria en sus fines.

### **V.3.1. Deslizamientos en las creencias**

Toda creencia se basa en poseer la VERDAD. Dada la evolución del mundo existen muchas verdades religiosas coexistiendo al mismo tiempo con distinto nivel de conflictividad entre ellas; dichas verdades son definitivas y perfectas para cada grupo de pertenencia y dentro de él.

Los grupos de creencias organizadas dentro de una religión institucionalizada suelen percibir dos tipos de enemigos que pueden cuestionar o limitar el poder que surge de esa organización; en primer lugar, otros grupos con creencias distin-



tas pero de tamaño similar, lo que suele dar lugar a guerras interreligiosas, como las cruzadas que enfrentaron cristianos y sarracenos, la guerra anglo-escocesa entre católicos y protestantes o la guerra serbo-turca (ortodoxos y musulmanes), entre otras tantas.

Cuando hay una clara hegemonía de una creencia en un tiempo y lugar, el segundo enemigo que aparece es el conocimiento, el cual es perseguido acorde a las características de cada tiempo. En 1600 el monje y astrónomo Giordano Bruno es quemado vivo en la hoguera por presentar conocimientos "heréticos" que contradecían la fe en la Iglesia; algunos años más tarde, en 1633, Galileo Galilei se salva de la hoguera y los tormentos, pero no de ser enjuiciado y de permanecer bajo arresto domiciliario por 5 años.

En 1925 John Scopes, un profesor de Tennessee (EE. UU.), es llevado a juicio por enseñar la teoría de la evolución de Darwin en un colegio secundario, algo contrario a las leyes de dicho estado, pierde el juicio, pero no es encarcelado, solo multado. En la actualidad Kentucky, Luisiana, Mississippi y Tennessee tienen normas contra la enseñanza de la evolución<sup>10</sup>; más recientemente Turquía plantea directamente eliminar la enseñanza de la evolución en la escuela secundaria por no ser "piadosa"<sup>11</sup>.

Para quien tenga una verdad definitiva y perfecta le es muy difícil considerar la existencia del otro que sostenga una verdad también definitiva y perfecta pero distinta, suele ser un delicado equilibrio que algunas veces termina en persecución y la guerra, como mencionamos; esto ocurre por un proceso de deslizamiento donde esa verdad definitiva y perfecta se transforma en absoluta y excluyente, lo que trae como consecuencia lógica la exclusión de cualquier otro tipo de verdad. Siendo este uno de los mecanismos de aparición del fundamentalismo.

---

10 Véase <<https://www.latimes.com/espanol/eeuu/la-es-ensenar-evolucion-todavia-es-dificil-en-demasiadas-escuelas-publicas-20181118-story.html#:~:text=Kentucky%2C%20Louisiana%2C%20Mississippi%20y%20Tennessee,el%20tema%20se%20sienta%20justificado>>.

11 Véase <<https://culturacientifica.com/2017/06/29/turquia-prohibe-la-ensenanza-la-evolucion-la-ciencia-no-sistema-creencias/>>.



El origen moderno del concepto de fundamentalismo se lo puede situar aproximadamente a fines de 1910 cuando la Asamblea General de la Iglesia Presbiteriana de EE. UU. enuncia los CINCO FUNDAMENTOS necesarios y esenciales de la fe cristiana; de allí surge el nombre y sostiene que la revelación bíblica es aplicable directamente a la sociedad humana.

Otras religiones también padecen del mismo desplazamiento con situaciones extremas, como el asesinato de Mahatma Ghandi a mano de fundamentalistas hindúes, el de Isaac Rabin perpetrado por fundamentalistas judíos o el famoso atentado de las Torres Gemelas realizado por fundamentalistas islámicos.



**Figura 25**

### **V.3.2. El caso del creacionismo**

Es precisamente dentro de la atmósfera del fundamentalismo cristiano que en 1925 se produce el juicio penal al profesor John Scopes por enseñar la teoría de la evolución, llamado vulgarmente el "juicio del mono" y cuyos coletazos siguen hasta la actualidad. La interpretación literal de la Biblia dio lugar al creacionismo, una creencia religiosa que sostiene que la vida y la tierra fueron creadas por un ser divino y que todo lo demás es falso. Obviamente, la teoría de la evolución presenta un conocimiento que claramente se opone a esta creencia y por lo tanto hay que combatirlo.

Los avances de la biología posicionaron el prestigio científico de la teoría de la evolución, pero en 1980 en EE. UU. se creó



el ICR (Instituto de Investigación de la Creación) de neto corte antievolucionista, que logró a través de diversos tipos de acciones políticas, civiles y económicas que en la mitad de los estados de EE. UU. se colocara al creacionismo al mismo nivel conceptual que la teoría de la evolución para su enseñanza escolar. Esto se debe a la construcción de la teoría del Diseño Inteligente, que le da un barniz de científicidad a una creencia. Cuando en el año 2005 se prohibió la enseñanza del Diseño Inteligente en EE. UU.<sup>12</sup>, esta creencia se cambia el nombre a “análisis crítico de la evolución y de otros temas dominantes”, lo que no cambia su esencia de fundamentalismo religioso. Walter T. Brown, ingeniero mecánico y exmilitar de Estados Unidos, es uno de los más fervientes defensores del creacionismo y que en 1989 afirmó:

*No solo Dios hizo el mundo hace seis mil años, sino que para testear nuestra fe hizo los fósiles para hacer que las cosas luzcan más Viejas.*

Frente a esta afirmación, y como necesario ejercicio intelectual, vamos a darle respuestas en dos cartas imaginarias:

**Dr. Brown, estimado creacionista (versión teológica):**

*Dios no miente, es fuente de toda verdad y pureza. Para probarnos, siempre usa la verdad, como en el jardín del Edén donde le advirtió explícitamente a Adán y a Eva de comer la fruta prohibida y fue obra del demonio la mentira y la tentación. Nuestra única Fe está en la Palabra del Señor. El Supremo no puede mentir con las apariencias y falsificar la edad de una piedra para que un fósil luzca más viejo, puesto que de Él solo emana la Verdad; entonces, si el fósil es verdaderamente viejo, solo puede ser obra del Señor; en cam-*

---

<sup>12</sup> Véase <<https://ncse.ngo/ten-major-court-cases-about-evolution-and-creationism>>.



*bio, si el fósil es reciente, pero fue falsificada su edad, es obra del obscuro.*

*Dado que tú dices que la edad del fósil fue obra del Señor para probar nuestra fe, yo os digo que, como el Señor solo puede hacer actos verdaderos, Él puso la muy antigua piedra para mostrarnos la vanidad humana de aquellos que especulan sobre la edad de la tierra y la fijaron en 6000 años.*

*En el siglo xvii, el obispo Ussher pudo haber sido sincero al pretender calcular la edad de la tierra y sin embargo haberse equivocado, pero quienes en el siglo xx siguen insistiendo en ello tan solo son falsos profetas que dicen estar hablando en nombre del Altísimo y solo responden a oscuros intereses. Deberías tener la humildad de ese pequeño guijarro que con su increíble vejez y su silencio alaba los actos de Dios mucho más que tus falsas palabras, que son tan solo un címbalo que retiñe (1 Corintios 13,1).*

**Dr. Brown, estimado creacionista (versión epistémica):**

*El párrafo señalado es un excelente intento argumental para que dos categorías ontológicas distintas pasen a depender una de otra, la Ciencia de la Religión, a partir de la utilización de "la prueba" como un concepto aparentemente común y neutral a ambas categorías, cuando en realidad no solo son totalmente dependientes del contexto en que se usen (prueba de fe o prueba empírica), sino que son contradictorias.*

*La principal característica de la religión es la Fe, la cual se vive como la creencia sin necesidad de ninguna prueba empírica; no hay ninguna prueba empírica para demostrar la existencia de un alma*



*inmortal o de Dios, pero sin embargo creemos en ello, la prueba de la Fe es precisamente creer en ausencia de pruebas empíricas; la necesidad de una prueba empírica para mantener la Fe es, en realidad, una total falta de la prueba de Fe.*

*La principal característica de la Ciencia es la duda racional y sistemática; toda certeza es provisional hasta que aparezcan nuevas pruebas empíricas para seguir manteniendo esa postura o demolerla para construir otra. La ciencia necesita de pruebas empíricas para seguir sosteniéndose; la Fe se sostiene tan solo de la palabra de Dios, ninguna prueba empírica es necesaria.*

*Cuando Brown señala: "Dios hizo el mundo hace seis mil años", habla en términos de Fe, como así lo creyó el obispo Ussher en el siglo xvii cuando realizó sus cálculos; en cambio, cuando habla de "fósiles", introduce en el mismo párrafo un término T-teórico (fósil), según Sneed<sup>13</sup>, al cual confunde intencionalmente con un fenómeno directamente observable, es decir, una prueba empírica. Para un lego, un fósil es tan solo una piedra sin edad; se necesita de una teoría científica para comprender de qué se trata.*

*Es decir, sin ningún pudor supedita un término T-teórico a una creencia religiosa a partir del peligroso puente de la necesidad de Dios de testear (probar) nuestra Fe, juega con el término "testear" provocando un desplazamiento semántico que inhabilita el concepto de prueba empírica científica para correrla al camino de la Fe. Debe anular a la ciencia para poder triunfar.*

*Sabemos que la Fe mueve montañas, mientras que la ciencia puede explicar por qué ocurre;*

---

13 Sneed, Joseph, *The Logical Structure of Mathematical Physics*, Dordrecht, Reidel Publishing Company, 1971.



*puede ser importante comunicar las buenas noticias (evangelizar), pero, cuando lo único que se pretende es que todos vayamos al mismo lugar de la misma manera, se transforma en fundamentalismo. Ahora, cuando un dogma religioso necesita revestirse de Ciencia para poder existir y crecer, quiere decir que no tiene fe sino fanatismo, una moderna vuelta al oscurantismo medieval.*

*Mr. Brown, debería aprender de mi vecino; él cree en un señor dorado, obeso y sonriente, con olor a sahumero, pero nunca he sido obligado a adorarlo. Ciencia y Fe no son enemigos, como así tampoco deben supeditarse la una a la otra; "al César lo que es del César y a Dios lo que es de Dios" (Mt 22, 21).*

#### **V.4. Deslizamientos del conocimiento**

En el caso del creacionismo son las creencias las que intervienen sobre el conocimiento y tratan de apoderarse de él, para transformarlo en una verdad exclusiva; sin embargo, hay casos donde el conocimiento puede deslizarse hacia formas sofisticadas de creencias sin darse demasiada cuenta de ello.

En la República Argentina, así como en Francia, países donde la teoría freudiana-lacanianiana es hegemónica, cuando nos hablamos sobre psicología automáticamente creemos que nos referimos al psicoanálisis, que sin embargo es tan solo una más entre varias teorías generales, cada una con sus particularidades excluyentes entre sí (conductismo, cognitivismo, Gestalt, humanismo, entre otras); son excluyentes entre sí, puesto que difieren en el objeto de estudio. (Tabla 1).



**Tabla 1. Principales escuelas de psicología**

<b>Teoría</b>	<b>Objeto de estudio</b>	<b>Método</b>
Estructuralismo	<i>La estructura de la mente, el contenido de la conciencia</i>	<i>Experimental, analizar la estratificación de la mente de lo más complejo a lo más simple</i>
Funcionalismo	<i>La función de los procesos mentales</i>	<i>Experimental, estudio sobre las funciones en animales basado en Estimulo-Respuesta</i>
Conductismo	<i>El comportamiento observable</i>	<i>Experimental, ve al sujeto como receptor pasivo, solo puede medirse su conducta observable</i>
Gestalt	<i>Una mente unificada que no se puede fragmentar</i>	<i>Experimental, estudian el pensamiento, la percepción y el aprendizaje como unidades.</i>
Psicoanálisis	<i>El inconsciente (individual o colectivo)</i>	<i>Clínico, Análisis de los actos fallidos, asociación libre, y los sueños</i>
Humanismo	<i>La experiencia y la existencia humana</i>	<i>Clínico, analiza la libertad y dignidad humana</i>
Cognoscitivismo	<i>Los procesos mentales</i>	<i>Experimental, modelos computacionales</i>

De estas teorías nos interesa comparar el status epistemológico de dos de ellas; debemos aclarar que no se está evaluando el nivel de eficacia clínica de ninguna de ellas, sino la calidad del objeto del conocimiento. Ya que existen muchas técnicas que producen mejoras sobre la calidad de vida de los individuos sin que por ello tengan o necesiten de un fundamento científico, por ejemplo, el yoga o el taichi. Una situación particular se observa con el efecto placebo, donde una cápsula o píldora sin principios activos administrada para una enfermedad dada puede producir mejoras por el solo hecho de la sugestión.

El primer caso a analizar es la psicología cognitiva. Esta rama surge entre 1950 y 1960 como respuesta a las falencias teóricas de la psicología conductista que concibe a la mente como un modelo de caja negra, es decir, inaccesible. Mientras que el conductismo consideraba que solo podía considerarse las conductas externas observables, el cognoscitivismo, bajo la



influencia de los nuevos modelos computacionales presentes en otras disciplinas, comienza a trabajar sobre los procesos del conocimiento (atención, percepción, memoria, etc.). Hay un proceso de continuidad/ruptura, de acercamiento/alejamiento entre ambas disciplinas; permanentemente surgen pruebas a favor de una o de otra, pero por sobre todas las cuestiones lo que encontramos es un conocimiento provisorio y perfectible, característico de las disciplinas científicas. Si bien analizan algo inmaterial como es la mente humana, son disciplinas no simbólicas, ya que trabajan con conductas medibles y observables, y teorizan cómo se construyen las mismas. Esta teoría y sus métodos permiten la realización de ensayos clínicos similares a los utilizados en fármacos; un ejemplo de esto ocurrió en Nueva Zelanda, donde se

*... evaluó la efectividad de oVRcome, una aplicación de salud móvil que combina la exposición a la realidad virtual autoguiada y la terapia cognitiva conductual, para cinco fobias específicas..., el cual fue eficaz para reducir la gravedad de los síntomas de fobia específica en una muestra de personas con miedo autoinformado a volar, las alturas, las arañas, los perros o las agujas<sup>14</sup>.*

Esta escuela psicológica cumple con las condiciones básicas solicitadas a cualquier teoría: la producción de un conocimiento provisorio, perfectible y susceptible de ser puesto a prueba. La segunda escuela por analizar es el psicoanálisis. Su objeto de estudio es el inconsciente de las personas, un lugar del psiquismo humano donde existe un contenido mental por fuera del pensamiento consciente; dicho contenido, si bien está suprimido y/o reprimido (escondido), causa un impacto indirecto pero visible sobre las conductas de los individuos. Este

---

14 Lacey, Cameron *et al.*, oVRcome - *Self-guided virtual reality for specific phobias: A randomised controlled trial*, 2022 [en línea]. <<http://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35818296>> [Consulta: 11 de julio de 2022].



contenido oculto puede salir a la superficie en forma críptica a través de los sueños y los actos fallidos, las herramientas básicas que el psicoanalista usa, junto con la transferencia, para interpretar en clave simbólica el inconsciente.

Hace más de un siglo, cuando Freud funda la escuela psicoanalítica, tenía todas las características de una ciencia en desarrollo; se fundamentó en la biología (Freud era médico) y consideraba que su conocimiento era provisorio al punto de que en 1920 expresa:

*La biología es verdaderamente un reino de posibilidades limitadas; tenemos que esperar de ella los esclarecimientos más sorprendentes y no podemos columbrar las respuestas que decenios más adelante dará a los interrogantes que le planteamos. Quizá las dé tales que derrumben todo nuestro artificial edificio de hipótesis<sup>15</sup>.*

Es decir, consideraba todo su trabajo como una fuerte hipótesis que podría contrastarse con el resto de las disciplinas; sin embargo, con el transcurso del tiempo se fue constituyendo una fuerte ortodoxia y un culto a la personalidad que toma su máxima expresión cuando, en los años 1960-1970, Lacan reinterpreta el psicoanálisis alejándose de cualquier postura biologicista y centrándose en lo simbólico, reintroduciendo la filosofía y tomando de la lingüística los conceptos de significado y significante.

Un eje central de la validación del psicoanálisis es el psicoanálisis didáctico<sup>16</sup>, proceso mediante el cual todo aspirante a ser psicoanalista debe psicoanalizarse con alguien de mayor experiencia dentro de la estructura de la academia correspondiente y mantener dicha supervisión en forma permanente. Este tipo de validación fomenta la ortodoxia y el no cambio, al punto de

15 Freud, Sigmund, *Más allá del principio del placer*, 1920. Buenos Aires, Amorrortu Editores.

16 Amado Köhli, Agustina, *Formación Psicoanalítica*, 2012 [en línea]. <<https://dspace.palermo.edu/dspace/bitstream/handle/10226/997/Amado%20K%C3%B6hli%20Agustina.pdf?sequequ=3&isAllowed=y>> [Consulta: 15 de agosto de 2022].



que desde dentro del propio ámbito del psicoanálisis surge una profunda crítica al psicoanálisis didáctico:

*A través de su casi inalterable permanencia se explica en parte el conservadurismo de la institución analítica, el progreso y la variación arriesgarían el perfil actual del psicoanálisis y sus instituciones. (...) La crisis actual del psicoanálisis se debe a que éste ha cambiado poco, se ha ido desperfilando como ciencia, aislando, adoptando caracteres más técnico-profesionales, el mismo no ha variado con la velocidad de los tiempos como debería de hacer una ciencia<sup>17</sup>.*

Esta es una validación de tipo tautológica; son los propios psicoanalistas los que una vez iniciados en el análisis didáctico transforman hipótesis en hechos en forma recursiva, tal como lo hacen los novicios en un seminario católico con los misterios de la fe. Este psicoanálisis didáctico se parece mucho en su mecanismo al de la confesión dentro de la fe católica, donde para pertenecer debes confesarte con un sacerdote, todos deben confesarse, los propios sacerdotes con un superior e inclusive el papa. Si utilizáramos el razonamiento por reducción al absurdo y aplicáramos este método, sonaría ridículo que para que alguien se reciba de neurocirujano deba operarse el cerebro o para ser cocinero deba ser cocinado.

La segunda validación del propio psicoanálisis es de tipo extática; nada produce más éxtasis a los psicoanalistas que pronunciar los nombres de Freud y de Lacan (Dios y su profeta) y esconderse tras de ellos en cualquier escrito psicoanalítico (recurso de autoridad). La tercera validación es la dimensión estática; nadie más después de Freud, y sus mitos fundadores del antiguo testamento psi, y de Lacan, que con las cartas (seminarios transcritos por sus acólitos) conforman el nuevo

---

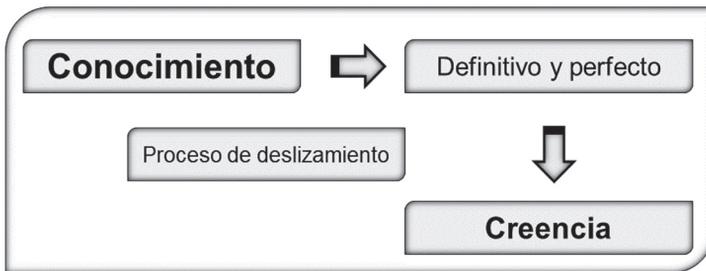
<sup>17</sup> Ibidem, pág. 9.



testamento, que se revisa una y otra vez tratando de encontrar el significativo definitivo.

