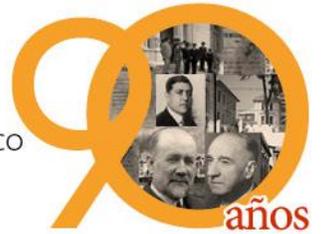


# INVESTIGACIÓN EN SALUD Y EPISTEMOLOGÍA DE LA CIENCIA: Método Científico, Paradigmas y Tradiciones de Investigación en Salud.

“Entre la técnica y la ciencia”, o de cómo pasamos desde el Ars Médica, el ojo clínico y la técnica, al pensamiento y la práctica científica en Salud.

Psi. Pablo Tapia N.



La primera pregunta lógica y necesaria a hacerse cuando nos metemos en cualquier campo o tipo de conocimiento es del tipo: **¿Qué es?**, desde ello, entonces, **¿qué es la ciencia?**, **¿qué es el método científico?** y por supuesto, la relación entre ambos, **¿qué es el conocimiento científico?**, y finalmente, el procedimiento desde el cual este último se genera, **¿qué es la investigación científica?**.

Intentemos responder las preguntas entonces, de modo simple, y por supuesto no exhaustivo, pero sin demasiadas licencias.

## ¿Qué es la Ciencia?

Obviamente, es lo que hacen los científicos (*Enunciado Analítico*), o bien, es un sistema históricamente formado, de conocimientos ordenados cuya veracidad se comprueba y se puntualiza constantemente en el curso de la práctica social (*Enunciado Sintético*).

En términos más generales, la ciencia en cuanto a su contenido, se constituye por un **conjunto de conocimientos sobre formas de realidad, a modo de conceptos y enunciados**. Este conjunto de ideas están **interrelacionadas, articuladas y sistematizadas entre sí**, formando lo que se denomina **teorías**.



La primera pregunta lógica y necesaria a hacerse cuando nos metemos en cualquier campo o tipo de conocimiento es del tipo: **¿Qué es?**, desde ello, entonces, **¿qué es la ciencia?**, **¿qué es el método científico?** y por supuesto, la relación entre ambos, **¿qué es el conocimiento científico?**, y finalmente, el procedimiento desde el cual este último se genera, **¿qué es la investigación científica?**.

Intentemos responder las preguntas entonces, de modo simple, y por supuesto no exhaustivo, pero sin demasiadas licencias.

## ¿Qué es la Ciencia?

Obviamente, es lo que hacen los científicos (*Enunciado Analítico*), o bien, es un sistema históricamente formado, de conocimientos ordenados cuya veracidad se comprueba y se puntualiza constantemente en el curso de la práctica social (*Enunciado Sintético*).

En términos más generales, la ciencia en cuanto a su contenido, se constituye por un **conjunto de conocimientos sobre formas de realidad, a modo de conceptos y enunciados**. Este conjunto de ideas están **interrelacionadas, articuladas y sistematizadas entre sí**, formando lo que se denomina **teorías**.

**Spoiler: Por tiempo, ya que este tema da para al menos un curso de Filosofía de la ciencia, nos vamos a saltar casi del todo desde el Siglo V a.c. hasta casi finales del Siglo XVIII d.c. Lo que es un crimen necesario para alcanzar nuestros objetivos durante la sesión.**



Si tomamos algunas definiciones algo más formales en su pretensión de tales,  
"Ciencia" proviene del latín *scientia*, que significa "saber" un saber que en su sentido más amplio sería el **conjunto de lo que se sabe por haberlo aprendido mediante una continuada actividad mental...** quien posea ciencia abarcar al menos **todo un sistema de conocimientos; poseer conocimientos acerca de uno o varios sistemas; el saber del hombre que no es ignorante.**

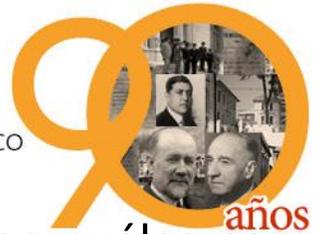
Desde un punto de vista totalizador; **un sistema acumulativo, metódico y provisional de conocimientos comprobable, obtenido mediante una investigación científica y concerniente a una determinada área de objetos y fenómenos.**

Se le atribuya a Poicare esta definición metafórica:

"Como las casas están hechas de piedra, así la ciencia está hecha de hechos. Pero así como una pila de piedras no es una casa, una colección de hechos no es necesariamente una ciencia"

Desde una perspectiva crítica **Latour** sostiene:

"La ciencia es el acuerdo alcanzado por consenso entre científicos de prestigio. Lo que cree el colectivo de expertos implicados, de gran autoridad, en una época determinada" (1987)



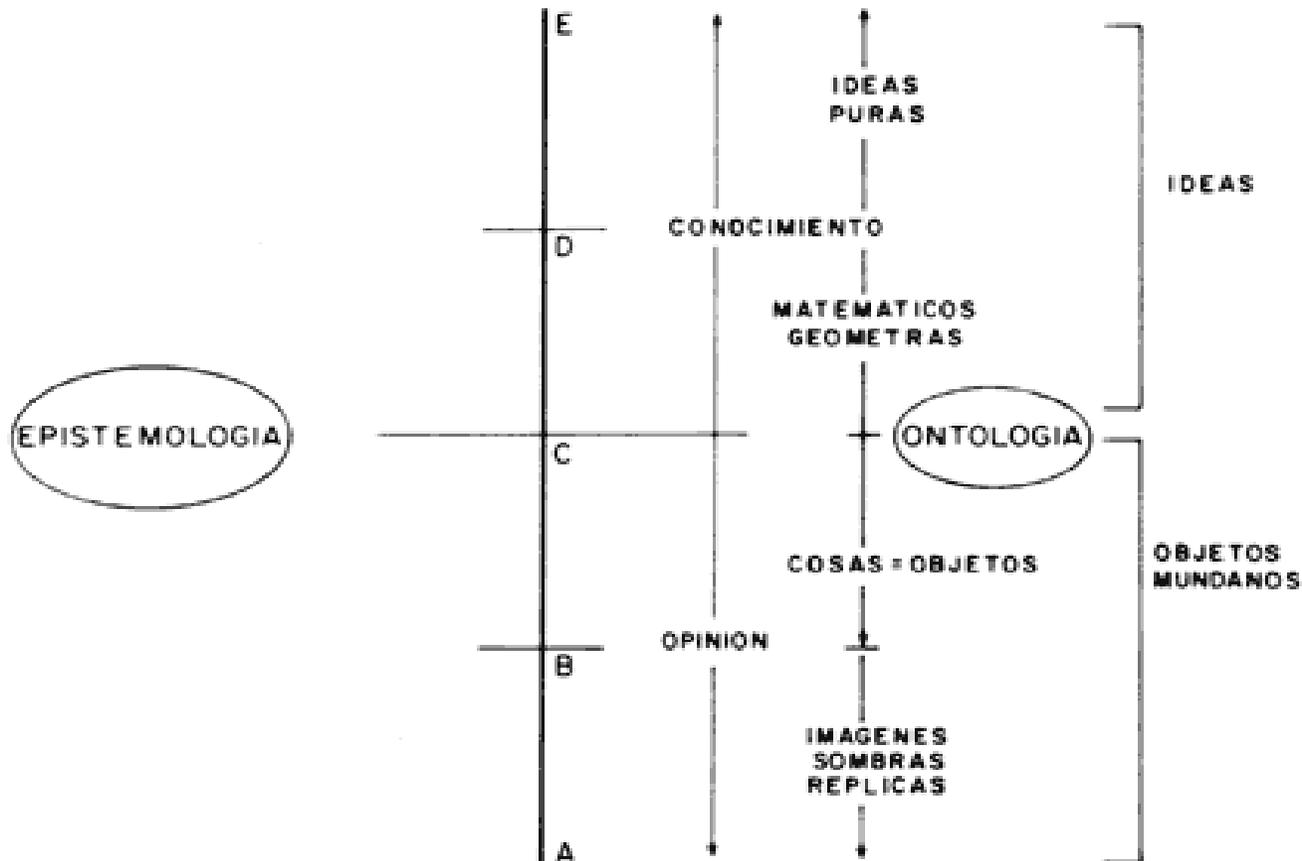
Si bien es complejo definir ciencia, desde la propia filosofía de la ciencia, hay más acuerdo en cuáles son algunas de sus principales características: **sistemática, acumulativa, metódica, provisional, comprobable, especializada, abierta y producto de una investigación científica.**

Esta filosofía de la ciencia se basa fundamentalmente en la **Epistemología** (del griego, episteme, 'conocimiento'; logos, 'teoría'), rama de la filosofía que trata de los problemas filosóficos que rodean a la denominada teoría del conocimiento.