Es por este motivo que el conocimiento freudiano/laciano se ha ido deslizando hacia una posición inmóvil, es decir, se va transformando en definitivo y perfecto, aspectos típicos de una creencia; en realidad, todos los debates internos del psicoanálisis que surgen son ligeras interpretaciones de textos fundacionales, similares a las discusiones bizantinas a fines de la Edad Media sobre el sexo de los ángeles.

En las ciencias naturales, el hombre se corre de su descubrimiento o creación (salvo que lo patente y espere réditos); hoy a nadie le interesa saber quién es el creador de la RT-PCR (Reacción de la Polimerasa en Cadena en Tiempo Real) para COVID-19, sino tan solo contribuir a mejorarla. Tales, una vez que demostró su teorema, no necesitó defenderlo; el teorema se defiende solo. En cambio, en las disciplinas cuyo objeto de estudio es el hombre, es imposible escindir la idea del hombre que generó la idea; no se puede separar la idea del inconsciente de Freud y sus circunstancias históricas, sea ya para continuarlo (Lacan) o para negarlo (Skinner).



**Figura 26**

### **V.5. Deslizamientos extremos del conocimiento**

En la sección anterior analizamos cuándo un conocimiento científico puede deslizarse hasta transformarse casi en una creencia, pero hay situaciones todavía más graves cuando el



deslizamiento es tan extremo que puede conducir al fundamentalismo.

Analizaremos *in extenso* la cuestión del mercado neoliberal, que constituye un modelo aplicativo que busca transformarse en hegemónico. Existen varias interpretaciones al término modelo que es necesario desambiguar; una de ellas es el modelo científico, el cual es de tipo explicativo, por ejemplo, el modelo atómico de Bohr es una versión sumamente resumida de un hecho real que se plantea para entender una situación compleja.

Otra interpretación es la de la industria manufacturera donde una marca tiene distintos modelos o versiones de sus distintos productos. La más discutida es la interpretación aplicativa de un modelo a seguir por el resto de la comunidad; esto se observa por la implementación sucesiva de modas a través de modelos sostenidos por diversos medios audiovisuales.

Otro de los modelos aplicativos son los modelos económicos que surgen de las ideas y tratan de implementarse con distinto éxito, por ejemplo, el fracasado modelo comunista en la extinguida URSS, donde la propiedad de los medios de producción y distribución debían de ser del Estado, o el actual capitalismo de Estado en China que le ha permitido salir de un estancamiento previo y en pocos años transformarse en uno de los actores económicos más importantes del mundo.

Trataremos de entender la lógica del modelo neoliberal; a la inversa de la teoría del diseño inteligente que reviste de cientificismo al creacionismo, el neoliberalismo es una creencia laica revestida de ciencia, aspecto que es preciso revisar.

La creación de dioses efectivos por parte de los hombres presenta una serie de características que pueden ser fácilmente identificables:

- *Los dioses son creados a imagen y semejanza de las necesidades del grupo humano que los crea, aunque luego los creadores de cada doctrina reli-*



*giosa expresen exactamente lo contrario para sostenerlos (semejanza ascendiente).*

- *La fecha de aparición pública del dios creado es siempre absolutamente anterior a la de su creación (atemporalidad).*
- *La creación, para ser efectiva, debe deslocalizarse espacialmente hasta cubrir toda la superficie posible e inclusive aún más (expansión infinita).*
- *El lenguaje local de los creadores de los dioses se transforma en universal.*

Los dioses no duran más que la civilización que los creó, sino pregúntele a Zeus dónde fue a parar el Olimpo cuando cayó Grecia Antigua; otros han tenido más suerte: Yahvé (o Jehová) se originó hace 5781 años y sigue vigente; el Dios cristiano, según los creacionistas, se remonta a menos de 10.000 años.

Hablamos de creadores de dioses porque Hayek es, en realidad, uno de ellos; ayudó a crear el más nuevo de los dioses obligatorios de corte protestante, sin un papa visible: el Mercado Neoliberal.

Es uno de los más hábiles creadores, ya que parte de rigurosos supuestos científicos, los encadena en una lógica falaz y en un acto final de prestidigitador aparece una entelequia atemporal, infinita y neutral que condiciona la vida de millones de personas y no es criticable.

Sin entrar en los supuestos vinculados con el hombre, como la evolución darwiniana de su egoísmo, nos centraremos en la construcción epistémica del Mercado Neoliberal; por lo tanto, revisaremos cuáles son los elementos históricos empíricos del mercado y de qué manera los toma Hayek para su construcción.

En primer lugar, se constata empíricamente que el mercado (con minúsculas) existió desde que las sociedades y sus ciudades crecieron lo suficiente como para dificultar el intercambio



de bienes y productos puerta a puerta, dado lo cual en lugares públicos y abiertos comenzaron a instalarse lugares semifijos donde los mercaderes y productores ofrecían sus mercaderías. La expansión de las ciudades trajo aparejado la expansión del mercado, llegando a utilizarse los espacios religiosos para instalar mercados, como el de cambio de monedas griegas y romanas por monedas judías en el Templo de Herodes.

*Y entró Jesús en el templo de Dios, y echó fuera a todos los que vendían y compraban en el templo, y volcó las mesas de los cambistas, y las sillas de los que vendían palomas<sup>18</sup>.*

Podríamos afirmar entonces que la primera figura que se opuso a la expansión del mercado fue Jesús; Él no se opuso al comercio, sino a su brutal expansión primitiva. Por lo tanto, el mercado es un evento previo en cientos de años a la Etapa Capitalista propiamente dicha; no es su creación, sino su precedente.

Uno de los teóricos más influyentes del capitalismo, Adam Smith, comienza un análisis científico del problema de la riqueza y cómo aumentarla; evalúa problemas reales que tenía la sociedad mercantilista, como lo era la fijación del precio de un producto, estableciendo claras diferencias entre el precio natural, que depende entre otras cuestiones del costo de la materia prima, la escala de producción empleada y la ganancias estimadas entre otras cuestiones no bien dilucidadas inclusive en la actualidad, y el precio de mercado resultante de la oferta y la demanda.

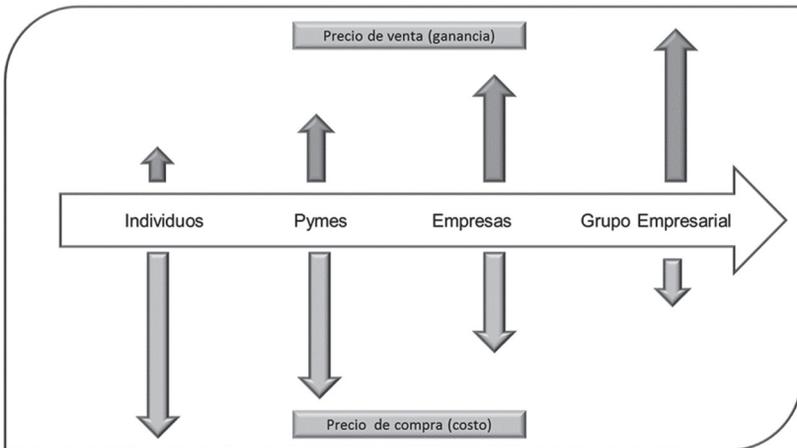
Es decir, más allá del sesgo ideológico que coloca en su análisis, parte de elementos empíricos y desarrolla una justificación de lo que estaba ocurriendo, interpretando que el modelo económico propuesto es inherente a la naturaleza, y por lo tanto formaría parte de las leyes naturales, y puede ser estudiado de esa manera.

---

18 Evangelio de Mateo, capítulo 21, versículo 12.



Una característica esencial de este modelo natural es el Mercado donde se produce el juego de la oferta y la demanda. Este modelo permite la aparición de jugadores de distinto tamaño en una libre competencia; sin embargo, lo que ocurre ineludiblemente, y por la necesidad de ampliar la escala de producción y maximizar ganancias, es la concentración (absorción, fusión, o compra) por parte de los mayores competidores para transformarse en un mercado oligopólico, hasta que muchas veces el punto final es un mercado monopolístico (un solo jugador). Ya muy tempranamente (1890) en EE. UU. se redactaron las primeras leyes proteccionistas de la libre competencia y en contra de las posiciones monopolísticas, ya que de acuerdo al tamaño del agente económico es su posibilidad de fijar los precios de compra/venta. A mayor tamaño más fortaleza para poder pagar menos por sus compras y fijar valores más altos de ventas. (Figura 27).



**Figura 27**

Este intervencionismo estatal sobre la regulación del mercado (nunca habla de su eliminación) tuvo entre sus teóricos a Keynes, brindando una respuesta hacia la gran depresión económica de la década del 20 generada por la expan-



sión financiera y su burbuja especulativa correspondiente. A pesar de que ya se había visto que la libertad total del mercado había ocasionado la gran crisis del 1929 (Keynes), hubo otros teóricos como Hayek que, respondiendo a los intereses de los grandes monopolistas, se situaron en la explicación opuesta explicando que la crisis se produjo por falta de libertad de mercado.

La oportuna Segunda Guerra Mundial le brindó una nueva expansión al mercado; grandes oligopolios vendieron al inicio armas a ambos lados de la contienda aumentando sus ganancias e imponiendo las bases para un futuro modelo de expansión mundial conocida hoy como globalización.

Dado este extenso contexto ahora sí podemos hablar del texto de Hayek; en primer lugar, se debe señalar que el Mercado Neoliberal propuesto por él fue un modelo (interpretado en el sentido de proyecto) a implementar y no un análisis de hechos empíricos.

A diferencia de la construcción del Mercado Liberal que se realizó en los países hoy denominados centrales y se desplazó a la periferia, el Mercado Neoliberal tuvo un camino inverso: se implementó primero a sangre y fuego en los países periféricos, como Chile y Argentina durante las últimas dictaduras, y una vez instalado efectivamente, con la cuantiosa toma de ganancias obtenidas, se extendió a los países centrales.

Los supuestos epistemológicos en Hayek son la justificación necesaria para lograr un objetivo, son los fundamentos basales y necesarios de un proyecto que solo podía implementarse por la fuerza (dictaduras y guerras de por medio) y no como desarrollo natural del mercado liberal en los países centrales relativamente regulados. De allí sus frases:

*... estoy totalmente en contra de las dictaduras, como instituciones a largo plazo. Pero una dictadura puede ser un sistema necesario para un período de transición...*<sup>19</sup>.

---

<sup>19</sup> Véase <<https://elreplicadorliberal.com/2018/05/06/la-dictadura-de-hayek/>>.



*... la libre elección al menos puede existir bajo una dictadura que pueda autolimitarse, pero no bajo el gobierno de una democracia ilimitada...<sup>20</sup>.*

Dicho todo esto analizaremos algunos de los supuestos que Hayek utiliza como fundamentos para su proyecto de maximizar el imperio del capital. En líneas generales se tratan de verdades a medias que son la peor de las falsedades, pero una excelente herramienta de adoctrinamiento.

*a) La gente nunca tendrá el conocimiento necesario para determinar con precisión todos los valores y variables operantes en el mercado.*

Es correcto que no se puede conocer la totalidad de las variables de un sistema complejo como el mercado, pero tampoco es necesario. Basta con conocer los componentes y algunos de los efectos para determinar su evolución. Desconocemos y no podremos conocer nunca la posición y velocidad de cada una de las moléculas de gas contenidas en un recipiente, sin embargo, sí podemos determinar con suma precisión la presión, la temperatura, el volumen y la evolución del sistema.

En la intervención del Estado en el mercado para poder salir de la gran depresión de 1929, en la construcción de un golpe de mercado inflacionario o en la instalación de una burbuja financiera (hechos empíricos constatables), basta con solo modificar algunas de las variables conocidas para saber la dirección del mismo.

*b) Su falta de conocimiento total implica la imposibilidad de planeamiento total y el sinsentido de la justicia social.*

---

20 Caldwell, Bruce y Leonidas Montes, *Friedrich Hayek y sus dos visitas a Chile*, 2015 [en línea]. <[https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20160304/asocfile/20160304101209/rev137\\_BCaldwell-LMontes.pdf](https://www.cepchile.cl/cep/site/artic/20160304/asocfile/20160304101209/rev137_BCaldwell-LMontes.pdf)> [Consulta: 20 de septiembre de 2022].



Dado que tampoco los empresarios tienen el conocimiento total y sin embargo llevan adelante proyectos de ampliación y conquista de mercados apalancados por el Estado (caso Samsung y el Estado coreano, por citar un ejemplo), no hay ningún impedimento racional de llevar a cabo una redistribución social a través del Estado.

Por otro lado la Justicia Social, según Hayek, se deduce (deriva exclusivamente) del conocimiento total; por lo tanto, al no haber conocimiento completo tampoco habrá justicia social, una de las tantas incongruencias. Si para hacer funcionar una empresa no se necesita del conocimiento total, por qué exigir otro criterio a la empresa de Justicia Social. Quizás sea que confunde intencionalmente las categorías para lograr su propósito.

*c) Cualquier demanda de justicia carece de sentido en el contexto de un proceso evolutivo que es básicamente neutral.*

El mercado real nunca es básicamente neutral, ni siquiera se acerca a ello, al punto de que el destacado jurista Dr. Lorenzetti, miembro de la Corte Suprema y jamás sospechado de antiliberal, señala las significativas asimetrías de esa supuesta neutralidad de mercado como es el abuso de posición dominante, que describe la conducta de las corporaciones que dominan el mercado valiéndose de conductas distorsivas<sup>21</sup>. "Todos los jugadores del mercado son iguales, solo que hay jugadores más iguales que otros", Orwell G. dixit.

*d) Además, no podemos definir una escala de valores fuera del mercado porque no somos omniscientes.*

---

21 Shina, Fernando, *El abuso de posición dominante*, 2020 [en línea]. <<http://www.saij.gob.ar/fernando-shina-abuso-posicion-dominante-dacf200091-2020-05-12/123456789>> [Consulta: 12 de mayo de 2022].



Es decir, porque somos idiotas (no omniscientes) no podemos definir ninguna escala y para ello debemos seguir siendo idiotas; es un atentado contra Adam Smith, el cual señala que el mercado está sometido a leyes naturales y por lo tanto analizables. Mientras que en A. Smith el mercado es un lugar donde los individuos realizan transacciones económicas, Hayek nos introduce dentro de un mercado donde los individuos son las propias transacciones y no existe nada más que perdedores y ganadores.

*e) Es el mismo mercado que define su propia jerarquía de valores (los precios se acomodan entre sí fluidamente). En consecuencia: no tenemos un sistema externo de valores para juzgar la moralidad del mismo mercado.*

Creado por algunos hombres, pero por fuera de la autoridad del resto de los hombres, el Mercado Neoliberal fue realizado por algunos hombres en lo terrenal (empírico) para beneficio (enriquecimiento exclusivo) de algunos pocos hombres. Todo participante es o ha sido obligado a ingresar al interior de este nuevo ente, en general, por la violencia y otros por haber sido comprados con migajas para seguir sosteniéndolo. Desde dentro no se ve.

*f) El mercado no es solamente el lugar de suprema racionalidad y pura libertad, sino también la entidad suprema que existe más allá de cualquier juicio moral humano.*

Acto final del hacedor de dioses, el nuevo ente creado por los hombres y para beneficio de los hombres se transforma mágicamente en el lugar de la suprema racionalidad; siempre que haya un problema se puede culpar a los participantes del mercado, nunca el mercado de los problemas creados por ellos mismos. El mercado nunca se mancha y los mercaderes sí. Sin embargo, la realidad del mundo financiero ha demostrado

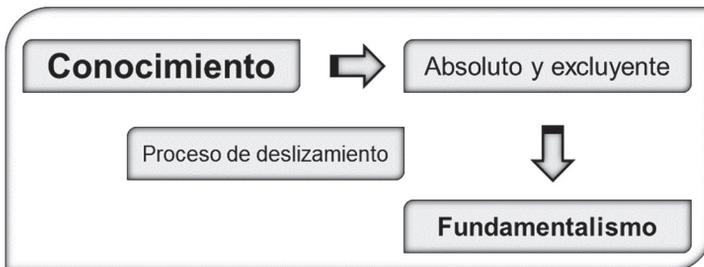


que los inversores no siempre actúan de forma lógica y racional. La reciente crisis financiera ha puesto de manifiesto que las personas invierten demasiado dinero, en comparación con lo que corresponde de acuerdo con su perfil de riesgo, y en productos financieros que muchas veces no entienden, como es el caso de las participaciones preferentes. De esta forma, el inversor real se aleja de aquel inversor racional definido en las clásicas teorías financieras<sup>22</sup>.

El nuevo ente creado no puede conocerse, es neutral, pero no se hace cargo de las consecuencias cuando aparecen; está por fuera de lo humano porque no puede ser sometido a su juicio, es eterno y globalizado.

El mercado dejó de ser el ente sometido a las leyes naturales que proponía Adam Smith y se ha transformado en algo sobrenatural; el Mercado Neoliberal es la perfecta creación del último dios laico a adorar, impuesto por el garrote duro y sostenido por intelectuales (Hayek entre ellos), publicistas, medios de comunicación y jueces.

Hayek, que partió de la ideología y a través del uso de la fuerza un grupo la aplicó en su propio beneficio, no merece el calificativo de científico social, solo el de propagandista. El neoliberalismo, por lo tanto, se desplazó en forma extrema desde el conocimiento científico hacia un fundamentalismo de mercado.



**Figura 28**

22 González Castañares, Beatriz, *Comportamientos irracionales en los inversores: conclusiones de un experimento de inversión en un mercado simulado*, 2015 [en línea]. <<https://repositorio.comillas.edu/jspui/bitstream/11531/4264/1/TFG000663.pdf>> [Consulta: 12 de mayo de 2022].



## Cuadro resumen de los caminos de los desplazamientos

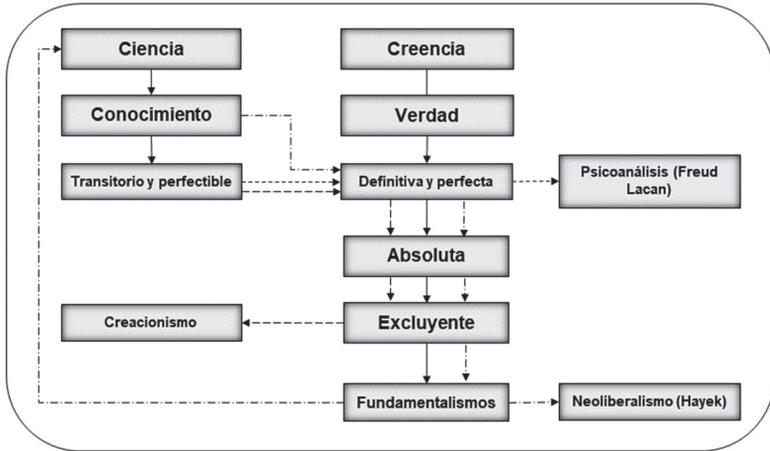


Figura 29

## VI. REVISIÓN DE CONCEPTOS BÁSICOS

El amplio abanico de disciplinas que integran en forma directa la investigación biomédica o que están relacionadas indirectamente hace necesario revisar algunos términos del lenguaje que creemos conocer y, fundamentalmente, saber dónde estamos situados como investigadores dentro de los distintos niveles de las ciencias fácticas.

### VI.1. Sobre el concepto de leyes

Las leyes pueden dividirse entre aquellas que han sido descubiertas (naturales) y las que fueron creadas (humanas); mientras que en las primeras la intencionalidad solo está presente en el contexto, en las segundas forma parte ineludible del texto. La ley de gravedad no presenta ninguna intencionalidad con respecto a la distorsión del espacio tiempo provocada por la masa de un cuerpo. El segundo principio de la termodinámica predice la muerte térmica del universo conocido cuando la en-



tropía sea máxima, pero no conlleva ningún juicio de valor ni intencionalidad.

En este tipo de leyes, el tiempo, cuando existe como variable, es físico, no es el tiempo histórico. La gravedad o la termodinámica existen antes de que el hombre pueda descubrirlas; lo que sí existe es el tiempo histórico del descubrimiento de esas leyes por parte del hombre.

Durante el desarrollo científico inicial, una misma persona podía estudiar ambos tipos de leyes sin ningún tipo de contradicción. Newton escribió tanto sobre física y matemática como de religión y esoterismo, sin preocuparse demasiado por separar su origen; esto se debía a que implícitamente estaba firmemente arraigada la creencia de un único creador (Dios) y que todo lo demás se deriva de Él.

Este concepto de creer que las leyes de la naturaleza y las del hombre tienen el mismo origen y se comportan de manera similar (unicidad de creación) fue un momento de inicio en la evolución de la ciencia, ya que partió de personas creyentes como Newton, individuos revolucionarios que poseían gran parte del conocimiento científico de su época, conocimiento que a partir de esa misma revolución comenzó a especializarse en áreas disciplinarias.

Las ciencias naturales al final rompen con su historia y se transforman mayoritariamente en ateas; tan solo el azar y la probabilidad dieron origen en este universo a las leyes naturales. Tan fuerte fue esta postura del azar que algunos instalaron la anécdota de que Einstein, en su enfrentamiento con la mecánica cuántica, no pudo dejar de decir que "Dios no juega a los dados".

Algunas ciencias del hombre, en cambio, siguieron sosteniendo esta unicidad, con una sutil variante sumamente conveniente a sus intereses: "todas las leyes son naturales". Esta operación que permite por un lado eliminar el origen divino y por otro quitar todo tipo de intencionalidad de las mismas está basada en el hecho de que el paso del tiempo suele conferir a



las leyes artificiales, creadas por el hombre, algunas características de las leyes naturales.

La ley de oferta y demanda del mercado no es una ley descubierta en la naturaleza, es una ley creada por los hombres para satisfacer un modelo económico definido y tan solo existe en un tiempo histórico definido por el hombre.

El error del positivismo quizás no haya sido querer utilizar el método experimental por sus éxitos frente a las ciencias del espíritu o humanas (rezagadas en su evolución), sino que haya creído que las leyes humanas (un constructo) eran de origen natural, por lo tanto, que se podrían analizar como las leyes naturales.

Esta primitiva clasificación entre leyes artificiales y naturales permite analizar diversos casos.

- *Cuando todavía se sigue sosteniendo la unicidad y que las leyes naturales tienen un origen divino, como en el caso del creacionismo.*
- *Cuando se sostiene la unicidad, pero a partir de la naturalización de las leyes humanas (teoría ortodoxa económica).*
- *Cuando se rompe la unicidad y cada tipo de ley es estudiada según el tipo de tiempo que la rige: la química por el tiempo físico, el materialismo dialéctico por el tiempo histórico.*
- *Cuando confluyen ambos tipos de leyes sobre un mismo objeto y están en tensión permanente, como por ejemplo la medicina donde en el proceso salud-enfermedad-atención están presentes lo químico, lo biológico, lo psicológico, lo social, lo político y lo económico.*

## **VI.2. El término “Síntesis”**

En primer lugar, debemos ponernos de acuerdo con respecto al polisémico término “síntesis”, ya que la formación de base de quien lo lea condiciona su interpretación; para aquellos provenientes de las ciencias sociales y humanísticas, el concepto está



asociado a un mecanismo de procesamiento de gran cantidad de material para extraer algunas ideas fuertes y condensarse en algo mucho menor, es decir, va de lo grande hacia lo pequeño. Existe una importante diferencia entre el resumen, donde solo se extraen ideas principales, y la síntesis discursiva, donde se producen nuevas ideas a partir de las anteriores<sup>23</sup>.

En las ciencias exactas y naturales mayoritariamente la síntesis es tomada como un concepto inverso: se parte de pequeños precursores y se construye algo mucho más complejo, como la síntesis de proteínas (macromoléculas) partiendo de pequeñas moléculas (aminoácidos).

Lo expresado anteriormente, en realidad, está en consonancia con lo no dicho en el ámbito formativo más que con lo declamado por cada área disciplinar; lo no dicho toma el nombre de currículo oculto.

*Su origen data de finales de los años sesenta, cuando Phillip Jackson publicó La vida en las aulas (1992). Este texto constituyó un significativo aporte al debate curricular, al mostrar que en la interacción escolar que acontece en el aula se promueve una serie de resultados no intencionados. El currículo oculto permite reconocer que en la práctica escolar se generan un conjunto de aprendizajes –varios de ellos de corte valoral–, de los cuáles no hay necesariamente conciencia<sup>24</sup>.*

En algunas escuelas filosóficas como la hegeliana y sus seguidores, el concepto de síntesis adquiere un rol esencial, ya que permite entender la dinámica de procesos contrarios:

*La oposición de estos contrarios –que da lugar a la contradicción– no sólo es percibida como una consta-*

23 Vázquez, Alicia, *Tareas de síntesis discursiva y aprendizaje en la universidad*, 2017 [en línea]. <<http://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v22n74/1405-6666-rmie-22-74-00863.pdf>> [Consulta: 14 de julio de 2022].

24 Díaz Barriga, Ángel, *La educación en valores: avatares del currículo formal, oculto y los temas transversales*, 2006 [en línea]. <<http://redie.uabc.mx/vol8no1/contenidodiazbarriga2.htm>> [Consulta: 20 de septiembre de 2022].



*tación, sino que pretende comprender el enlace, la unidad, el movimiento que engendra los contrarios, que los opone, los hace chocar, los rompe y los supera<sup>25</sup>.*

El proceso dialéctico en un principio niega los contrarios, luego los integra y por último los supera en una síntesis dialéctica donde las propiedades cualitativas que adquiere esta superación son distintas a las de los contrarios iniciales; sin embargo, es posible ver al interior de esa superación los contrarios originales.

Cuando reaccionan el oxígeno (O<sub>2</sub>) y el hidrógeno (H<sub>2</sub>) para formar agua (H<sub>2</sub>O), ocurren una serie de eventos que claramente se corresponden con una síntesis dialéctica: ambos son moléculas diatómicas gaseosas que chocan entre sí para reaccionar (los opuestos); así mismo no basta con el choque mecánico, necesitan un catalizador externo (una chispa eléctrica) para romper sus fuertes enlaces electrónicos interiores y poder reconfigurar nuevos enlaces externos conformando la molécula "H<sub>2</sub>O"; esta nueva estructura formada presenta propiedades cualitativas totalmente distintas a la mera suma cuantitativa de los opuestos que la precedieron O<sub>2</sub> e H<sub>2</sub>, sin embargo, al interior de la molécula de agua todavía es posible identificar los opuestos que fueron integrados y superados en una nueva conformación.



### **VI.3. El concepto de Reacción**

Este es otro término polisémico que corresponde profundizar su uso; en la ciencia moderna su introductor fue Isaac Newton en 1687 cuando establece los tres principios fundamentales de la dinámica (movimiento de los cuerpos). Hablamos de principios porque estas leyes no se deducen ni se demuestran de otros principios. La primera ley dice que, si la fuerza neta sobre un cuerpo es cero, su movimiento no cambia (principio de

---

<sup>25</sup> Ogaz, Leonardo, *La dialéctica como contribución para el desarrollo del pensamiento*, 2012 [en línea]. <<https://www.redalyc.org/pdf/4418/441846101006.pdf>> [Consulta: 20 de agosto de 2022].



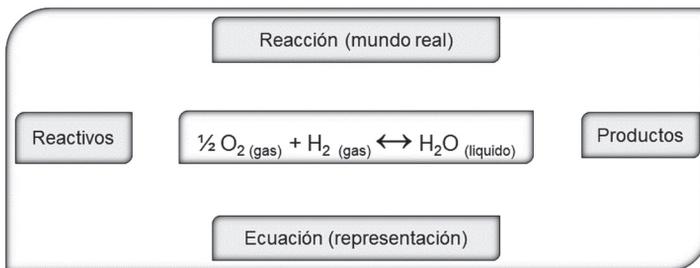
inercia). La segunda ley relaciona la fuerza con la aceleración cuando la fuerza neta no es cero y la tercera de ellas señala:

*Si el cuerpo A ejerce una fuerza sobre el cuerpo B (una "acción"), entonces, B ejerce una fuerza sobre A (una "reacción"). Estas dos fuerzas tienen la misma magnitud, pero dirección opuesta, y actúan sobre diferentes cuerpos<sup>26</sup>.*

En el contexto de la física, reacción siempre está asociado a acción y conforman un par; muchas otras disciplinas se han apropiado del término en este sentido, incluso en el lenguaje coloquial es usado de esta forma.

En el ámbito de la química, en cambio, el término reacción denota todo proceso termodinámico donde una o más especies químicas se transforman modificando sus enlaces y estructura molecular. Al componente previo se lo llama reactivo, a lo obtenido producto y al conjunto reacción química.

Se suele hablar intercambiando los términos de reacción y ecuación, sin embargo, mientras que la reacción transcurre en el mundo real (p. ej., un tubo de ensayo), la ecuación es la representación simbólica (mundo ideal) de dicho proceso real.



**Figura 30**

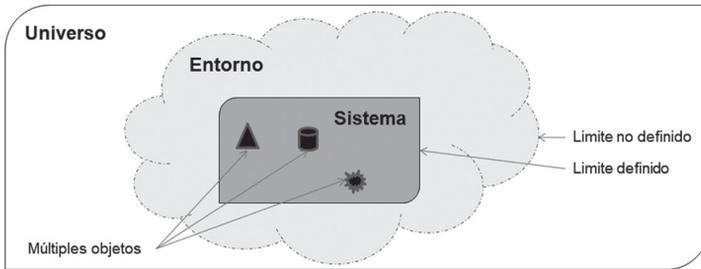
26 Sears, Francis y Mark Zemansky, *Física universitaria*, 2009 [en línea]. <[http://www0.unsl.edu.ar/~cornette/FISICA\\_LQ/Francis%20Sears,%20Mark%20Zemansky.pdf](http://www0.unsl.edu.ar/~cornette/FISICA_LQ/Francis%20Sears,%20Mark%20Zemansky.pdf)> [Consulta: 11 de septiembre de 2022].



#### **VI.4. Sobre la subjetividad**

La subjetividad puede interpretarse en el sentido del grado de acercamiento entre el observador y lo observado: cuanto más cerca esté el observador de lo observado, mayor será el grado de subjetividad.

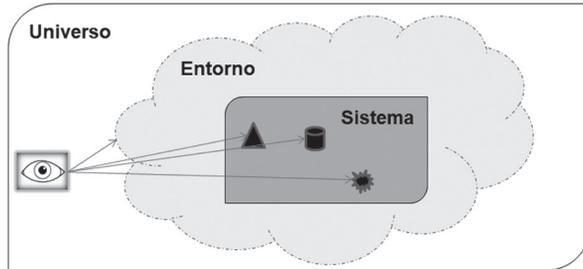
La teoría de sistemas permite dar una imagen más clara de lo antedicho. Sistema es cualquier porción del universo que aislamos para su estudio y que contiene uno o múltiples objetos, tiene límites definidos e interactúa con el medio ambiente cercano denominado entorno del sistema o simplemente entorno<sup>27</sup>.



**Figura 31**

La definición de sistema presupone la existencia de un observador, el cual se posiciona de alguna manera para la observación del sistema, por lo que podemos encontrar tres situaciones posibles. En el primer caso, el observador está claramente separado del sistema y del entorno seleccionado para ser observado (figura 32). Un ejemplo de esta situación es la química, el estudio de las transformaciones de la materia, en la que es tal el grado de separación del observador de lo observado que permite una altísima objetividad; si bien existen cientos de especializaciones y subespecializaciones, esto no debe confundirse con la unicidad de la química; solo hay una única tabla periódica y un único lenguaje formal-universal compartidos por todos los químicos.

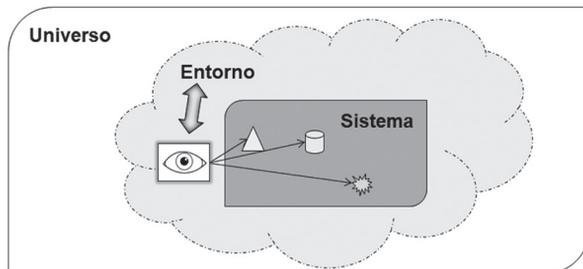
<sup>27</sup> Arnold, Marcelo y Francisco Osorio, *Introducción a los conceptos básicos de la teoría general de sistemas*, 1998 [en línea]. <<https://www.moebio.uchile.cl/03/frprinci.html>> [Consulta: 20 de septiembre de 2022].



**Figura 32**

En segunda instancia, podemos encontrar a un observador que está parcial o totalmente incluido en el entorno (figura 33), por lo tanto, todavía puede separarse, aunque no totalmente del sistema a estudiar; es en esta situación donde comienza a aparecer la subjetividad.

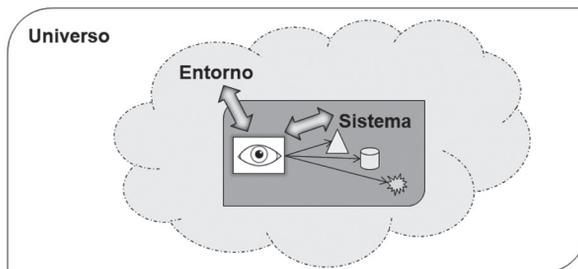
La biología es un ejemplo típico de la introducción parcial de la subjetividad; decimos parcial, puesto que hay áreas con alto grado de objetividad, como la biología molecular o la biología celular, mientras que otras ya presentan una importante subjetividad, como es el caso de la sociobiología que pretende explicar los alcances de la psicología y sociología a partir del análisis del comportamiento de los insectos, o la teoría del diseño inteligente (una variante del creacionismo) como explicación del origen de la vida.



**Figura 33**



Por último, el observador se encuentra inmerso en el sistema que pretende observar (figura 34), por lo tanto, el grado de separación entre el observador y lo observado es mínimo. Aquí el grado de subjetividad es importante; existen disciplinas que presentan tantas diferencias hacia el interior del sistema en estudio que no puede hablarse de que sea una única disciplina. Uno de los casos es la psicología; encontramos posiciones tan disímiles y contrapuestas como la postura del conductismo (Skinner), que niega el inconsciente y define como objeto de estudio de la psicología la conducta exterior medible<sup>28</sup>, y en el extremo opuesto Freud, que postula un sistema psíquico donde lo inconsciente representa todo aquello reprimido que solo se manifiesta a través de los sueños, chistes o actos fallidos<sup>29</sup>, y en el medio aparece el inconsciente colectivo de K. Jung o la terapia Gestalt. Posiciones tan irreconciliables sobre una misma disciplina plantean el alto grado de subjetividad presente; es el sujeto (con sus condiciones históricas y culturales) el que elige formarse en una u otra de estas condiciones y una vez formado no puede más unificar el campo del conocimiento, ya que pertenece a uno u otro segmento.



**Figura 34**

Por lo tanto, ahora, podemos definir la subjetividad como la presencia del observador (sujeto) dentro de lo observado; esta

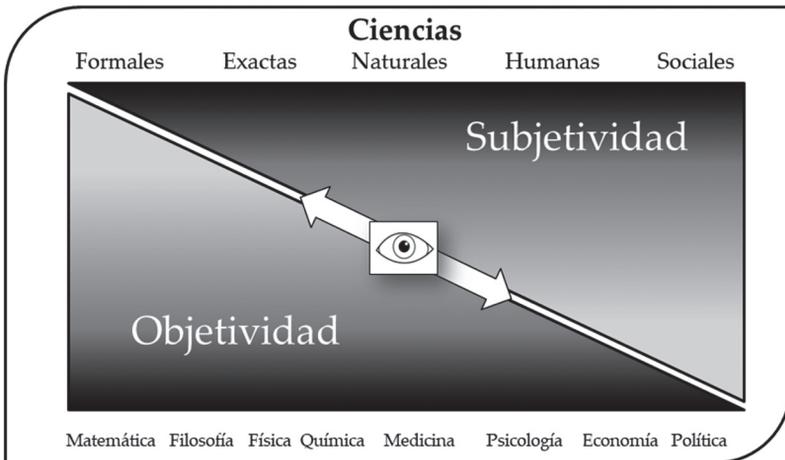
28 Pellón, Ricardo, *Watson, Skinner y algunas disputas dentro del conductismo*, 2013 [en línea]. <<http://www.scielo.org.co/pdf/rcps/v22n2/v22n2a12.pdf>> [Consulta: 22 de septiembre de 2022].

29 Freud, Sigmund, *Lo Inconsciente*, en *Obras completas*, Vol. XIV, Buenos Aires, Amorrotu, 1996.



presencia no debe entenderse tan solo en el sentido de las dificultades de observarse la "espalda" aun usando espejos (observación pasiva), sino que debe interpretarse en un sentido activo de que el observador, en el proceso de observación, no solo modifica lo observado, sino que al mismo tiempo es modificado por ello. Para clarificar esto podemos tomar como un ejemplo el caso de un antropólogo urbano que intenta comprender un colectivo humano definido; tiene dos opciones, o mira desde afuera (supuesta objetividad) con el inconveniente de que desde lejos no se ve, o forma parte de ese colectivo en forma transitoria acercándose, modificándolo y siendo modificado.

Teniendo en cuenta lo expresado, podemos ordenar las disciplinas científicas según su grado de objetividad/subjetividad tal como se muestra en la figura 35; la presencia del sujeto como observador, y su mayor o menor grado de independencia respecto del propio entorno y/o del sistema estudiado, es lo que justifica este orden.



**Figura 35**

La subjetividad presente en la mayoría de las ciencias sociales y humanas no debe confundirse con que dichas discipli-



nas presenten o no un alto grado de rigurosidad, sino que se refiere a que el sujeto es el que elige una postura u otra; en economía tenemos tres grandes posturas explicativas y aplicativas: el capitalismo basado en las leyes del mercado (Adam Smith), el Keynesianismo que acepta el mercado pero con la intervención estatal sobre el mismo y la economía socialista donde el mercado no existiría (K. Marx).

La decisión del individuo sobre una postura u otra es altamente ideológica (subjetiva), pero, una vez que decidió, se encuentra con una importantísima rigurosidad hacia el interior de la postura elegida. Esta característica de subjetividad es de tipo ontológica, es decir, no puede superarse a través de un aumento del conocimiento; representa las dificultades de mirarse a uno mismo dentro del propio sistema. De igual manera intentaremos con este libro, más allá de la imposibilidad ontológica de ser objetivos, intentaremos ser rigurosos con el desarrollo del texto.

### **VI.5. Dinámica de la Determinación y orden jerárquico en los sistemas**

La Teoría General de los Sistemas (TGS) no solo clasifica los sistemas, por ejemplo, en sistemas materiales y sistemas conceptuales o ideales, sino que permite establecer relaciones y un orden jerárquico entre los mismos.

La génesis del universo conocido (según la teoría del Big Bang) partió de una singularidad única y a partir de ese momento se crearon el espacio, el tiempo y la materia; luego de un cierto tiempo se estabilizaron los átomos y a partir de ese tiempo, y bajo circunstancias definidas, comenzaron a formarse moléculas básicas.