Los temas de la epistemología son de la **definición del saber y de los conceptos relacionados**, las **fuentes**, los **criterios**, los **tipos de conocimiento posible** y del **grado en el que cada uno de ellos resulta cierto**; así como de la **relación posible y exacta entre el ente que conoce y el objeto conocido.**

Así la **filosofía de la ciencia y particularmente la Epistemología de la ciencia**, tienen como campo de investigación la naturaleza general de la práctica científica. Se ocupan de cuestionar y generar conocimiento acerca de cómo se desarrollan, evalúan y cambian las teorías científicas, y acerca de si la ciencia es capaz de revelar conocimiento verdadero sobre de las entidades y procesos que estudia.

Por ejemplo, y sólo para ordenar, la propuesta platónica, con un par de revisiones aristotélicas sobre el tipos de conocimientos y actividades sobre las que hablamos se ve más o menos así.





Ahora bien, en relación con la ciencia **el científico adopta ciertas suposiciones acerca de** justamente que es la ciencia, lo que debe hacer el científico, lo que debe investigar, lo que debe encontrar, los instrumentos con los que debe apoyar su actividad, la forma en que ha de reportar sus resultados y las razones legítimas para investigar.

Tras superar las pretensiones de objetivismos ingenuo del positivismo inicial, y tomando en serio estas cuestiones. Las suposiciones implícitas y explícitas que hace el **científico surgen y cambian con referencia al contexto cultural en que se desarrolla y son el marco de referencia de cada ciencias específicas.**

Suposiciones que también influyen en que **cada ciencia en particular tenga suposiciones acerca de cómo y cuál es su trabajo**, lo que siguiendo a Kantor (1971) denominamos **metasistema**. Luego, desde las **suposiciones incluidas** más o menos explícitamente en el **metasistema es que se derivará la actividad, tareas o trabajo específico de cada ciencia en particular**, lo que conocemos como su **sistema científico**.

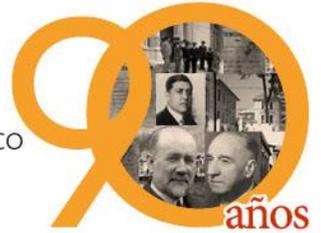


En el sistema científico las **definiciones son proposiciones en las que se localiza y aísla el dominio de una ciencia.**

Mientras que los **postulados son suposiciones relevantes** a los problemas dentro de ese dominio, es decir, **qué son** los datos variables, unidades de selección del fenómeno de estudio. **Cuáles son** las operaciones de investigación o constructos de investigación legítimos, esto es Qué y cómo se observa, mide o calcula, y finalmente a **cuál es** la naturaleza de sus productos: Leyes, teorías, ecuaciones, explicaciones

Sin embargo, Kantor hace notar que **todo esto descansa sobre las instituciones culturales** de la sociedad y que ellas dentro de su particular lógica y suposiciones poseen lo que denomina **Metadefiniciones** que son proposiciones que más o menos **delinean los fundamentos y especificaciones de otros sistemas particulares**, es decir **definiciones sobre lo que se espera sea o debería ser nuestra ciencia.**

Así como **también están los Metapostulados** que son **suposiciones acerca del sistema científico de dicha ciencia y lo que debería ser**, en el caso de la medicina suposiciones acerca de lo que debería de ser la medicina.



Todo esto nos conduce al sistema a través del cual el conjunto de la ciencia, lo que son sus definiciones, problemas legítimos, supuestos y postulados se articulan para producir ese tan incesantemente buscado conocimiento científico, y el problema de su grado de verdad, exactitud, completitud y legitimidad, su valor de verdad.

Es imposible no partir aquí con Galileo ya que con él nace el primer método de investigación científica y que consiste en unos pocos pasos:

- Plantear el problema.
- Formular posibles soluciones para resolverlo (hipótesis).
- Experimentar, observar, medir, y anotar.
- Analizar y elegir la hipótesis que parece resolver acertadamente el problema.
- Formular una conclusión para explicar la hipótesis.

En la comprensión de un fenómeno para Galileo era indispensable:

- Observarlo con los sentidos.
- Tratar de reproducirlo en el laboratorio.
- Comprobar sus causas repitiéndolo una y otra vez.