En nuestro planeta, a partir de esas moléculas básicas, se fueron formando moléculas más complejas hasta llegar a estructuras prebióticas y luego a estructuras bióticas. Es decir, hay en los sistemas materiales un grado de complejidad creciente tanto en su ontogénesis como en su estructuración (una



organización jerárquica) que puede ser estudiada como tal. Puede entender esta organización para su estudio, como sistemas dentro de otros sistemas, que van desde los quarks, componentes elementales del núcleo de los átomos, pasando por moléculas, células procariotas, organismos eucariotas, llegando hasta las organizaciones sociales, en un formato similar al de las matrioshkas (muñecas rusas).

El fundador de la TGS fue un biólogo, L. von Bertalanffy, el cual escribió:

*Por regla general, los niveles superiores presuponen los inferiores (p. ej. los fenómenos de la vida presuponen los del nivel físicoquímico, los fenómenos socioculturales el nivel de la actividad humana, etc.), pero la relación entre niveles requiere aclaración en cada caso<sup>30</sup>.*

El epidemiólogo N. de Almeida Filho utilizó este tipo de estructuración jerárquica para definir conceptualmente el objeto epidemiológico, donde el plano (jerarquía) superior determina el plano inferior y lo contiene<sup>31</sup>. Los procesos correspondientes a espacios superiores tienen una relación de "determinación" sobre los procesos que corresponden a espacios de menor jerarquía. Esta relación no debe ser asumida como "causal mecanicista", sino como la capacidad de delimitar el "espacio de variedad posible" de los procesos y fenómenos<sup>32</sup>.

El término "objeto", en este caso, engloba tanto el aspecto ontológico como el gnoseológico; es decir, desde nuestra postura, señalamos que los objetos existen más allá del conocimiento que tengamos sobre dichos objetos. Sin embargo, debemos señalar que las dificultades de separar el objeto del conocimiento sobre el objeto aumentan significativamente cuando

---

30 von Bertalanffy, Ludwig, *Teoría general de los sistemas*, 1975 [en línea]. <[http://www.cime.cl/archivos/ILI260/4958\\_tgsbertalanffy.pdf](http://www.cime.cl/archivos/ILI260/4958_tgsbertalanffy.pdf)> [Consulta: 19 de septiembre de 2022].

31 de Almeida Filho, Naomar, *Epidemiología sin números*, 1992 [en línea]. <<http://iris.paho.org/xmlui/handle/123456789/3108>> [Consulta: 24 de septiembre de 2022].

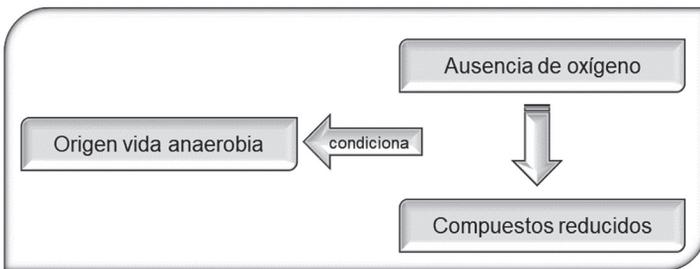
32 Bunge, Mario, *La Causalidad*, Buenos Aires, Ed. Sudamericana, 1997.



mayor sea el nivel de la jerarquía involucrada; nuevamente volvemos a caer en el problema irresuelto de la subjetividad. Estas relaciones de determinación entre las jerarquías ocurren a cualquier nivel; vamos a ejemplificar con las relaciones existentes entre los sistemas biológicos y químicos. Para ello veremos las modificaciones que ocurrieron en el desarrollo de la vida primitiva en la tierra.

### **VI.5.1. El caso del origen de la vida aeróbica**

En la era prebiótica (antes del origen de la vida) la atmósfera de la tierra carecía de oxígeno gaseoso ( $O_2$ ), por lo tanto, todos los compuestos químicos presentes estaban en su forma reducida (no oxidados). Esta situación "A" de compuestos reducidos condicionó la aparición de vida anaerobia heterótrofa. Durante un tiempo indeterminado toda la vida existente fue de tipo anaerobia, la cual necesitaba fuentes externas de energía para desarrollarse (fig. 36).

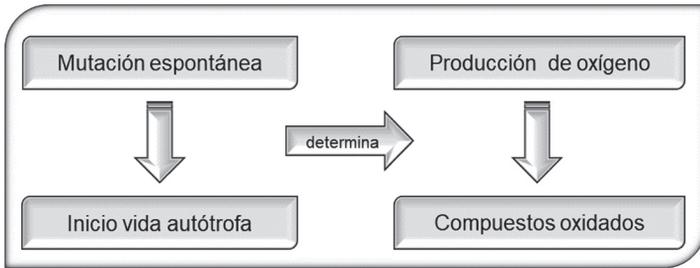


**Figura 36**

En un momento dado, por la presión selectiva y las variaciones azarosas, aparecieron a través de una mutación espontánea organismos que utilizaron la energía solar en forma directa, los cuales fueron denominados autótrofos. Una característica secundaria de estos organismos es que como subproducto eliminan oxígeno gaseoso. Nos encontramos entonces con una situación "B" donde la aparición de una nueva forma de vida

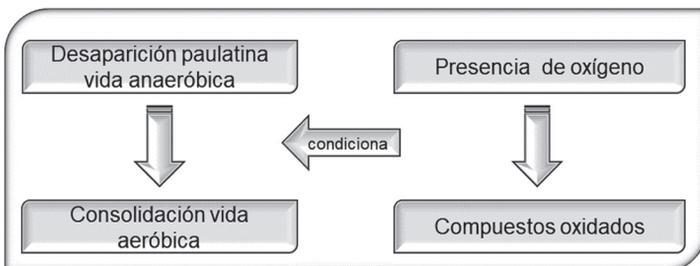


(nivel biológico) determinó la aparición y presencia de oxígeno en la atmósfera primitiva de la tierra (nivel químico). (Fig. 37).



**Figura 37**

Dado que la mayoría de las especies se habían desarrollado en una atmósfera con ausencia de oxígeno, la presencia del mismo resultó tóxica para el resto de los organismos; tenemos entonces una nueva situación "C" donde la presencia de  $O_2$  comenzó paulatinamente a eliminar las especies no resistentes. Conforme iban desapareciendo las especies anaerobias, quedaba más disponibilidad de materiales para las especies aerobias que no solo iban aumentando en cantidad y variabilidad, sino que asimismo provocaron un aumento en un ciclo continuo de la concentración de  $O_2$  hasta llegar a los valores actuales del 21% aproximadamente. Por lo tanto, podemos decir que el oxígeno (nivel químico) condicionó la primera extinción masiva del nivel biológico (fig. 38).



**Figura 38**



Existieron varios caminos evolutivos que les permitieron a algunas especies escapar de la extinción; algunas especies anaerobias se adaptaron a estas nuevas condiciones y evolucionaron, por ejemplo, hacia células procariotas con esporas, como las bacterias de grupo *Clostridium* que esperan nichos anaerobios para reproducirse. Otras, en cambio, evolucionaron hasta las actuales especies eucariotas, donde se observa que algunos procesos bioquímicos claves presentes en todas las células, como la glicolisis, provienen de ese ambiente original anaerobio. Es decir, estos procesos originarios no están eliminados, sino que están integrados.

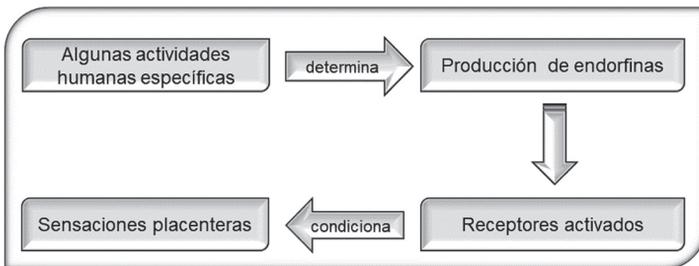
La situación "B" (aparición de oxígeno) tuvo un segundo gran efecto: determinó que la mayor parte de los compuestos presentes aparezcan en la naturaleza en su forma oxidada, por ejemplo, los metales más utilizados en las diversas industrias (Fe, Al, Cu, Pb, etc.) se encuentran en la naturaleza en su forma oxidada, lo que implica un costo para su producción industrial. La aerobiosis por la autotrofia delimita las variaciones posibles de los compuestos oxidados y excluye la posibilidad de compuestos reducidos. Dentro de ese espacio de variedad posible operan los procesos de determinación correspondientes al nivel "B" y las leyes del azar. Es decir que entre los procesos de niveles superiores e inferiores hay una relación de "determinación" y en el sentido contrario hay una relación de "condicionamiento".

Los niveles superiores no pueden modificar las "reglas" de los niveles inferiores, sino que deben adecuarse a las mismas, tan solo pueden generar nuevas reglas en su nivel, que operan con el nivel más bajo; en el ejemplo del origen de la vida, los organismos autótrofos no cambiaron las reglas (leyes) de la química, sino que operaron con ellas, seleccionando y delimitando la aparición de oxígeno que ya estaba presente en una forma reducida ( $H_2O$ ). Cuando un ave vuela no modifica ni infringe la ley de gravedad, sino que utiliza la dinámica de los flujos de aire bajo sus alas para mantenerse suspendida en ese fluido, a partir de un gasto de energía.



### VI.5.2. El caso de los opioides

La dinámica de la determinación/condicionamiento también se observa en tiempos cronológicos mucho más cortos e históricamente más cercanos, como el caso de la epidemia del abuso de los analgésicos opioides. A nivel celular, en distintos tipos de neuronas, existen receptores para unos neurotransmisores denominados endorfinas, los cuales están vinculados con el circuito de gratificación placentero a nivel superior (psicosomático). Distintas actividades humanas (la risa, el sexo, la meditación, los juegos, etc.) determinan la producción de endorfinas que activan los receptores específicos, lo cual condiciona un aumento de las sensaciones placenteras. La activación de los receptores no solo provoca situaciones placenteras, sino que modula positivamente la respuesta inmune y disminuye las sensaciones dolorosas en general (fig. 39).



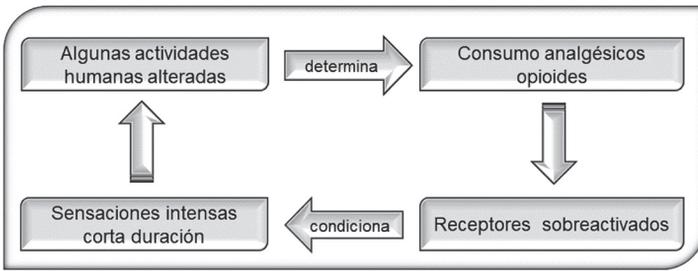
**Figura 39**

Bajo situaciones alteradas, como por ejemplo intensos dolores físicos, el circuito de gratificación interno no alcanza, por lo que se recurre al consumo de analgésicos opioides; los receptores endorfinicos, frente a estos fármacos, responden con una sobreactivación, lo que condiciona una sensación placentera (no solo elimina el dolor) muy intensa, pero de muy corta duración.

Esta combinación de alta intensidad y corta duración determina que en poco tiempo se vuelva a la situación alterada, por lo que

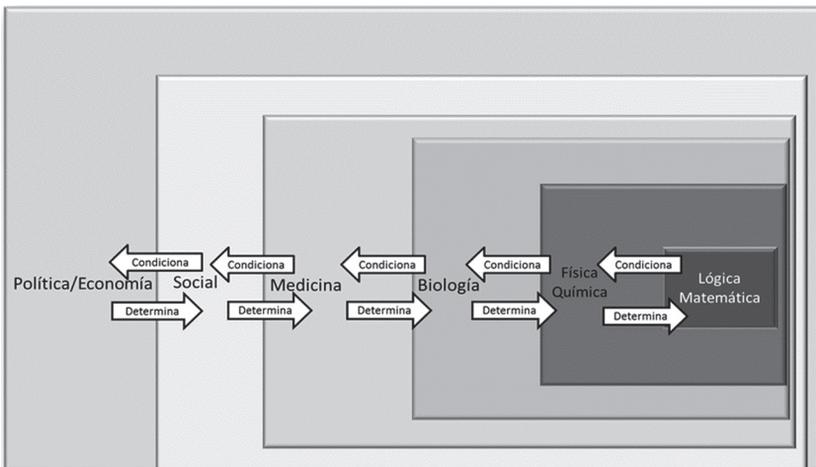


nuevamente se vuelve a consumir los analgésicos opioides; por otro lado, los receptores endorfinicos presentan un efecto de tolerancia, es decir que no solo rápidamente dejan de responder a la endorfina endógena, sino que para lograr la misma sensación es necesaria una mayor concentración del analgésico, esto es, la tolerancia de los receptores condiciona un aumento del consumo de analgésicos para lograr el mismo efecto (fig. 40).



**Figura 40**

En el resto del texto veremos distintos ejemplos de esta dinámica de Determinación y Condicionamiento, siempre teniendo en cuenta que esta dinámica se observa en todos los niveles jerárquicos.



**Figura 41**

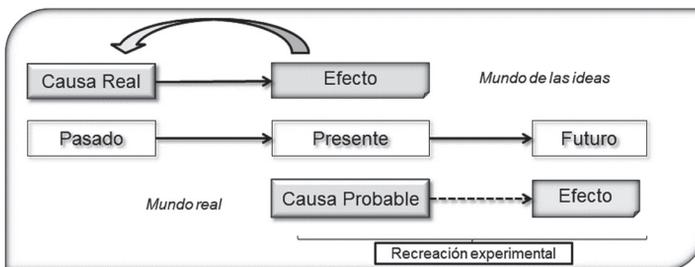


## VII. DETERMINACIONES CAUSA/EFECTO

El concepto de tiempo es uno de los conceptos que más ha desvelado a la humanidad, desde la concepción de un tiempo cíclico en la antigüedad hasta la idea de un continuo espacio tiempo lineal vinculado con el proceso de la entropía. Este tiempo lineal se desarrolla en un eje **pasado>presente>futuro**, donde el intento de comprender el pasado para controlar el futuro es una de las características que definen a lo humano. Algunos de esos intentos, obviamente, caen fuera de lo científico, como la adivinación, el horóscopo o la lectura de la borra de café, mientras que otros como el análisis epistemológico de la causación es esencial para entender cómo se origina el conocimiento científico.

En el mundo real, en el desarrollo cronológico de los eventos, las **causas** siempre anteceden a las **consecuencias** o efectos; sin embargo, en el desarrollo (mundo de las ideas) del conocimiento fáctico en apariencia ocurriría el camino inverso. Se observa un evento final (efecto) de interés y se trata de remontar especulativamente en la línea temporal para averiguar los eventos de inicio (causas).

Decimos que en apariencia se invierte la línea temporal en el mundo de las ideas, dado que creemos que nos ubicamos (viajamos) en el pasado, en las circunstancias del pasado encontrando las causas de origen. En realidad, la operación mental que realizamos es traer el recuerdo al presente, simular (recrear) las circunstancias e ir probando (experimentando) las distintas variables y opciones hasta hallar la vinculación causa/efecto.

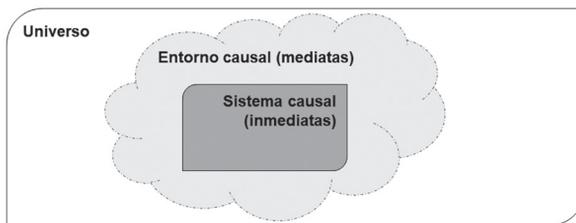


**Figura 42**



Esta simulación (experimentación) puede realizarse tanto a nivel mental (mundo ideal) como así también a nivel de los hechos fácticos, como los experimentos clásicos de la física o la química (mundo real) y ahora, dado los avances de la computación, puede hacerse a nivel virtual dentro de un sistema informático. En todos los casos deberemos recordar que las simulaciones pueden ser precisas, pero no perfectas, ya que lo que cambió es el tiempo; ya lo dijo Heráclito en el siglo V antes de Cristo: **“Ningún hombre puede cruzar el mismo río dos veces, porque ni el hombre ni el agua serán los mismos”**.

Las causas que se encuentran muy cercanas temporalmente al efecto se las denomina **causas inmediatas** y aquellas que se encuentran más alejadas se las llama **causas mediatas**; si aplicamos la teoría de sistemas, podemos ubicar habitualmente las causas inmediatas dentro del sistema causal y las causas mediatas dentro del entorno causal.



**Figura 43**

Como se observa en la figura anterior, no aparece el concepto de un universo de causas. Esto se debe a la necesidad siempre de acotar o delimitar la búsqueda de causas; si no se delimitara la misma, seguiríamos buscando causas hasta el momento del Big Bang original.

Cuando se comienza a diseñar un trabajo de investigación, se selecciona un objeto y un sistema de estudio; luego de ello



siempre se debe tener en cuenta el entorno causal, ya que si solo se analizaran las causas inmediatas que provocan un efecto, se podría llegar a obtener una conclusión inacabada o errónea.

La presencia de insulina en el torrente sanguíneo es la causa directa (inmediata) del ingreso de aminoácidos al interior de las células del organismo luego de la ingesta de alimentos, sin embargo, el páncreas solo secreta insulina a la sangre en respuesta al aumento de la concentración de glucosa (causa mediata). Es decir, sin el análisis del entorno causal nos quedaríamos con un conocimiento inconcluso.

El conocimiento del entorno causal, como el señalado en el caso anterior, nos permite explicar algunas situaciones clínicas que se dan, por ejemplo, en las dietas cetogénicas donde la carencia de hidratos de carbono impide la liberación de insulina o en la diabetes tipo 1 donde no hay producción de insulina; en dichas situaciones la ingesta de proteínas no se correlaciona con el ingreso de aminoácido al interior de las células, lo que produce una subnutrición celular.

La delimitación del sistema en estudio puede ser tan pequeña como el comportamiento de un fotón a nivel atómico o tan grande como el nivel histórico de la Segunda Guerra Mundial; obviamente, el entorno siempre dependerá del sistema elegido. Tomando este último nivel, si nuestro objetivo fuera la determinación de las causas de la destrucción de la ciudad de Hiroshima, nos encontraríamos que la causa directa fue la explosión de una bomba atómica de 16 kilotones mientras que como causas mediatas fueron la intransigencia de Japón de combatir hasta el último soldado y la necesidad de EE. UU. de demostrar todo su poderío bélico.

### **VII.1. Tipo de determinación**

Los distintos tipos de complejidad que podemos hallar en los sistemas seleccionados para estudiar implican distintos tipos de vinculaciones, que coloquialmente denominamos relaciones



causa/efecto. Bunge<sup>33</sup> los incluye epistemológicamente dentro de la categoría de las determinaciones y señala que existen 8 tipos de determinaciones, entre las cuales estudiaremos las siguientes.

### **VII.1.1 Determinación casual o causación**

La causa eficiente es externa, por ejemplo, si se aplica una fuerza electromotriz (FEM) a través de un conductor, correrá a través de este una corriente eléctrica según la ley de Ohm. Estos tipos de causas son necesarias y suficientes como para producir un efecto; una herramienta para evaluar este tipo de causas en biomedicina son los postulados de Koch<sup>34</sup>, cuya cita original es:

*Para demostrar que la tuberculosis es una enfermedad parasítica, es decir causada por la invasión de los bacilos, es necesario aislarlos del cuerpo, multiplicarlos en cultivos puros hasta que estén libres de cualquier producto mórbido del animal sobre el cual están adheridos, inyectar los bacilos aislados a animales y reproducir la misma condición mórbida conocida a partir del material tuberculoso original...*

Del párrafo anterior se deducen las dificultades para la asignación de un agente causal único a una patología dada; el éxito de Koch y de sus postulados se debió a que pudo probar esta causación en dos patologías claves de ese momento histórico: la tuberculosis y el ántrax.

Esta vinculación, en el caso de las dos enfermedades que trabajó Koch, es de tipo **"si y solamente si"**, es decir, de tipo bicondicional según la lógica formal (condición suficiente y

33 Bunge, Mario, *Causalidad, el principio de la causalidad en la ciencia moderna*, Buenos Aires, Eudeba, 1965.

34 Volcy, Charles, *Génesis y evolución de los postulados de Koch y su relación con la fitopatología. Una revisión*, 2008 [en línea]. <<https://revistas.unal.edu.co/index.php/agrocol/article/view/13924>> [Consulta: 28 de septiembre de 2022].



necesaria): la enfermedad tuberculosis (B) se produce por la presencia exclusiva y excluyente de la bacteria *Mycobacterium t.* (A) y la condición de presencia de *Mycobacterium t.* (A) genera ineludiblemente la enfermedad tuberculosis (B).

(A) ↔ (B)

Este tipo de causalidad también es denominada coloquialmente como causalidad fuerte; sin embargo, en la actualidad los postulados de Koch en algunas situaciones infectológicas específicas no pueden cumplirse en su totalidad, lo que daría lugar a una interpretación de una causalidad menos fuerte.

Sin embargo, existe un problema de interpretación extremo, que surge desde un segmento de la comunidad biomédica, cuando se niegan las vinculaciones causa/efecto del agente propuesto si el mismo no cumple estrictamente los postulados de Koch, como los casos de la falta de un modelo animal para reproducir la enfermedad en el caso del VIH o la imposibilidad de reproducirse en un medio de cultivo artificial como el *Treponema pallidum*.

Este error ocurre debido a que los postulados de Koch son erróneamente interpretados como si fueran una ley biológica definida, cuando en realidad son una estricta guía de buenas prácticas científicas; si un agente biológico no cumple con la totalidad de los postulados, deben buscarse más pruebas adicionales que avalen el mecanismo de causalidad.

Aquí nuevamente nos encontramos con el mecanismo de desplazamiento del conocimiento hacia la creencia, señalado en el primer capítulo; la transformación conceptual de un postulado provisorio y perfectible en una verdad definitiva y perfecta es el peligroso primer paso que nos conduce hacia el fundamentalismo de ciertos negacionismos, como el que cuestiona la existencia del SIDA<sup>35</sup>.

35 Ramírez, Zoraida *et al.*, *Origen no infeccioso del sida: ¿mito o realidad?*, 2007 [en línea]. <[http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0123-93922007000400006&lng=en&lng=es](http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0123-93922007000400006&lng=en&lng=es)> [Consulta: 25 de septiembre de 2022].



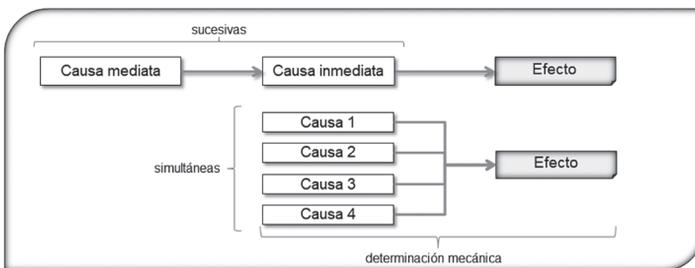
### VII.1.2. Determinación mecánica

Surge de la adición de causas eficientes y acciones mutuas, por ejemplo, las líneas de flujo de un fluido son determinadas por el estado anterior de este, por las fuerzas externas aplicadas, por la fricción interna y por diferencias internas de presión.

Un ejemplo biológico lo encontramos en la medición de la tensión sanguínea (evaluada como un efecto) con un esfigmomanómetro; dicha tensión es la resultante de la interrelación entre la frecuencia cardiaca, el volumen de sangre eyectado, el diámetro de las arterias, el estado de conservación del endotelio arterial y la viscosidad sanguínea, entre otras causas.

El concepto de adición de causas no debe ser interpretado como una mera suma de elementos; el aumento cuantitativo de alguna de las causas puede vincularse de forma inversa al efecto. En el caso anterior, el diámetro de las arterias se vincula en forma inversamente proporcional a la tensión sanguínea: a mayor diámetro (vasodilatación), menor será la tensión arterial.

En la determinación mecánica, la adición de dos o más causas para provocar un efecto ocurre en forma simultánea, es decir, al mismo tiempo; por lo tanto, no debe ser confundida con el concepto de causas mediatas/inmediatas, ya que estas son causas sucesivas y están separadas en el tiempo.



**Figura 44**



### VII.1.3. Determinación estructural

Se verifica esta determinación en los casos en que el todo (función) es mucho más que la mera suma de las partes (estructura), es decir, es una determinación de las partes por el todo; por ejemplo, el comportamiento de una molécula en un fluido es determinado por la estructura general del conjunto al cual pertenece. Un motor desarmado en sus distintas piezas no es un motor y solo se puede rearmar en una secuencia específica para mantener la estructura que define la función de un motor.

En la determinación estructural se verifica siempre más de una causa y todas esas causas son endógenas al sistema, a diferencia de la determinación mecánica donde las causas son exógenas.

Un ejemplo biológico es el comportamiento de las proteínas incluidas en las membranas fosfolípicas de las células que no solo es función de su propia estructura conformacional, sino que debe incluirse el efecto mutuo de las propiedades y la estructura de la membrana para lograr un conocimiento adecuado.

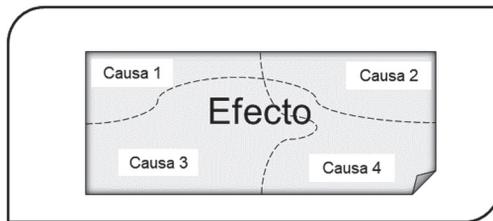


Figura 45

### VII.1.4. Determinación estadística

Este tipo de determinación se observa por la acción conjunta de entidades independientes o semiindependientes, por ejemplo, la frecuencia del acontecimiento de sacar dos ases seguidos en una larga serie de tirada de dados es 1:36.



Salvo que los dados estén trucados, nunca será posible determinar (predecir) fehacientemente cuál será el número que saldrá en la próxima tirada, ya que los dados "legales" se construyen de manera tal que solo el azar determinaría qué número saldrá. Solo podremos conocer la distribución estadística de los resultados.

La imposibilidad de conocer (predecir) cuál es el siguiente número a salir es una propiedad del sistema en estudio y no de nuestro conocimiento sobre dicho sistema; expresado en términos epistemológicos, se trataría de un problema de tipo **ontológico**, las características propias del ente en estudio y no de un problema **gnoseológico**, es decir, sobre nuestras limitaciones del conocimiento del ente.

Cuando comenzaron los estudios sobre estructura atómica, se intentaron utilizar los métodos de la física clásica para medir la velocidad y posición de un electrón de la misma manera que se evalúa un móvil en el mundo macroscópico; luego de innumerables ensayos se encontró que no era posible medir la posición y el momento lineal (cantidad de movimiento) simultáneamente. Si bien en sus inicios se creyó que era un problema de tipo instrumental (conocimiento sobre el ente), pronto se dieron cuenta de que era un problema ontológico, es decir, propio del sistema en estudio.

El principio de incertidumbre de Heisenberg establece que a nivel cuántico no es posible determinar el momento lineal y la posición del electrón en forma simultánea y con una precisión definida, tan solo podemos obtener la función de distribución de probabilidad de dónde podríamos encontrar los electrones; esto dio lugar al concepto moderno de los "orbitales electrónicos" como la zona del espacio donde existe la probabilidad de encontrar un electrón. La determinación estadística conlleva siempre una distribución estadística, pero no toda distribución estadística es necesariamente una determinación estadística, ya que esta última es un subconjunto específico de todas las posibles distribuciones estadísticas.



**Figura 46**

En algunas situaciones solo podemos definir el sistema en estudio a partir de distribuciones estadísticas debido a una falta de conocimiento sobre el mismo. En estos casos se trata de una pseudodeterminación estadística, ya que el problema es sobre el conocimiento del sistema y no es intrínseco al mismo, es decir, se trata de un inconveniente de tipo gnoseológico que debe ser explicitado.

Existe un deslizamiento del conocimiento cuando la falta de conocimiento profundo sobre un sistema en estudio provoca que cualquier distribución estadística obtenida sea interpretada como si existiera una determinación estadística dentro del sistema, en lugar de considerar que dichos datos estadísticos solo alcanzan el nivel de una descripción.

La distribución estadística de las tormentas eléctricas y de las lluvias suele ser similar y acontecer simultáneamente, de lo que podría llegar a inducirse que existiría una determinación estadística entre ambas, sin embargo, esto es algo falso.

Las tormentas eléctricas se producen por una distribución asimétrica de cargas eléctricas entre las nubes y la superficie terrestre, mientras que las lluvias se producen cuando el vapor de agua contenido en las nubes se condensa, cuando estas se encuentran con un frente frío. Puede haber tormentas eléctricas sin lluvias como las que se producen en las nubes de polvo en algunas explosiones volcánicas, como así también suele llover sin la presencia de tormentas eléctricas.



La existencia de un factor común, en este caso nubes, puede llegar a ser un factor de confusión, ya que no implica necesariamente ningún tipo de determinación estadística, sino tan solo de una distribución estadística similar.

### **VII.1.5. Determinación dialéctica**

También denominada autodeterminación cualitativa, donde la totalidad del proceso por la tensión interna y la eventual síntesis de sus elementos, por ejemplo, los cambios de estado de la materia, son el resultado de dos tendencias opuestas: la agitación térmica y la atracción molecular.

Cuando reaccionan dos átomos de hidrógeno y un átomo de oxígeno para formar una molécula de agua, se produce un reordenamiento de los orbitales electrónicos que conduce a un permanente juego de atracción/repulsión entre los núcleos atómicos y los electrones de los elementos que constituyen la nueva molécula, configurando una nueva estabilidad.

### **VII.2. Modelos de interpretación**

El anterior análisis de las categorías de determinación permite la construcción de modelos de interpretación conceptual. La ciencia fáctica moderna basa una parte de su desarrollo en el análisis de las relaciones entre hechos o sucesos antecedentes (A) y hechos o sucesos consecuentes (C), relación que en términos simbólicos podríamos escribir como

(A) → (C)

Las distintas relaciones pueden agruparse en 4 grandes categorías que dan lugar a otros tantos modelos de interpretación conceptual.

#### **VII.2.1 Modelo unicausal**

El modelo unicausal se deriva del concepto de determinación causal donde una única causa es necesaria y suficiente para



producir un efecto. Los postulados de Koch son una forma de entender este modelo en su versión cualitativa; en algunos sistemas en estudio, este modelo puede alcanzar versiones cuantitativas que se representan con funciones matemáticas. La relación entre un único tipo de antecedente y el consecuente es definida por una función matemática de tipo  $y=f(x)$  donde para cada  $x$  (antecedente) le corresponde (ocurre) un valor único de  $y$  (consecuente). Un ejemplo de este modelo es la relación que se establece entre la fuerza  **$f$  (antecedente)** aplicado a un cuerpo de masa y la aceleración  **$a$  (consecuente)** que experimenta, relación indicada por la ecuación 1:

$$\text{Ecuación 1} \quad a = f \cdot \frac{1}{m}$$

Estos tipos de ecuaciones, que se corresponden con una función de tipo  **$y = f(x)$** , tienen la categoría de ley científica (2<sup>da</sup> ley de Newton). Desde el punto de vista matemático, la ecuación 1 puede reescribirse en dos formas válidas como

$$\text{Ecuación 2} \quad m = f \cdot \frac{1}{a}$$

$$\text{Ecuación 3} \quad f = m \cdot a$$

Con la ecuación 2 podremos calcular la masa de un cuerpo a partir de la aceleración que alcanza conociendo la fuerza aplicada y con la ecuación 3 podemos conocer cuál es la fuerza aplicada a un sistema conociendo cuál es la aceleración que alcanza un cuerpo de masas definido. Sin embargo, ni la ecuación 2 ni la 3 representan un mecanismo de causalidad, ya que el valor de la masa  **$m$**  es un valor constante y propio del cuerpo, y lo que se ejerce sobre él es una fuerza  **$f$**  obteniéndose una aceleración.

De lo anterior se deduce que no basta con encontrar una relación o proporción matemática entre factores para establecer una causalidad, sino que dichos factores deben establecer una definida vinculación antecedente/consecuente.



### VII.2.2. Modelo multicausal

En estos modelos existen más de un hecho antecedente que se vincula con un único hecho consecuente estableciéndose una función matemática de tipo  $y=f(x,z,...n)$ . Un ejemplo cuantitativo de este modelo es el análisis de la variación de volumen ( $v$ ) de  $n$  moles de un gas ideal en función de la Presión ( $p$ ) y la Temperatura ( $T$ ) aplicada sobre dicho gas, relación indicada por la ecuación 4 donde  $R$  es una constante propia de los gases ideales:

$$\text{Ecuación 4} \quad v=n \cdot R \cdot \frac{T}{p}$$

Esta ecuación también tiene la categoría de ley científica (ley general de los gases ideales). Es importante destacar que para que una función matemática se corresponda a un modelo multicausal todas las variables deben ser definidas con claridad y ser cuantificables.

### VII.2.3. Modelo estadístico

En estos modelos la complejidad de la relación entre los hechos antecedentes y los hechos consecuentes es tal que solo pueden establecerse entre ambos funciones de vinculación estadística, como la asociación o la correlación.

El primer modelo que analizaremos es el modelo de **Riesgo**; este término es de uso tan común y frecuente que pocas veces se analiza el hecho de que distintos interlocutores pueden tener sutiles diferencias en la interpretación del mismo.

Según el diccionario de la lengua española de la Real Academia Española, **Riesgo** se define como la **contingencia o proximidad de un daño**<sup>36</sup>; coloquialmente algunas personas también lo interpretarían como sinónimo de **peligro**.

En la definición anterior se articulan dos componentes: uno cualitativo, la **proximidad**, componente físico vinculado a la cercanía temporal y espacial, y otro cuantitativo, la **contingencia o probabilidad**, componente abstracto de índole ma-

<sup>36</sup> Real Academia Española. *Diccionario de la lengua española*, 2014 [en línea]. <[http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO\\_BUS=3&LEMA=riesgo](http://buscon.rae.es/draeI/SrvltConsulta?TIPO_BUS=3&LEMA=riesgo)> [Consulta: 2 de octubre de 2022].



temático estadístico. Ambos tienen en común que se refieren a aquello que está “**por suceder o por ocurrir**”, ya que lo sucedido u ocurrido entra en la categoría de certeza o hechos. Las diferencias comienzan a manifestarse cuando distintas disciplinas definen la utilización del término. Desde el punto de vista estrictamente estadístico, el **Riesgo** es definido como *la probabilidad de rechazar una hipótesis nula que es cierta (riesgo  $\alpha$ ) o de aceptar una hipótesis nula que es errada (riesgo  $\beta$ )*; dentro de esta disciplina no aparecerían ideas o conceptos específicos sobre daño o peligro<sup>37</sup>. Estos conceptos comienzan a aparecer específicamente dentro del área epidemiológica, la cual, si bien utiliza herramientas estadísticas, las integra a un cuerpo de conocimiento y las trasciende.

#### **VII.2.4. Concepto epidemiológico del riesgo**

Inicialmente se podría definir el riesgo como la probabilidad de aparición de un suceso no deseado como la enfermedad. Desde el punto de vista epidemiológico, el concepto de riesgo se interpreta en el sentido de que es una medida de ocurrencia de una enfermedad dada.

*Riesgo es el correspondiente epidemiológico de probabilidad. Por lo tanto, el riesgo puede ser definido como la probabilidad de que uno de los miembros de una población definida desarrolle una enfermedad dada en un periodo, numéricamente se expresa como la tasa de incidencia (nuevos casos en una población dada, en un periodo dado). Probabilidad referida a un modelo de distribución poblacional NO reducible a las chances de un individuo dado en una situación clínica<sup>38</sup>.*

Habitualmente se expresa en número de casos cada 1.000 o 10.000 habitantes año; esta relación siempre es una fracción

<sup>37</sup> Ledesma, Domingo, *Estadística Médica*, Buenos Aires, Eudeba, 1980.

<sup>38</sup> de Almeida Filho, Naomar, *op. cit.*, pág. 26



de uno (menor o igual al 100%) y se correlaciona en forma directa con el concepto estadístico de probabilidad donde siempre la probabilidad numérica de un suceso tiene un estricto intervalo comprendido entre 0 (no ocurre nunca el suceso) y 1 (el suceso ocurre siempre). Esta visión implica una definición de la entidad enfermedad (efecto o consecuencia) y, a partir de las mediciones y del método epidemiológico, remontarse a las causas.

Cuando se realiza la comparación matemática entre el riesgo de enfermar en un grupo expuesto a un factor cualquiera y el riesgo en un grupo no expuesto al mismo factor, se obtiene el **Riesgo Relativo**, el cual se trata de una medida de asociación. Desde el punto de vista matemático estamos realizando una razón o cociente de dos probabilidades, de las cuales numéricamente podríamos obtener valores adimensionales comprendidos entre 0 (cero) e infinito, aunque habitualmente el intervalo no suele superar 50.

Desde el punto de vista estrictamente estadístico, un valor de Riesgo Relativo de 10 no sería una probabilidad, ya que supera el intervalo legal establecido (de 0 a 1); sin embargo, bastan con las siguientes transformaciones matemáticas (1) o (2) para obtener los valores probabilísticos para cada situación.

Probabilidad del suceso en presencia del factor evaluado= $RR/(1+RR)$  (1)

Probabilidad del suceso en ausencia del factor evaluado= $1-\{RR/(1+RR)\}$  (2)

En realidad, el Riesgo Relativo es una forma operativa y más impactante, cuasicoloquial, de referirse a un hecho probabilístico, que permite en algunos casos establecer con precisión al o los agentes causales de una patología, mientras que, otras veces, llegar tan solo a determinar los factores de riesgo asociados.



El método epidemiológico, a partir de la inferencia epidemiológica, permite interpretar y cuantificar los sucesos ya ocurridos y traducirlos en la tendencia (probabilidad) de ocurrencia de sucesos por venir.

Un **factor de riesgo** puede ser definido como *el atributo presente en un grupo con mayor incidencia de una determinada patología en comparación con otros grupos poblacionales definidos por la ausencia o baja aparición de tal característica, en que el atributo no está presente*. Un factor de riesgo no necesariamente es el agente causal; no usar preservativo en una relación sexual es un factor de riesgo para las enfermedades de transmisión sexual, sin ser por ello el agente causal.

Algunos autores como Grundy reservan el término de **factor de riesgo** para aquel atributo prevenible y/o modificable, como fumar o el sobrepeso, mientras que introduce un nuevo término, **marcador de riesgo**, para aquel atributo inevitable, ya producido, cuyo efecto se halla por lo tanto fuera de control, por ejemplo, un HLA determinado<sup>39</sup>.

La necesidad del modelo estadístico no es un problema gnoseológico solucionable con un mayor conocimiento acerca del sistema en estudio, sino como establece Bunge es una característica ontológica, es decir, es propia del sistema en estudio y no puede ser reducible a otras categorías de causación.