Si hacemos un brevísimo racconto de la muy mezquina historia clásica del método en 3 pasos:

## Padres del Método Científico

- ◆ Roger Bacon (1214-1294)
- ◆ Francis Bacon (enero 1561-abril 1626)
- ◆ Galileo Galilei (febrero 1564-enero 1642)
- ◆ Johannes Kepler (diciembre 1571-noviembre 1630)
- ◆ René Descartes (marzo 1596-febrero 1650)
- ◆ Isaac Newton (enero 1643-marzo 1727)

# Francis Bacon

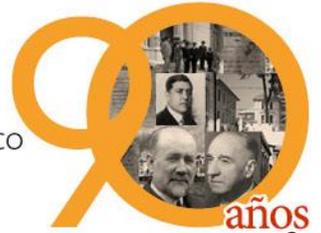
---

- ◆ La verdad no se deriva de la autoridad
- ◆ El conocimiento es fruto ante todo de la experiencia
- ◆ Inferir a partir del uso de la analogía, desde las características de la población a la que pertenece la muestra estudiada
- ◆ Corregir los errores de las inferencias con experimentos posteriores

# Galileo Galilei

---

- ◆ Padre de la Ciencia
- ◆ Causante de la ruptura de las ideas Aristotélicas (geocentrismo) y enfrentamiento con la iglesia Católica Romana
- ◆ Su trabajo fue complementario al de Francis Bacon con respecto al establecimiento del moderno método científico



En términos más contemporáneos, para cumplir con sus propósitos la ciencia emplea mediciones, especifica condiciones de observación, efectúa experimentos y persigue la generalización, es decir, **constituye un estudio sistemático que se caracteriza porque se corrige a sí misma.**

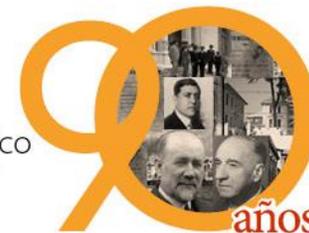
Basándose en axiomas, **presupone que su naturaleza de describir, explicar y ampliar conocimientos.** Entre los presupuestos axiomáticos cuya eficacia hace posible la tarea epistémica, conviene destacar los pasos siguientes:

- Los hechos**, se refieren a los actos, ocurrencias o fenómenos que se presentan en la realidad o en los procesos de estudio.
- La teoría**, es el primer intento de explicación racional y lógica de los hechos, es decir, la teoría no puede ser una especulación de ideas. No siempre toda la teoría es necesariamente verdadera y si lo fuera, ésta deber ser sometida a prueba o verificación.

La ciencia **en cuanto a su contenido** está constituida exclusivamente por un **conjunto de conocimientos sobre determinada realidad, en forma de conceptos y enunciados.** Las ideas de este conjunto se hallan **interrelacionadas** entre sí, **sistematizadas** y **forman** lo que se denomina **teoría científica.**