### **VII.2.5. Modelo de la determinación dialéctica**

En estos modelos la complejidad de la situación analizada es mucho mayor, ya que involucra innumerables variables cualitativas y cuantitativas. Un ejemplo de este modelo es la comprensión de que el proceso "Salud-Enfermedad-Atención" es un proceso biológico y social y de que los procesos sociales son históricos, complejos, fragmentados, conflictivos, dependientes e inciertos<sup>40</sup>.

---

39 Grundy, P., *A rational approach to the at Risk concept*, 1973 [en línea]. [https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(73\)92746-3/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(73)92746-3/fulltext) [Consulta: 08 de octubre de 2022].

40 Abed, Luis, "El proceso salud enfermedad: alcances y limitaciones del modelo biológico", en *La enfermedad en la historia* (Tesis doctoral, Universidad Nacional de Córdoba), págs. 125-140.



### **VII.3. Selección de modelos**

La utilización de uno u otro modelo dependerá del tamaño del sistema en estudio (límites), de sus características (abierto/cerrado) y de la cantidad y calidad de las variables presentes. En el caso del proceso Salud-Enfermedad-Atención (SEA) se trata de un complejo sistema abierto a la materia y a la energía donde las variables a considerar no solo son múltiples, sino que, al no estar algunas de ellas claramente definidas y otras al estar ocultas, el modelo a utilizar en la evaluación del sistema debería ser el dialéctico.

Cuando limitamos el sistema y solo consideramos el proceso Salud-Enfermedad (SE) en una comunidad, podríamos utilizar el modelo estadístico; de hecho el proceso SE es considerado, desde la interpretación epidemiológica, fruto de la interrelación ecológica de tres categorías de variables Agente/Huésped/Medio Ambiente.

En algunos ambientes laborales (un sistema mucho más limitado que la comunidad), el impacto que pueden tener algunas de las variables puede ser de tal magnitud que hace que una serie limitada de agentes se impongan significativamente sobre el resto. De esta forma, el proceso enfermedad en ambientes laborales específicos puede ser interpretado en forma más mecanicista, según un modelo de causación simple<sup>41</sup>.

Esto sucede, por ejemplo, en el caso de agentes físicos, como el ruido o la radiación, donde la relación causa-efecto es más lineal, verbigracia, la intensidad del ruido en decibelios por el tiempo de exposición es proporcional al daño auditivo cuando supera un cierto límite (85 db).

En el caso de la radiación dependerá de la longitud de onda (p. ej., rayos X o rayos gamma), de la intensidad y del tiempo de exposición el daño provocado. Por lo tanto, sería posible, midiendo *a priori* alguno de los factores menciona-

---

41 Rodríguez, Carlos, *Salud y Trabajo. La situación de los trabajadores en la Argentina*, Buenos Aires, Centro Editor de América latina, 1990.



dos, estimar el riesgo por exposición en un ambiente laboral definido en lugar de medir el daño *a posteriori*.

En el caso de los agentes químicos, si bien la relación causa-efecto en algunos casos es algo más probabilístico, ya que dependería de la susceptibilidad individual al compuesto químico, también es posible vincular las concentraciones ambientales de los agentes químicos y vincularlos con los riesgos posibles. De esta manera, se fijan la CMP (concentración máxima permisible ponderada en el tiempo) o la CMP-CPT (concentración máxima permisible para cortos períodos de tiempo) para determinados agentes químicos en el ámbito laboral según establece la Resolución 295/2003.

En ambientes laborales la necesidad de utilizar el modelo de causación simple o el estadístico epidemiológico no solo dependerá del tipo de sistema, sino también de las características cualitativas o de distribución temporoespacial que pueden asumir algunas variables.

Volviendo al caso de la variable ruido, cuando se encuentra entre los 60-80 decibeles afecta la calidad de vida provocando irritabilidad, distracción y aumento en la tendencia al accidente laboral, pero NO causaría una patología definida y única; en este caso, el proceso enfermedad asociado a esta variable debería ser evaluado según el clásico modelo ecológico (epidemiológico). En cambio, cuando dicha variable ruido supera los 85 decibeles en un ambiente definido (laboral), el daño (enfermedad) sería proporcional a la exposición (Intensidad x Tiempo), o sea que puede ser estudiado según un modelo más mecanicista de predicción tal como señala la Resolución 295/2003 de especificaciones técnicas sobre ergonomía y levantamiento manual de cargas, y sobre radiaciones<sup>42</sup>.

---

42 Ministerio de Trabajo, Empleo y Seguridad Social. Resolución 295/2003, 2003 [en línea]. <<http://infoleg.mecon.gov.ar/infolegInternet/anexos/90000-94999/90396/norma.htm>> [Consulta: 8 de octubre de 2022]



**Tabla 2**

<b>Sistema</b>	<b>Tamaño</b>	<b>Tipo</b>	<b>Características</b>	<b>Modelo a utilizar</b>
Proceso Salud - Enfermedad - Atención	Muy grande (provincias, estados)	abierto	Excesivas variables: biológicas sociales históricas económicas	Dialéctico
Proceso Salud - Enfermedad	Grande	abierto	Múltiples variables más definidas	Ecológico Epidemiológico
Enfermedad laboral	Pequeño Empresa	abierto	Sin predominio de variables	Ecológico Epidemiológico
Enfermedad laboral	Pequeño Empresa	cerrado	Neto predominio de algunas variables	Causación simple

Por lo tanto, la utilización de uno u otro modelo dependerá no solo de los límites y del tamaño del sistema, sino del comportamiento de las variables del mismo. Generalmente, cuando una variable presenta un neto predominio sobre otras en un ambiente, podemos utilizar un modelo mecanicista; en cambio, cuando no existe un predominio de variables, debemos recurrir al modelo ecológico.

En el caso de los Agentes Biológicos Patógenos (ABP), y dado que no existen parámetros de concentración límite de agentes biológicos en la legislación argentina, podrían señalarse dos situaciones distintas extremas en ambientes laborales que obligan a utilizar dos modelos distintos.

### **VII.3.1. Riesgo biológico en sistema cerrado**

Un extremo es el caso del edificio cerrado de oficinas con aire acondicionado central, el cual no tiene ventanas abiertas al exterior. Desde el punto de vista de la teoría de sistemas se lo podría considerar un sistema cerrado (intercambia energía con el entorno, pero no intercambia materia). La distribución de las partículas del aire acondicionado es relativamente homogénea para todos los volúmenes considerados, por lo tanto,



la exposición de los trabajadores a los posibles ABP presentes es similar.

Si se evaluaran la cantidad de ABP presentes en dicho aire, se podría estimar el riesgo presente. Es decir, habría una relativa linealidad entre concentración de ABP en el aire y el posible daño (enfermedad) en los individuos expuestos. Por lo tanto, en el caso de edificios de oficinas cerradas, podríamos generar un modelo de predicción válido del riesgo biológico basado en el análisis de las concentraciones de ABP en el aire contenido en dicho edificio, es decir, unicausal.

***Daño posible = factor de correlación x Concentración ABP***

### **VII.3.2. Riesgo biológico en sistema abierto**

El otro caso son las áreas biomédicas, el cual se trata de un sistema abierto (intercambia materia y energía con el medio ambiente) con amplias variaciones en el tipo de ABP presentes en función del tiempo y del sector interno considerado, no solo los contenidos en el aire, sino también en materiales, superficies y demás reservorios ocultos (como por ejemplo los propios pacientes atendidos en dicha área). Se han comprobado al menos 5 tipos de interacciones ABP-trabajadores con posibilidad de causar daño<sup>43</sup>: la inhalación de aerosoles de material biológico, la ingestión de material biológico, el contacto de mucosas con material biológico, contacto de material biológico con lesiones previas en la piel (microheridas) y los accidentes cortantes y punzocortantes con material biológico.

Asimismo algunas de estas interacciones a su vez podrían darse de forma Continua cuando se produce la inhalación de aerosoles de material biológico en el sector bacteriológico; Discontinua persistente, en el caso de la inhalación de aerosoles de material biológico en el sector laboratorio cuando se centrifugan muestras, o Discontinua esporádica, con la inhalación de aerosoles de material biológico cuando un paciente estornuda o tose.

43 Jarne, Antonio, "Bioseguridad hospitalaria: nuevo enfoque teórico", Acta Bioquím. Clín. Latinoam. 1990; XXIV, (3): 241-246. 1974.



Por lo tanto, en el caso de las áreas biomédicas, NO podríamos generar un modelo de predicción válido del riesgo biológico basado exclusivamente en el análisis de las concentraciones de ABP en el aire contenido en dichas áreas, debido a que solo contemplaría un tipo y forma de interacción (inhalación continua) y dejaría de lado el resto de las interacciones. Los modelos a utilizar en la evaluación del riesgo biológico en áreas biomédicas deberán basarse, por lo tanto, en modelos de tipo ecológico con interrelación de variables.

## **VIII. LOS DISTINTOS ERRORES EN LA INVESTIGACIÓN BIOMÉDICA**

*Es mucho más fácil cometer un error que definirlo*

**A. R. J., 2022**

La intención de poner el error como un evento esencial de la investigación científica proviene de la interpretación hegeliana de que el error es un escalón o momento en el camino del conocimiento; dicho de forma coloquial: **“solo se aprende de nuestros errores, si estamos preparados para ello”**.

Los errores son eventos inherentes al pensamiento, discurso o actividad humana, a tal punto que jamás los podemos eliminar, sino que lo que intentamos hacer es disminuir la probabilidad de aparición de dicho evento.

Con el concepto de **error** sucede algo similar al resto de los conceptos o hechos científicos. Es más fácil clasificarlos que definirlos, si bien pareciera que en la conformación de una **“clase”** o subconjunto de errores existiría una definición conceptual de cada uno de los integrantes de dicha clase; lo que en realidad ocurre es que realizamos un proceso operativo con las similitudes y diferencias que presentan los ejemplares de errores y esto es lo que nos permite agruparlos de alguna forma.

La descripción puede ser un proceso operativo previo a la definición; si nos encontráramos con un animal de cuatro patas,



que tiene cuernos, pezuñas hendidas y es rumiante, estaríamos describiendo posiblemente a una vaca, pero no la estaríamos definiendo, ya que esa descripción también es válida para una oveja.

Teniendo en cuenta las limitaciones señaladas, procederemos a delimitar algunas clases de errores más frecuentes en la investigación biomédica; si bien toda clasificación es arbitraria, ya que depende de las intenciones de uso de dicha clasificación, no por eso deja de tener criterios científicos.

Trabajaremos sobre algunos errores ya conocidos y la forma como son asumidos en el trabajo cotidiano para luego referenciarlos al nivel de investigación.

Históricamente, la investigación biomédica se desarrolló en dos grandes niveles: la medicina clínica, cuyo objeto es la enfermedad en el individuo, y la epidemiología, que estudia la distribución del proceso salud-enfermedad en las poblaciones. Ambas disciplinas son complementarias, ya que el individuo no es el grupo, aunque se sienta influenciado por él; en la actualidad algunos autores plantean una síntesis conceptual-operativa en un tercer nivel intermedio, la epidemiología clínica. Para una mejor comprensión de los errores solo utilizaremos los dos niveles clásicos: el clínico y el epidemiológico.

### **VIII.1. Error en la elección del instrumento**

Este error aparece cuando el instrumento o la herramienta de medición elegida no permiten representar adecuadamente el objeto de medición incluido dentro de nuestro sistema en estudio; esto no es causado por la calidad intrínseca del instrumento, sino por su relación con el objeto. Un ejemplo muy básico lo encontramos en el uso, en mecánica, de la llave francesa, que es una excelente herramienta para ajustar/desajustar tuercas, pero no para clavar un clavo; para ello debe utilizarse un martillo.

La elección de cualquier herramienta de medición siempre debe ser posterior a la definición del sistema de estudio y del



objeto a medir. La herramienta y el objeto delimitado deben tener una alta concordancia y una relación biunívoca, y tener presente que no necesariamente dicha concordancia puede o debe extenderse a todo el sistema.

Un ejemplo puede aclarar el tema: los rayos X son el instrumento adecuado para la evaluación del sistema óseo, pero no para el sistema endocrino. Este tipo de error puede afectar tanto la investigación clínica como la epidemiológica.

Daremos un segundo ejemplo enfocado en el desarrollo de una herramienta para un hipotético trabajo de investigación epidemiológico basado en el análisis del caso de una enfermedad reemergente que se creía controlada como es la sífilis (CIE-10 A50-A52).

Luego de la Segunda Guerra Mundial (1945) no solo se mejoraron los métodos diagnósticos como la VDRL, sino que se liberó la disponibilidad de penicilina para la población civil, con lo cual la incidencia de sífilis disminuyó notablemente hasta su punto más bajo a mediados de la década de 1960. A partir de allí comenzó a crecer muy lentamente y terminamos hoy, 50 años después, nuevamente con casos de sífilis neonatal.

La selección de esta enfermedad no es casual; los métodos de detección son económicos, tempranos, con muy buena sensibilidad y especificidad diagnóstica (VDRL, FTA abs, Inmuno-cromatografía); así mismo el tratamiento específico (penicilina G) es efectivo, de bajo costo y con buen nivel de tolerancia por parte del paciente y que genera un escaso nivel de resistencia bacteriana; además ante la imposibilidad de aplicar penicilina, por ejemplo, en casos de alergias, existe una segunda línea de ATB que pueden utilizarse.

Las variables "diagnóstico" y "tratamiento", por lo tanto, están perfectamente resueltas; esto significa que, desde el punto de vista de la Medicina Centrada en la Enfermedad, la sífilis debería haber desaparecido; sin embargo, tal como señala el Boletín sobre el VIH, sida e ITS en la Argentina (2018), no solo no desapareció, sino que desde el año 2015 al 2019 prác-



ticamente se triplicó la notificación de nuevos casos de sífilis. Pasó de 21,16 casos por 100.000 habitantes a 56,12 casos por 100.000 habitantes; si además consideramos que en el año 2013 había una tasa de 11,7 casos, está marcando una tendencia en creciente aumento. (Figura 47).



**Figura 47**

La República Argentina no es un caso aislado del resurgimiento; la OMS señala que *la sífilis venérea temprana y la congénita han aumentado significativamente en gran parte del mundo desde 1957*<sup>44</sup>. España presenta un comportamiento similar: desde el año 2000 no ha parado de crecer la notificación de nuevos casos de sífilis, situación también que se reproduce en toda Europa. Entonces, si tenemos los mejores métodos diagnósticos tempranos y los mejores tratamientos disponibles, ¿qué es lo que fracasó en la erradicación de la sífilis? En principio, creer que el problema se resolvía desde una visión mecanicista planteando que existía una función lineal de tipo  $y = f(x)$  donde (y) es la sífilis, (x) el treponema y la penicilina G la respuesta; es decir, creer que el *Treponema pallidum* es el centro del problema y la causa de la enfermedad.

Se creyó que con conocer al **agente causal** en profundidad bastaba para que el tema estuviera resuelto; sin embargo,

<sup>44</sup> Chin, James, El control de las enfermedades transmisibles, 2001 [en línea], pág. 573. <<http://www1.paho.org/hq/dmdocuments/2010/9275315817.pdf>> [Consulta: 8 de octubre de 2022].



una mirada más analítica puede señalar que en realidad la disminución de la tasa de incidencia de la sífilis después de la Segunda Guerra Mundial ocurrió como consecuencia de una sinergia entre las mejoras diagnósticas, la disponibilidad de penicilina G y el uso del condón (**factor de riesgo**).

Dado que tanto el diagnóstico como el tratamiento alcanzaron un nivel muy adecuado, cualquier estudio serio sobre sífilis debería enfocarse en la actualidad en el factor de riesgo (uso de condón) y no en el agente causal (*Treponema p.*). Resumiendo, podemos decir que en este caso el sistema en estudio es el avance de la incidencia de la sífilis en la población, mientras que el objeto de estudio sería el uso del condón.

Si consideramos que hace 15 años (2006) se promulga la Ley 26.150 sobre la creación del Programa Nacional de Educación Sexual Integral<sup>45</sup> y que esta no ha tenido ninguna influencia sobre el control del avance de la tasa de incidencia de la sífilis, quiere decir que los conocimientos y contenidos o no son suficientes, o existe alguna variable oculta que está influyendo en esta epidemia silenciosa.

En una encuesta realizada en 2017 en 16 provincias de la República Argentina por la AIDS Healthcare Foundation sobre 30.000 participantes, solo el 14.5% de los mismos dijo utilizar preservativo en todas sus relaciones sexuales<sup>46</sup>.

Por lo tanto, la herramienta que queremos desarrollar debería poder medir cuáles son las causas de la escasa adhesión al uso de preservativo para evitar infecciones de transmisión sexual (ITS), forma de denominar a las enfermedades de transmisión sexual a partir de 1998<sup>47</sup>.

En líneas generales podríamos diseñar una encuesta anónima cuyo único eje sería el uso del preservativo para evitar las ITS y su vinculación con los conocimientos adquiridos; sin embar-

45 Honorable Congreso de la Nación Argentina. *Ley 26.150 sobre la creación del Programa Nacional de Educación Sexual Integral*, 2006 [en línea]. <<https://www.argentina.gob.ar/normativa/nacional/121222/texto>> [Consulta: 14 de octubre de 2022].

46 Véase <<https://www.telam.com.ar/notas/201902/330897-encuesta-uso-preservativo.html>>.

47 Ministerio de Salud de Chile. Normas de manejo y tratamiento de las Infecciones de Transmisión Sexual (ITS). Primera parte, 2009 [en línea]. <<https://dx.doi.org/10.4067/S0716-10182009000200012>> [Consulta: 18 de octubre de 2022].



go, puede ser que el control de la sífilis que se mantuvo hasta la década de 1960 no haya tenido que ver con la información y/o formación, sino con un profundo cambio de situación coyuntural.

El condón ha tenido siempre un doble uso: por un lado, se puede utilizar en la profilaxis de ITS (infecciones de transmisión sexual) y, por otro, como método anticonceptivo, siendo el único método anticonceptivo fiable hasta que se introdujeron los anticonceptivos orales (ACO) en la década de 1960.

Ahora bien, a partir de la introducción y de la masificación del uso de los ACO, disminuyó proporcionalmente el uso del condón como método anticonceptivo, a tal punto que como señala la encuesta mencionada menos del 15% lo utiliza en sus relaciones sexuales.

Vale la pena destacar que la disminución del uso del condón no es estrictamente un problema de imposibilidad económica de acceso al mismo, ya que diversos programas gubernamentales lo entregan en forma gratuita, sino una decisión individual; influenciada además por otros programas similares que también entregan gratuitamente ACO.

Por lo tanto, la masificación del uso de los ACO, que ha impactado en la disminución del uso del condón, debería ser tenida en cuenta como uno de los factores causales del aumento de la tasa de incidencia de la sífilis. Una situación paradójica, ya que son los propios avances médicos (desarrollo de ACO) en un área los que provocan un aumento de la morbilidad en otra. No incluir el factor de riesgo del aumento del uso de los ACO en desmedro del uso del condón en esta herramienta es lo que consideramos como un error instrumental, ya que no brindaría información relevante.

### **VIII.2. Error a nivel de uso del instrumento**

La medición de cualquier característica de los seres vivos presenta un inconveniente significativo, ya que nos encontramos con una permanente dinámica de cambio. De acuerdo a la ter-



modinámica los seres vivos no se encuentran en equilibrio, sino en un estado estacionario, ya que son sistemas abiertos que intercambian permanentemente materia y energía con el entorno.