# La Ciencia y el Positivismo Lógico

Casi un siglo de impulso público  
en la lucha contra el cáncer  
1930 - 2020

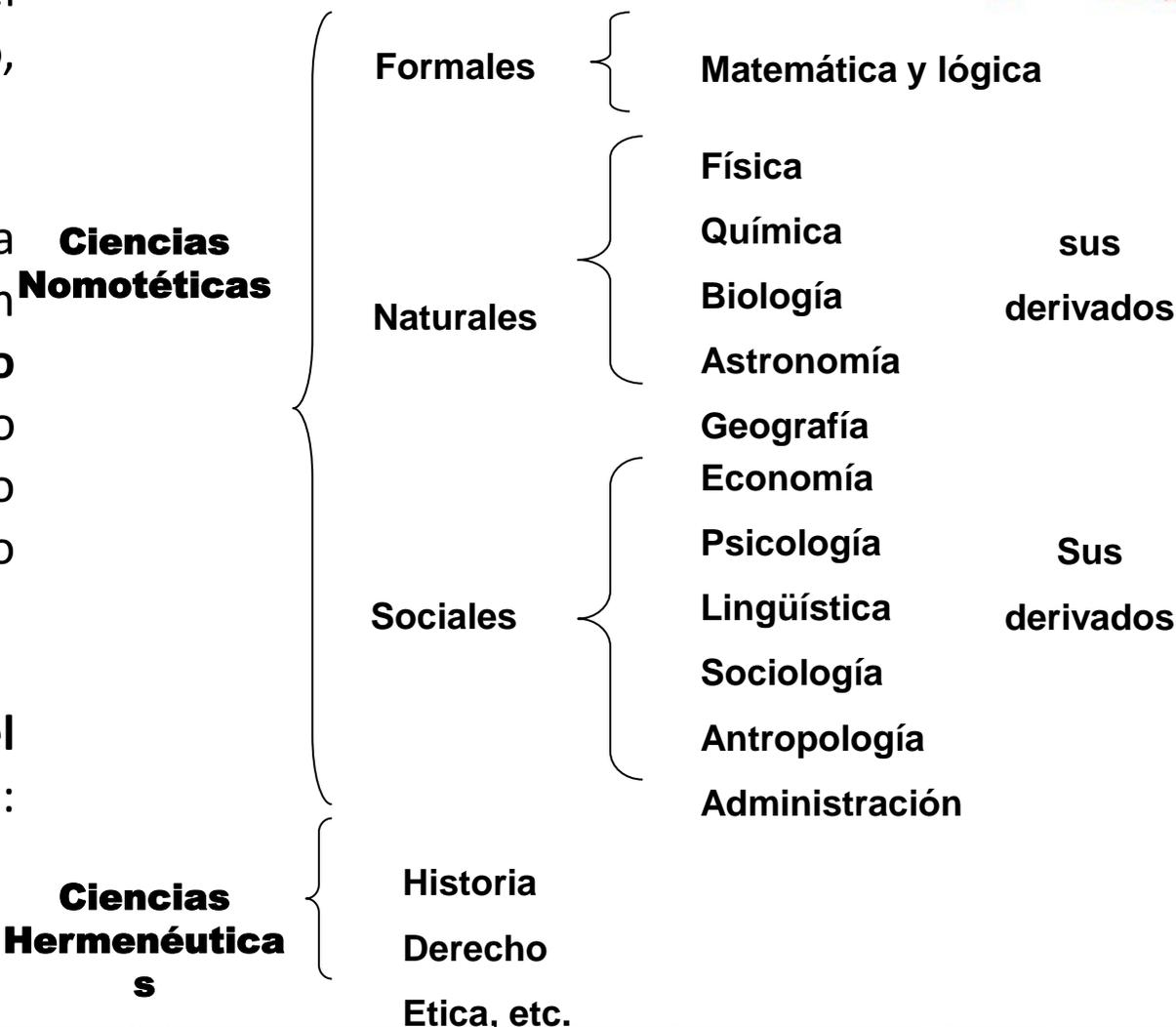


Perdonando los saltos al sensualismo, mecanicismo, el relativismo, el eclecticismo, estoicismo, cinismo, dogmatismo y al primer positivismo.

El primer programa sistemático en filosofía de la ciencia que nos afecta y afecta empíricamente en nuestra formación profesional, es el del **Positivismo Lógico**, y el llamado segundo **Círculo de Viena**, o círculo de Viena a secas, cuando se obvia el primero que desplaza al mecanicismo por el primer positivismo ingenuo.

Esta es la **propuesta de clasificación de las ciencias del positivismo lógico**. Con varias versiones de nombres: Duras-Blandas; Formales, Factuales.

Se acuerdan de los Enunciados analíticos y Sintéticos...



# La Ciencia y el Positivismo Lógico

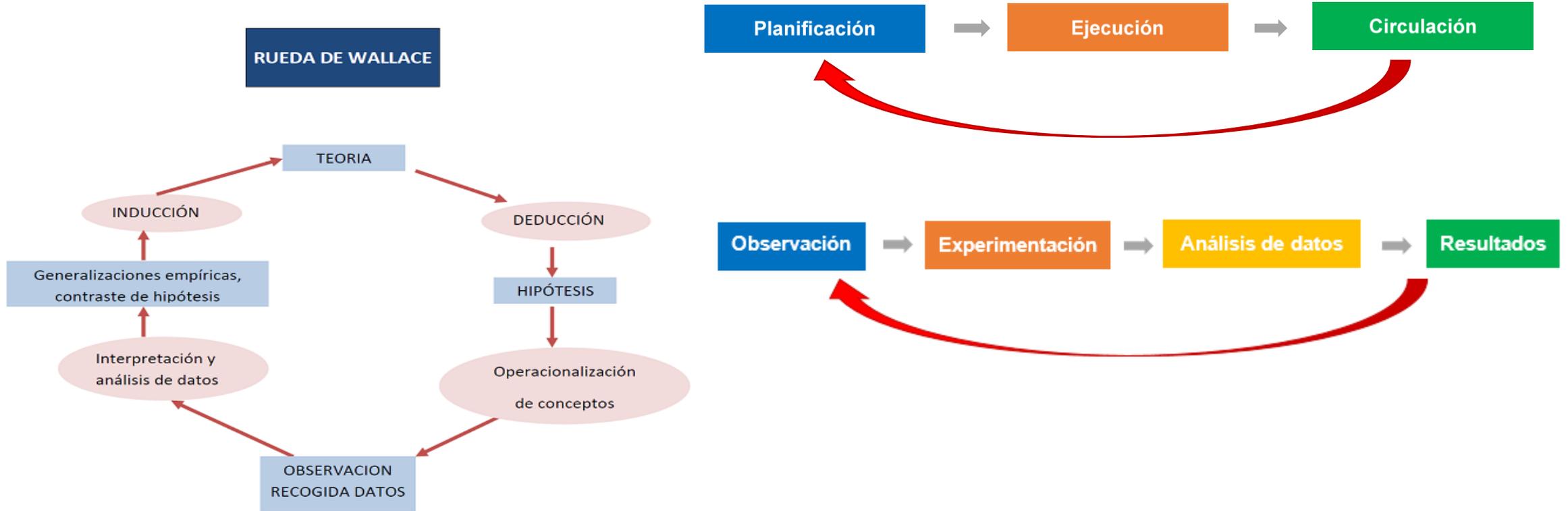
Casi un siglo de impulso público  
en la lucha contra el cáncer  
1930 - 2020



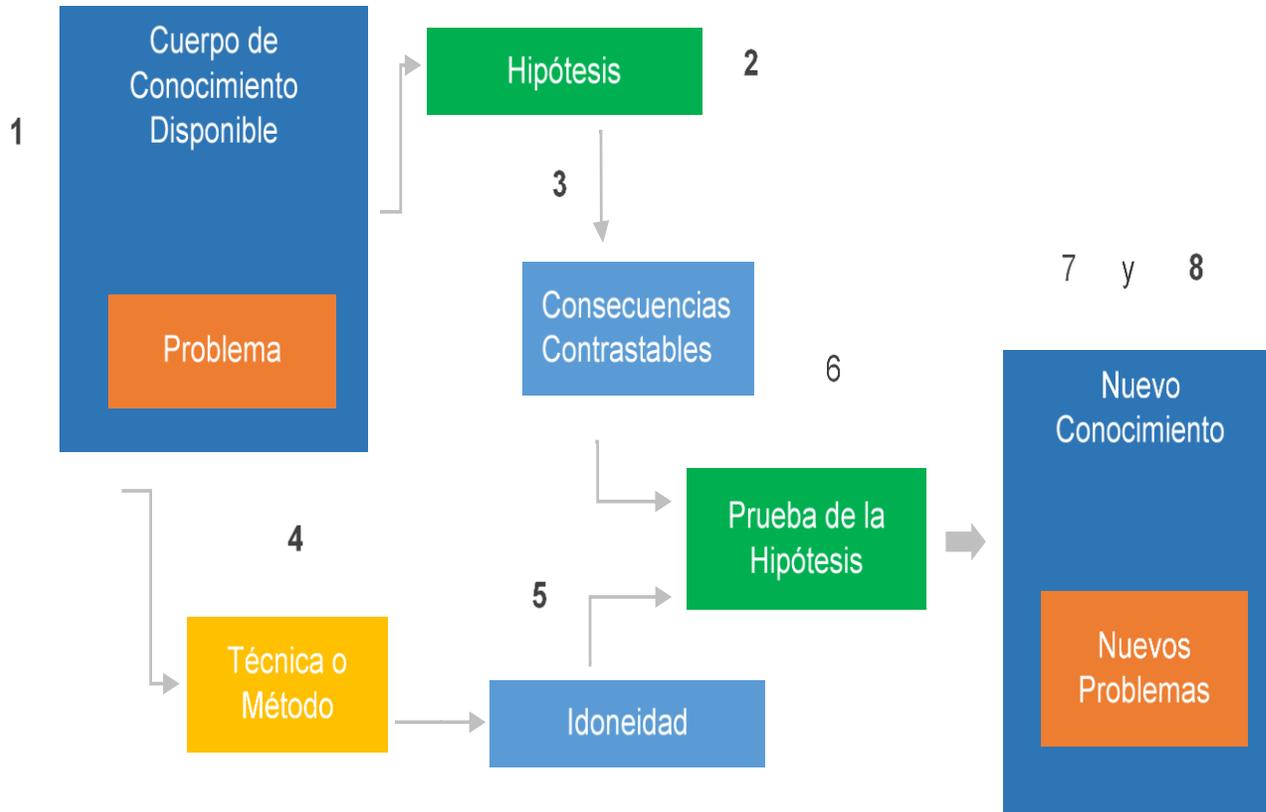
La **definición general de ciencia que conocemos** casi todos como ‘el resultado de aplicar el método científico a problemas resolubles, por lo que la investigación científica es la acción de aplicar el método científico y el método científico es un proceso sistemático por medio del cual se obtiene el conocimiento científico basándose en la observación y la experimentación, **es hija del positivismo lógico.**

También **la idea** – nada errada por cierto - de que **el método científico está basado en dos pilares, la reproducibilidad**, es decir, la capacidad de repetir un determinado experimento, en cualquier lugar y por cualquier persona y **la refutabilidad**, toda proposición científica tiene que ser susceptible de ser falsada o refutada (falsacionismo), es hija del positivismo lógico.