Este intercambio siempre se produce a partir de la existencia de gradientes, entre otros por ejemplo la presión parcial de  $O_2$  en el aire es aproximadamente 160 mm de Hg, en la sangre en condiciones normales 120 mm de Hg y a nivel celular desciende a los 40 mm de Hg<sup>48</sup>; la hemoglobina optimiza notablemente el proceso mejorando la cantidad de  $O_2$  que puede transportar la sangre. Otros gradientes los encontramos en el gradiente de presión que genera el corazón para impulsar la sangre por el sistema circulatorio o en la diferencia de concentraciones de iones  $Na^+$  y  $K^+$  transmembrana que genera un impulso eléctrico.

Estas variaciones deben ser contempladas en cualquier tipo de medición aun en las más simples, como puede ser la determinación del peso de una persona; cuando un individuo despierta, suele orinar y defecar donde puede excretar entre 300 a 500 gramos de materia al entorno antes de desayunar; dependiendo del tipo de ingesta, puede incorporar 150 gramos (un pocillo de café) a 350/400 gramos en un desayuno completo.

Esta variación puede o no afectar la medida, de acuerdo al tipo de ensayo que estemos realizando, pero siempre debe considerarse esta variación sea para compensarla con estrictas condiciones de medición, por ejemplo, el individuo debe pesarse antes de desayunar y después de orinar o para despreocuparla porque una diferencia de 500 gramos no es un evento crítico de nuestro ensayo.

Los errores de tipo instrumental impactan primero a nivel clínico dando una información errada sobre cada caso y, obviamente, la recolección de dichos datos para fines epidemiológicos arrastrará dicho error.

---

48 Posadas Calleja, Juan *et al.*, *El transporte y la utilización tisular de oxígeno de la atmósfera a la mitocondria*, 2006 [en línea]. <<https://www.medigraphic.com/pdfs/neumo/nt-2006/nt062c.pdf>> [Consulta: 20 de octubre de 2022].

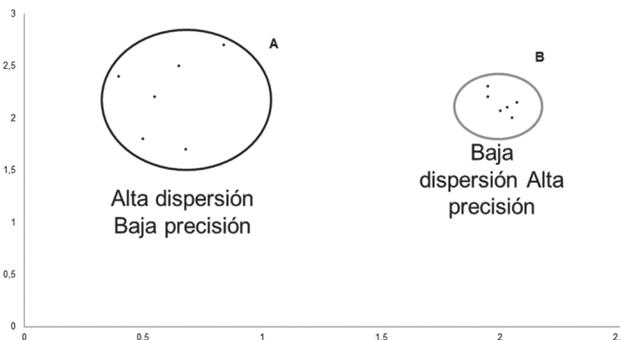


### VIII.2.1. Exactitud instrumental

Este tipo de error lo encontraremos al analizar la calidad del instrumento de medición que utilizaremos, el cual debe ser lo más exacto posible; a partir de 1994 las normas ISO han modificado la definición de exactitud, considerando que es una magnitud bidimensional compuesta por dos términos: Veracidad y Precisión<sup>49</sup>.

La **precisión** se considera como la inversa de la variable dispersión del dato en torno a una misma medida definida; si se repite la misma medición sobre un mismo objeto, nunca se va a obtener el mismo valor, sino valores que se distribuirán alrededor de un valor medio. Cuanto mayor sea la dispersión, menor será la precisión de la medición; a este tipo de errores se los suele definir como errores de tipo aleatorio.

En la figura 48 podemos comparar la distribución de los datos de mediciones realizados sobre un mismo objeto con dos instrumentos distintos; en el caso del instrumento A se observa una alta dispersión de los datos, mientras que con el B una menor dispersión, por lo tanto, el instrumento B tiene mayor precisión que el instrumento A. La precisión siempre será un dato experimental que surge luego de medir reiteradas veces el mismo objeto; una de las formas de expresar la precisión es el desvío estándar.



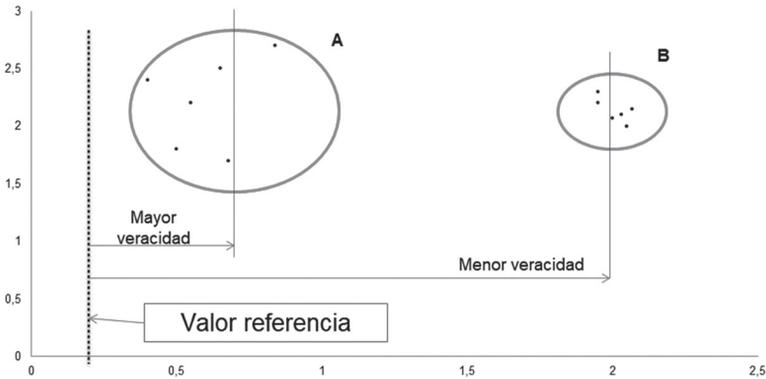
**Figura 48**

49 Véase ISO 5725-4:2020 Accuracy (trueness and precision) of measurement methods and results <<https://www.normalizacion.gob.ec/buzon/normas/nte-inen-iso-5725-1.pdf>>.



El segundo componente de la exactitud instrumental es la **veracidad** y surge de comparar las medidas obtenidas un valor de referencia establecido previamente, cuanto menor sea la diferencia entre las medidas obtenidas y el valor de referencia, mayor será la veracidad del instrumento.

En la figura 49 podemos observar que, a pesar de que el instrumento A es menos preciso que el B porque presenta una mayor dispersión, es mucho más veraz, ya que presenta una menor variación frente al valor de referencia. En general, la mayor o menor veracidad se debe a errores sistemáticos.



**Figura 49**

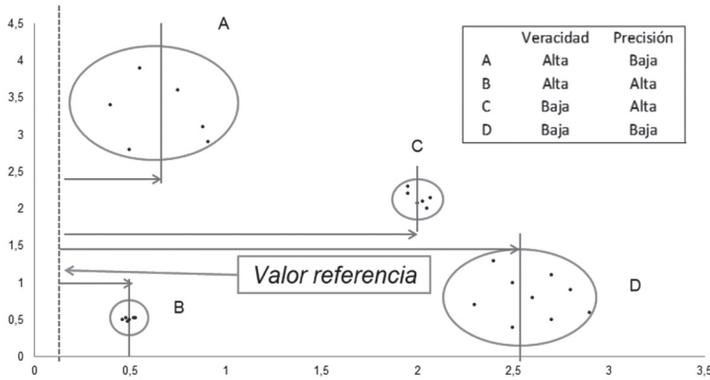
La precisión y la veracidad son dos variables independientes, por lo tanto, existirán cuatro combinaciones posibles; en la figura 50 se observan las distribuciones hipotéticas de la exactitud de 4 (cuatro) instrumentos distintos.

Si bien ambos tipos de errores son propios del instrumento, los errores sistemáticos podrían ser más fáciles de corregir, por ejemplo, corriendo la escala de medición del instrumento (corriendo el cero de lugar).

Este tipo de error puede impactar de manera significativa sobre los trabajos de investigación impidiendo saber si dos tipos de muestras son distintas o no, por ejemplo, cuando

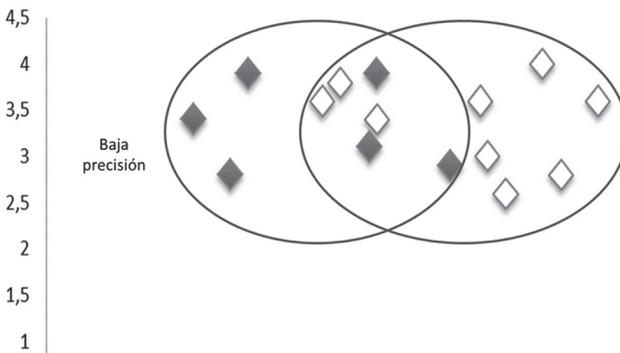


se miden los efectos de dos productos distintos sobre una misma función.



**Figura 50**

Un equipo de baja precisión, es decir, con una mala reproductibilidad de resultados, no permite diferenciar poblaciones con valores cercanos (figura 51); es necesario destacar que la falta de precisión en las mediciones de un equipo no puede ser solucionado por métodos estadísticos, ya que el problema de la dispersión del resultado no se debe a la variabilidad intrínseca de las muestras propiamente dichas, sino al instrumento.



**Figura 51**

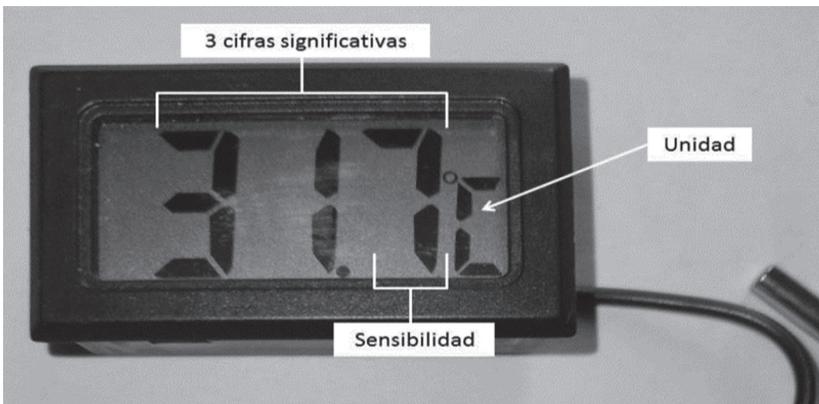


### VIII.2.2. Sensibilidad instrumental (resolución)

Este concepto se aplica fundamentalmente a instrumentos que miden propiedades o magnitudes en forma directa, como pueden ser el peso, la presión, la temperatura, el tiempo, el volumen, la longitud, el sonido, las diversas radiaciones electromagnéticas o las corrientes eléctricas.

La sensibilidad instrumental, también llamada resolución, se define como el valor mínimo de la cantidad de una magnitud, que es capaz de diferenciar un instrumento. Suele confundirse con el rango inferior de medición del instrumento; en el caso de la figura 42, la sensibilidad de ese termómetro digital es de  $0.1^{\circ}\text{C}$  mientras que el rango de medición está comprendido entre  $60^{\circ}\text{C}$  a  $-20^{\circ}\text{C}$  y habitualmente no figura en la pantalla del equipo, sino en la descripción del mismo.

En matemáticas básicas escribir 31,7 o 31,700 usando la coma decimal es indistinto, sin embargo, en física, e íntimamente vinculado con la teoría de la medición, son dos cantidades de alguna magnitud con sensibilidades distintas y se debieran escribir como  $31,7 \pm 0,1$  o  $31,700 \pm 0,001$ . Por usos y costumbres se simplifica y siempre se tiene en cuenta la cantidad de cifras significativas con que se escribe la cantidad de la magnitud; en el caso señalado tendremos tres cifras significativas.



**Figura 52**



Es importante señalar que ningún cálculo estadístico puede mejorar la estimación de la última cifra significativa; si bien la mayoría de las magnitudes son continuas, la medida de esa magnitud con equipos digitales es discreta. Siguiendo con el ejemplo, para ese termómetro entre 31,7°C y 31,8°C no existe nada porque no puede medir otra menor a esa cantidad (0,1°C); por otro lado, también desconocemos cómo es el mecanismo interno de aproximación.

Si luego de una serie de mediciones con ese termómetro obtenemos un valor promedio de 37,1111°C +/- 0,6555 °C, debemos realizar la corrección de acuerdo a la sensibilidad real y escribir correctamente 37,1°C +/- 0,6°C.

En equipos complejos, como los ecógrafos, existe más de un tipo de resolución de imagen. La resolución axial es la posibilidad de diferenciar dos puntos distintos uno arriba del otro en el eje del haz del ultrasonido; la resolución lateral permite diferenciar dos puntos cercanos uno al lado del otro y la resolución dinámica que permite la reproducción del movimiento de algunas estructuras. Es necesario destacar que por debajo del límite de resolución no podemos observar ningún tipo de diferencias en las estructuras y las veremos homogéneas.

### **VIII.3. Error a nivel analítico**

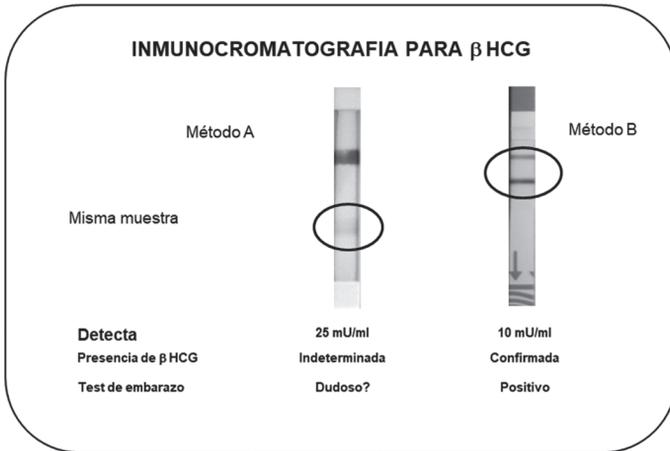
Hay otros instrumentos que miden en forma indirecta una propiedad o magnitud y a ellos se les debe agregar un nuevo nivel de error, el del método analítico. Dicho nivel presenta dos características en donde puede aparecer el error: la **sensibilidad analítica**, en este caso, se trataría de la menor concentración de un analito o marcador que es capaz de detectar un método y la **especificidad analítica** que es la capacidad del método para responder exclusivamente a la sustancia que se desea analizar.

#### **VIII.3.1 Sensibilidad analítica**

Esta característica en general se observa en estudios de tipo bioquímico donde se buscan metabolitos o indicadores de una



situación en particular; estudiaremos el caso de la detección de la subunidad beta de la Gonadotrofina coriónica (b HCG) como indicador de situaciones de embarazos.



**Figura 53**

En la figura 53 se observa el uso de dos métodos de inmunocromatografía lateral para la detección de embarazo, con sensibilidades distintas sobre una misma muestra de sangre; el método B tiene una alta sensibilidad, ya que puede identificar como positivos valores iguales o superiores a 10 mU/ml de b HCG en sangre (aparecen las dos bandas características), mientras que el método A tiene una sensibilidad menor, ya que solamente se vuelve positivo con valores iguales o superiores a 25mU/ml de b HCG en sangre y se observa una banda difusa. Cuando se revisa el manual de instrucciones de los métodos, se encuentra lo siguiente:

#### **VALORES ESPERADOS**

*Habitualmente en las mujeres gestantes sanas la concentración de hCG se duplica cada 2 días durante los primeros días del embarazo alcanzando a los 10 días valores entre 10-30 mUI/ml.*



## RESULTADOS

*Si el resultado es dudoso deberá probarse nuevamente con una muestra obtenida 48 a 72 horas más tarde. Las muestras dudosas con un resultado posterior negativo pueden atribuirse a la disminución de los niveles de hCG posteriores a abortos espontáneos o inducidos<sup>50</sup>.*

En el caso de la figura 53 se tomó la decisión de informar el resultado como dudoso y volver a citar a la paciente 3 días después para repetir los estudios; en este caso la prueba dio negativa: se había tratado de un aborto espontáneo.

Parecería que cuanto más sensible sea un método mejor será su aplicabilidad, sin embargo, esto no necesariamente es algo generalizable para todas las situaciones y deben ser evaluadas en cada situación.

Otro ejemplo lo brindan los test de abuso de drogas en orina que entre otros metabolitos permiten analizar los derivados de opioides y opiáceos posteriores al consumo de morfina, heroína o fentanilo; sin embargo, tal como lo señala la página oficial MedlinePlus:

*Las semillas de amapola también pueden entregar un resultado positivo. Por ello, usted debe evitar los alimentos que tengan semillas de amapola por tres días antes de hacerse la prueba<sup>51</sup>.*

Los métodos muy sensibles miden la presencia de 300 ng/ml de opiáceos en orina, sin embargo, bastaría con consumir algún alimento como *muffins*, panes, o *bagels* que contengan semillas de amapola para que dé positivo el test; en la actualidad se ha tenido que subir el valor de detección a 2000 ng/ml de opiáceos en orina (10 ve-

50 Prueba inmunocromatográfica para la detección de embarazo en suero. Véase <[https://webapi.wiener-lab.com/api/file/1720/fecuntest\\_strips\\_sp.pdf](https://webapi.wiener-lab.com/api/file/1720/fecuntest_strips_sp.pdf)>.

51 Véase <<https://medlineplus.gov/spanish/pruebas-de-laboratorio/pruebas-de-opiaceos/>>.



ces menos sensible) para evitar que dé falsos positivos<sup>52</sup>. Por lo tanto, deberemos conocer la sensibilidad analítica del método que utilizaremos, previo al inicio de cualquier trabajo de investigación, ya que un mismo estado de una muestra puede ser medido de dos formas distintas de acuerdo a la sensibilidad analítica que presente el método.

### **VIII.3.2 Especificidad analítica**

Es la capacidad del método de detectar exclusivamente aquello que se esté buscando y no otra característica; todas las técnicas de laboratorio deben indicar cuál es su especificidad analítica. Analizaremos como ejemplo la detección de anticuerpos anti *Treponema pallidum* para la investigación de la sífilis.

Existen diversos métodos con distinta especificidad: el menos específico es la prueba de VDRL (Venereal Disease Research Laboratory); esta es una técnica manual que utiliza como antígeno una suspensión de cardiolipinas, la cual frente a anticuerpos antitreponémicos se desestabiliza y presenta unos grumos característicos; ocurre que frente a otras circunstancias fisiológicas y/o patológicas también puede reaccionar; esto caracteriza su baja especificidad.

Su extendido uso se debe a que, si bien tiene baja especificidad, presenta una alta sensibilidad a muy bajo costo, lo que la hace sumamente útil para testeos masivos o preliminares; este resultado luego debe confirmarse con estudios menos sensibles, pero más específicos, como la FTA abs o la inmunocromatografía lateral.

Podemos extraer una primera conclusión: en líneas generales cuanto más sensible sea un método, menor especificidad tendrá y cuanto más específico sea, menor será su sensibilidad; es un problema de tipo ontológico, es decir, del objeto; nunca se podrá alcanzar 100% de especificidad y 100% de sensibilidad en un único método. Existen dos opciones frente

---

52 Véase *Tamizaje de drogas de abuso en orina* <<https://www.ispch.cl/sites/default/files/TAMIZAJE%20DE%20DROGAS%20DE%20ABUSO%20EN%20ORINA%20EN%20EL%20LABORATORIO%20CL%3%8DNICO.pdf>>.



a este dilema: el más común es usar dos métodos en forma sucesiva, primero usar uno muy sensible y luego confirmarlo con uno muy específico; la segunda opción es lograr una situación de compromiso entre sensibilidad y especificidad en un único método.

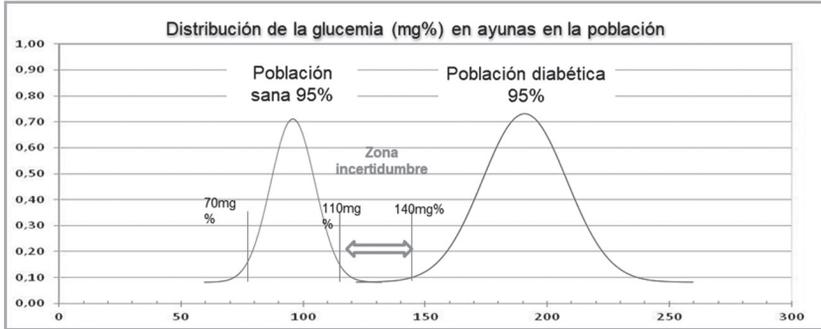
#### **VIII.4. Error a nivel diagnóstico**

Una vez conocidos, asumidos y/o controlados los errores a nivel instrumental y analítico, surge un nuevo nivel de error. La medición de un parámetro con una buena exactitud instrumental y con la adecuada sensibilidad y especificidad analítica ¿se correlacionará adecuadamente con un estado fisiopatológico definido? Este tipo de evaluación es lo que denominamos error de nivel diagnóstico.