Las principales representaciones que conocemos acerca de la ciencia y la actividad científica, la investigación, su circulación y procesos, son hijas del positivismo lógico



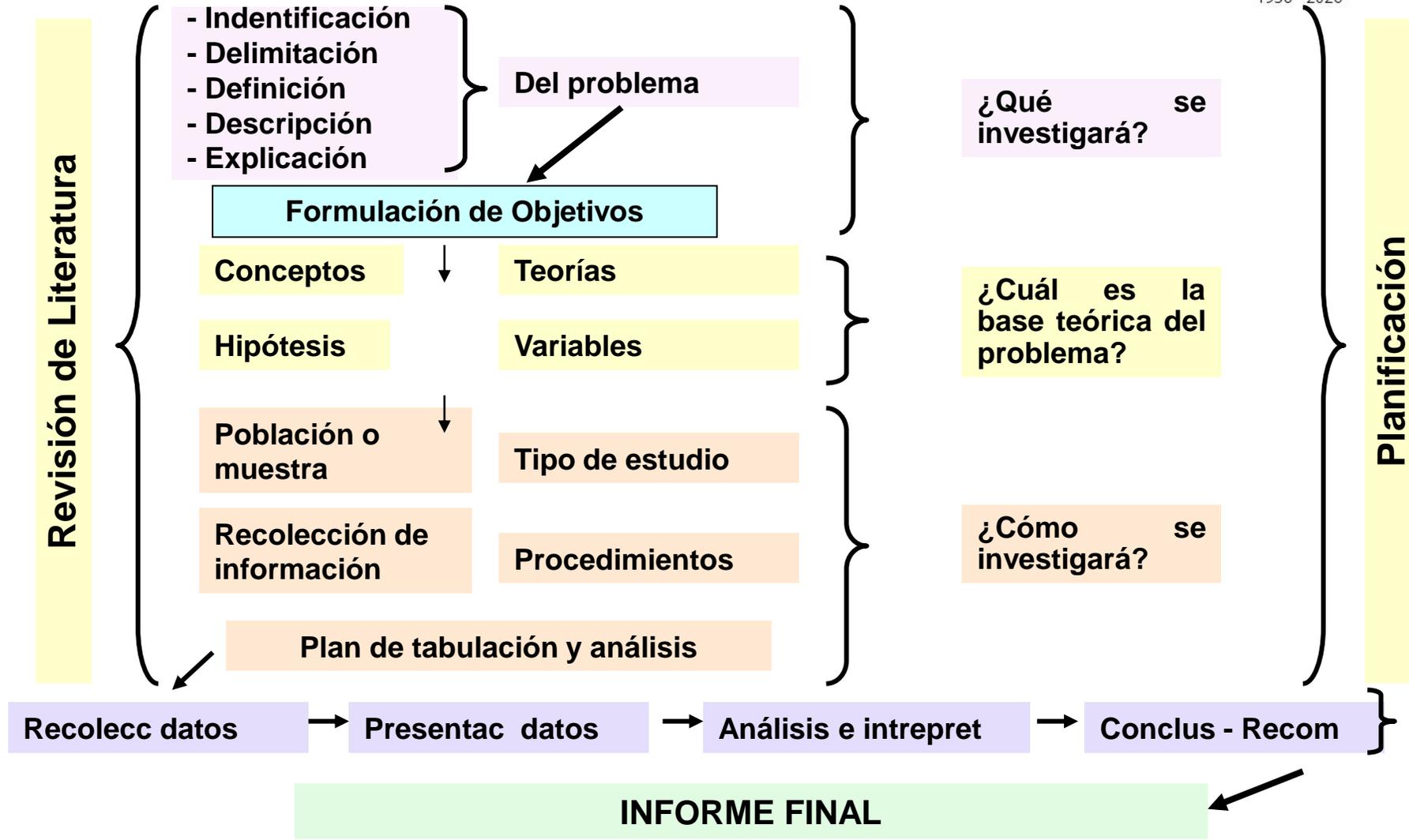
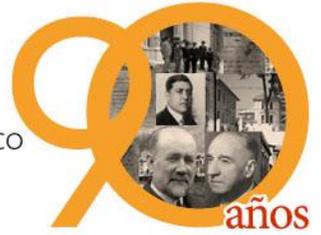
Las principales representaciones que conocemos acerca de la ciencia y la actividad científica, la investigación, su circulación y procesos, son hijas del positivismo lógico