En la figura 54 se observa la distribución poblacional de la determinación de glucosa en sangre (glucemia) en la población sana y en los pacientes diabéticos; se observa que el 95% de la población sana presenta valores en ayunas entre 70 mg% a 110 mg%, es decir que existe un 2.5% de la población sana que presenta valores inferiores a 70 mg% y otro 2,5% de la población sana que presenta valores superiores a 110 mg%.

El 95% de la población diabética presentaría valores entre 140-250 mg%, encontrándose un 2.5% de la población diabética que presenta valores entre 110 a 140 mg%; quiere decir que los valores comprendidos entre 110 a 140 mg% son compartidos tanto por el 2.5% de la población sana como un porcentaje similar de población diabética, lo que denominamos zona de incertidumbre. Esta incertidumbre forma parte de lo que denominamos error diagnóstico de la prueba que debe ser complementado por otros estudios para agrupar al individuo en una u otra población.

Debemos destacar que la prueba de glucemia en ayunas es una de las más sólidas y exactas desde el punto de vista metodológico, sin embargo, no en todas las situaciones permite clasificar adecuadamente a los pacientes y población sanas.



**Figura 54**

Existen una serie de pruebas cuyos resultados son binarios o dicotómicos, es decir, indican la presencia o ausencia de un marcador más o menos correlacionado con una patología definida, por ejemplo, la detección en sangre del antígeno de superficie del virus de la hepatitis B (HbsAg) es indicativo de una hepatitis B activa.

Dado que hay diversos métodos para lograr la identificación de un marcador y que no todos tienen la misma capacidad de detección, surge un nuevo nivel de error: el de correlación prueba/patología, denominado error diagnóstico. Todos los métodos deben ser testeados frente a situaciones conocidas para establecer su correlación y, por lo tanto, su error diagnóstico. Teniendo en cuenta que existen dos situaciones para la prueba (positiva/negativa) y otras dos situaciones para la patología (presente/ausente), nos encontramos con cuatro posibilidades distintas señaladas en la figura 55.

- **Verdadero Positivo:** Cuando la prueba resulta positiva y el paciente presenta la patología.
- **Falso Positivo:** Cuando la prueba resulta positiva y el paciente no presenta la patología.
- **Verdadero Negativo:** Cuando la prueba resulta negativa y el paciente no presenta la patología.



- **Falso Negativo:** Cuando la prueba resulta negativa y el paciente presenta la patología.

La presencia de un marcador y su correlación con una patología dada no necesariamente establece una determinación causa-efecto entre el marcador como causa y la patología como consecuencia, por ejemplo, los anticuerpos de antihepatitis C son una consecuencia de la enfermedad y no su causa. Es decir, los marcadores sirven para establecer un diagnóstico.



**Figura 55**

Las cuatro vinculaciones entre prueba y patología (VP, VN, FN, FP) permiten establecer una serie de relaciones que dan cuenta de la veracidad de dicha vinculación.

#### **VIII.4.1. Sensibilidad diagnóstica**

La sensibilidad diagnóstica es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo enfermo, es decir, la probabilidad de que para un sujeto enfermo se obtenga en la prueba un resultado positivo. La sensibilidad es, por lo tanto, la capacidad del test para detectar la enfermedad.

$$\text{Sensibilidad} = \frac{\text{verdaderos positivos}}{\text{verdaderos positivos} + \text{falsos negativos}}$$

Cuanto más sensible es una prueba diagnóstica, menor es la probabilidad de obtener falsos negativos, por lo que un resul-



tado negativo es bastante fiable y permite descartar la presencia de enfermedad<sup>53</sup>.

#### **VIII.4.2. Especificidad diagnóstica**

Es la probabilidad de clasificar correctamente a un individuo sano, es decir, la probabilidad de que para un sujeto sano se obtenga un resultado negativo. En otras palabras, se puede definir la especificidad como la capacidad para detectar a los sanos.

$$\text{Especificidad} = \frac{\text{verdaderos negativos}}{\text{verdaderos negativos} + \text{falsos positivos}}$$

Cuanto más específica es una prueba, menor es la probabilidad de obtener un falso positivo, por lo que un resultado positivo en la prueba es muy fiable y nos da una certeza elevada de que el paciente padece la enfermedad.

La sensibilidad y la especificidad diagnósticas dependen de las características intrínsecas del test, sin embargo, cuando se aplica el test en una población definida, aparece otro tipo de relación que involucra la prevalencia previa de dicha patología en esa población; los siguientes indicadores están basados en el teorema de Bayes, ya que se produce una situación de probabilidad condicionada, explicación que está fuera de los límites de este texto, pero que se puede consultar en la cita indicada<sup>54</sup>.

$$\text{Fórmula de Bayes: } P(A/B) = \frac{P(B/A) \times P(A)}{P(B)}$$

53 Segura Egea, Juan, *Sensibilidad y especificidad de los métodos diagnósticos convencionales de la caries oclusal según la evidencia científica disponible*, 2002 [en línea]. <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1138-123X2002000600004&lng=es&tlng=es](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1138-123X2002000600004&lng=es&tlng=es)> [Consulta: 4 de diciembre de 2022].

54 Fernández Regalado, Raúl, *El teorema de Bayes y su utilización en la interpretación de las pruebas diagnósticas en el laboratorio clínico*, 2009 [en línea]. <<http://scielo.sld.cu/pdf/ibi/v28n3/ibi13309.pdf>> [Consulta: 17 de noviembre de 2022].



### **VIII.4.3 Valor predictivo positivo**

Es la probabilidad de padecer la enfermedad si se obtiene un resultado positivo en el test. El valor predictivo positivo puede estimarse, por tanto, a partir de la proporción de pacientes con un resultado positivo en la prueba que finalmente resultaron estar enfermos. En forma simplificada se puede establecer la siguiente ecuación:

$$\text{Valor predictivo positivo} = \frac{\text{verdaderos positivos}}{\text{verdaderos positivos} + \text{falsos negativos}}$$

Un valor alto de VPP está indicando una alta probabilidad de que una persona tenga una enfermedad cuando el test sea positivo.

### **VIII.4.4. Valor predictivo negativo**

Es la probabilidad de que un sujeto con un resultado negativo en la prueba esté realmente sano. Se estima dividiendo el número de verdaderos negativos entre el total de pacientes con un resultado negativo en la prueba.

$$\text{Valor predictivo negativo} = \frac{\text{verdaderos negativos}}{\text{verdaderos negativos} + \text{falsos negativos}}$$

Un valor alto de VNN está indicando una alta probabilidad de que una persona no tenga una enfermedad cuando el test sea negativo.

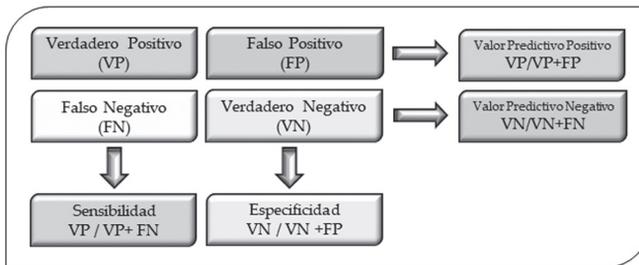
Tal como se señaló, el valor predictivo de un test dependerá de la probabilidad previa de la enfermedad; para una prueba de laboratorio con 95% de sensibilidad y 95% de especificidad, se muestran dichos valores en la tabla 3.



**Tabla 3**

Probabilidad Previa	Valor predictivo
1	16.1
2	27.9
5	50.0
10	67.9
15	77
20	82.6
25	86.4
50	95

En la figura 56 se observan las distintas vinculaciones posibles para un test diagnóstico.



**Figura 56**

A continuación, mostraremos los distintos niveles de errores de uno de los marcadores oncológicos de uso cotidiano, el PSA (Antígeno Prostático Específico), el cual fue profusamente estudiado en sus niveles analíticos, de diagnóstico y de eficacia clínica. (Tabla 4).

En el nivel analítico, la mayoría del instrumental moderno presenta una reproductibilidad superior al 95% con una sensibilidad analítica cercana a 0.05 ng/mL, lo cual brinda una robustez analítica significativa.



Cuando pasamos el nivel diagnóstico, nos encontramos que el valor esperado en la población sana es menor a 4.0 ng/mL en el 97% de los 1041 pacientes sanos estudiados, que la especificidad diagnóstica es del 60% de los 109 pacientes estudiados con hiperplasias benignas y que el valor predictivo positivo es del 80% sobre los 205 pacientes estudiados con cáncer prostático.

Hasta este nivel la información hallada se basa en los típicos ensayos clínicos de casos y controles; ahora bien, la pregunta que surge es ¿qué significan estas evidencias en el nivel de Decisión Médica?

La respuesta solo podría brindarse con estudios randomizados con un *n* significativo, como ha sido el ERSPC (European Randomized Study for Prostate Cancer), donde 7 países participantes desde 1994 hasta 2003 han seguido la evolución de 182.000 casos.

La European Association of Urology (EAU, 'Asociación Europea de Urología') señala a partir del estudio señalado que *el cáncer de próstata es un problema de salud mayor y una de las principales causas de muerte de la población masculina. Sin embargo, los datos publicados actuales son insuficientes para recomendar el cribado de cáncer de próstata como política pública de salud porque conduce a un significativo efecto de sobretratamiento. Antes de que las autoridades sanitarias tomen en consideración la posibilidad del cribado, deben tener en cuenta el actual nivel de cribado oportunista, el grado de sobrediagnóstico y sobretratamiento, la calidad de vida, el coste, y el coste efectividad*<sup>55</sup>.

Es decir, si bien reconoce su utilidad a nivel clínico, pone en duda su efectividad a nivel de política pública de salud.

---

55 Véase Actas Urológicas Españolas <[http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0210-48062010000300001](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0210-48062010000300001)>.

**Tabla 4**

<b>Nivel</b>	<b>Estimadores</b>	<b>Resultados</b>	<b>n</b>
Analítico	Reproductibilidad	0,05 ng/ml	5 x 30 veces
	Sensibilidad Analítica	CV < 6%	
Diagnóstico	Valor esperado	97% < a 4.0 ng/ml	1041 (sanos)
	Sensibilidad Diagnóstica	SD < 98%	109 (Hipertrofia B.)
	Especificidad Diagnóstica	ED < 60%	205 (Cancer P.)
	Valor predictivo (+) o(-)	VP(+)<80%	
Decisión Médica	Probabilidad Umbral	Sin diferencias significativas	76.693 (PLCO) <sup>1</sup>
	Análisis costo beneficio		182.000 (ERSPC) <sup>2</sup>
	Árbol de decisiones		

1 PLCO (Prostate, Lung, Colorectal and Ovarian Cancer Screening Trial)<sup>56</sup>

2 ERSPC (European Randomized Study for ProstateCancer)

Notemos, por lo tanto, el grado de dificultad científico que se encontró en la evaluación de una tecnología que ya está implementada hace más de 30 años y veremos las dificultades para evaluar tecnología más moderna y desarrollar un trabajo de investigación veraz.

56 Véase <<https://prevention.cancer.gov/major-programs/prostate-lung-colorectal-and-ovarian-cancer-screening-trial#:~:text=The%20Prostate%2C%20Lung%2C%20Colorectal%20and,women%20aged%2055%20to%2074>>.





## **DOCTOR IGNACIO KATZ**

Doctor en Medicina por la Universidad Nacional de Buenos Aires. Ejerció, entre otros, los cargos de Director Nacional de Hospitales, Gerente Médico de la Administración Nacional del Seguro de Salud (ANSSAL).

Miembro titular del Comité del Proyecto de Reforma de Obras Sociales e Instituto Nacional de Servicios Sociales para Jubilados y Pensionados (PROS) - Jefatura de Gabinete de Ministros y Miembro de la Comisión Normalizadora del Hospital Posadas. Coordinador del proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Cobertura de Salud de la Población del Ministerio de Relaciones Exteriores, Comercio Internacional y Culto. Durante el 2008 hasta junio de 2009, desempeñó la función de Jefe de Asesores de Gabinete del Ministerio de Salud de la Nación.

Fue galardonado con el Premio Vocación Académica en mérito a su trayectoria profesional, a propuesta de un jurado conformado por Rectores y Decanos de Universidades e Institutos terciarios en el año 2005, recibió el Premio CAESPO 2018 sobre el tema "Determinantes de Salud, Educación y Promoción de la Salud".

Especialista en Cardiología (UBA), en Medicina Nuclear - Comisión Nacional de Energía Atómica (CNEA) y en Administración y Servicios de Salud (CIASP).

Ha desarrollado su actividad docente en Clínica Médica siendo docente adscripto, autorizado y posteriormente como Profesor Auxiliar de Medicina Interna en la Universidad de Buenos Aires (UBA).

Fue Profesor Titular de Introducción a las Políticas Sociales y Sanitarias en la Maestría en Economía de la Salud y Administración de Organizaciones de Salud de la Facultad de Ciencias Económicas de Universidad Nacional de la Plata.

Actualmente es el Director de la Especialización en Gestión Estratégica de Organizaciones de Salud de la Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires, UNICEN.



Ejerce la Dirección Académica de la Maestría en Salud Pública y Seguridad Social de la Universidad del Aconcagua de la Provincia de Mendoza.

Coordinador del área de Salud Pública, del Depto. de Investigación de la Facultad de Ciencias Médicas, Universidad de Concepción del Uruguay, Entre Ríos.

Al presente coordina estudios de posgrado de Economía de la Salud en diversas Universidades Nacionales.

Del mismo autor:

- “Por una reconfiguración sanitaria pos-pandémica: epidemiología y gobernanza” (2020) (en coautoría con el Dr. Vicente Mazzáfero)
- “La Salud que no tenemos”, 2019
- “Claves para la Gestión en Salud” (2019 reedición): (2013)
- “Argentina Hospital, el rostro oscuro de la salud” (2018 reedición): (2004)
- “Salud y Políticas Públicas” (2016)
- “Claves jurídicas y Asistenciales para la conformación de un Sistema Federal Integrado de Salud” (EUDEBA, 2012)
- “En busca de la salud perdida” (2009)
- “La Fórmula Sanitaria” (2003)
- “Al gran pueblo argentino, salud” (1998)
- “La tercera edad” (Planeta, 1992)
- “Salud para todos” (EUDEBA, 1988), entre otros libros.

A su vez realiza publicaciones en revistas Médicas y publica artículos en distintos medios de comunicación.



## **DOCTOR ANTONIO R. JARNE**

Bioquímico - Facultad De Farmacia Y Bioquímica; Universidad De Buenos Aires.

Especialización Certificada En Salud En Bioquímica Clínica - Ministerio De Salud; Gobierno De La Provincia De Buenos Aires

Especialista En Salud Social Y Comunitaria - Universidad Del Salvador (Udels).

Doctor De La Universidad De Buenos Aires Área Farmacia Y Bioquímica, Subárea Ciencias De La Salud - Facultad De Farmacia Y Bioquímica; Universidad De Buenos Aires.

Investigador Categoría II Universidad de Concepción del Uruguay (UCU).

Coordinador del Área Básica en la FCM. Universidad de Concepción del Uruguay (UCU).

Codirector en el Proyecto de I+D: Evaluación de la percepción del ruido en relación con el mapa acústico en el distrito de Tres de Febrero. (UNTREF).

Investigador en el Proyecto de I+D: Análisis del alcance de la enseñanza e investigación en bioseguridad a 30 años de su instalación en la agenda biomédica. (UNTREF).

Investigador en el Proyecto de I+D: Análisis cuantitativo del bio-riesgo asociado a procedimientos biomédicos. El caso de enfermería (Proyecto ACBior enfermería. (UNTREF).

Jurado de tesinas, trabajos finales y/o tesis Facultad de Ciencias Económicas; Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Bs. As.

Dirección de Trabajo final de Especialización Facultad de Ciencias Económicas; Universidad Nacional del Centro de la Pcia. de Bs. As.

Codirección de Trabajo final, proyecto, obra o tesis de Maestría. Instituto Superior de Tecnologías y Ciencias Aplicadas (INSTEC). Cuba.

Evaluador de trabajos en revistas - Revista Argentina de Bioseguridad (ISSN: 2545-8280).



## Artículos

- Yohanna Pino Quintana; Jarne A. R., "Implementación de un método informático para la evaluación del riesgo biológico: MABioR 1.1". ISSN: 2545-8280 - Revista Argentina de Bioseguridad, 6 num.6 (2019)
  - Jarne A. R.; Ferrarotti N. F., "Análisis de la inserción académica de la Bioseguridad a nivel de formación de grado a 30 años de su instalación en la agenda biomédica". ISSN: 2545-8280 - Revista Argentina de Bioseguridad, 5 num.5 (2017): 52 - 59.
  - Jarne A. R.; Ferrarotti N. F., "Bioseguridad analítica: evaluación del riesgo biológico en áreas biomédicas utilizando el registro de accidentes". Revista Argentina de Bioseguridad, 4 num.4 (2016): 25 - 36.
  - Jarne Antonio Ruben; Ferrarotti N. F., "Cuantificación del riesgo de diseminación de agentes biológicos en el procedimiento de toma de hisopados rectales". Revista Argentina de Bioseguridad, 3 num.3 (2015): 46 - 54.
  - Jarne Antonio Ruben; Ferrarotti Nidia Fátima, "La evaluación conceptual de la bioseguridad y su influencia sobre el desarrollo de cuantificadores del riesgo biológico en áreas biomédicas". Revista Argentina de Bioseguridad, 2 num.2 (2014): 99 - 119.
  - Jarne Antonio Ruben; Ferrarotti Nidia Fátima, "Bioseguridad cuantitativa: riesgo biológico en procedimientos punzantes". Revista Argentina de Bioseguridad, 1 num.1 (2013): 123 - 124.
  - Micucci H.; Jarne A. R., "Riesgo biológico en desechos sólidos y líquidos domiciliarios y de centros de atención primaria de la salud". Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, 39 num.1 (2005): 43 - 57.
  - Jarne Antonio Ruben; Ferrarotti N. F., "Bioriesgo Intrínseco mínimo: un método para la evaluación de riesgos biológicos". Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, 37 num.1 (2003): 29 - 37.
  - Jarne A. R., "Bioseguridad hospitalaria, nuevo enfoque teórico". Acta Bioquímica Clínica Latinoamericana, XXIV num.1 (1990): 241 - 246.
- Juan Angel Basualdo; Ramón Alberto de Torres; Celia E. Coto, "Capítulo 10 Evaluación del Riesgo Biológico Institucional (Sección 1a: Bioseguridad en Microbiología)". En: Juan Angel Basualdo; Ramón Alberto de Torres; Celia E. Coto (ed.). *Microbiología Biomédica*. Buenos Aires: Atlante S.R.L, 2018.
- Jarne A. R.; Ferrarotti N. F., "Inserción Académica de la Bioseguridad en la formación Biomédica de grado en la República Argentina". En Libro de resúmenes, Cuba: Ministerio de Educación. 2018. Sin dato de issn/isbn.