# La Ciencia y el Positivismo Lógico

Casi un siglo de impulso público  
en la lucha contra el cáncer

1930 - 2020





Las Características del método científico que conocemos y sus criterios, así como su último agregado y corrección son hijas del positivismo lógico.

- Es un método teórico.
- Es sistemático: sentido de orden y disciplina que busca garantizar un nivel aceptable de reproducibilidad y validez.
- Es a la vez inductivo y deductivo.
- Tiene una base empírica: emplea la observación directa para obtener los datos objetivos necesarios que documentan el conocimiento obtenido.
- Emplea el examen crítico: el científico somete sus resultados a la prueba empírica se halla sujeto a revisión y los resultados no son nunca definitivos.
- Es circular: interacción continua entre experiencia y teoría. La teoría alimenta a la experiencia y ésta a la teoría y el objetivo es entrar en un proceso de retroalimentación que permite la acumulación de conocimiento.
- Busca controlar los factores que no están directamente relacionados con las variables en cuestión pero que pueden influir sobre ella.

# La Ciencia y el Positivismo Lógico

Casi un siglo de impulso público  
en la lucha contra el cáncer  
1930 - 2020



En resumen el Método científico es:

Teórico en su Origen y en su Fin

Perfectibilidad del resultado – producto

Problemático – Hipotético

Empírico y Contrastable

Deductivo – Inductivo

Autocrítico

Circular – recursivo

Analítico – Sintético - Parsimónico

Selectivo – Preciso

Falseable

Generativo - Creativo

Desde esto el conocimiento científica es:

Acumulativo

Racional

Metódico

Cierto o Probable

Sistemático

Relativo a objetos isomorfos

Particularizador

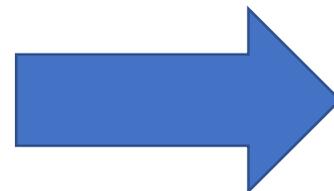
Inter-relacionado

En resumen el Método científico es:

Conjunto de operaciones recursivas que comprende el desarrollo y producción del conocimiento científico

Posee dos dimensiones estructurantes, a saber:

- 1) su base racional que guarda identidad con las características del conocimiento científico, y
- 2) su contenido, o conjunto de operaciones prototípicas de investigación y producción de conocimiento científico.

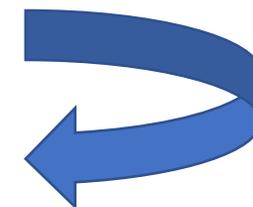


Y, desde esto el conocimiento científico es:

- \* Acumulativo
- \* Racional
- \* Metódico
- \* Cierto o Probable
- \* Sistemático
- \* Relativo a objetos isomorfos
- \* Particularizador
- \* Inter-relacionado

Sus criterios actuales son

- \*Teórico en su Origen y en su Fin
- \*Perfectibilidad del resultado – producto
- \*Problemático – Hipotético
- \*Empírico y Contrastable
- \*Deductivo – Inductivo
- \*Autocrítico
- \*Circular – recursivo
- \*Analítico – Sintético - Parsimónico
- \*Selectivo – Preciso
- \*Falseable
- \*Generativo - Creativo





Las técnicas que tienen cabida dentro del método científico, es decir los procedimientos que utiliza el método científico para el estudio. son básicamente:

- Inductivo: razonamiento que conduce a partir de la observación de casos particulares a conclusiones generales, siempre que la validez de las primeras. Parte de enunciados particulares para generalizar. Generaliza inferencias a partir de un conjunto de evidencias. No garantiza que la conclusión sea verdadera aun partiendo de premisas verdaderas, si no que se llegan a conclusiones con cierto grado de probabilidad. La inferencia es de abajo a arriba.

Ej. de estructura de razonamiento Inductivo

He visto un pájaro que vuela;

He visto otro pájaro que también vuela...

Los pájaros vuelan

**Enunciado Sintético**



- Deductivo: razonamiento formal en el que la conclusión se obtiene por la forma del juicio del que se parte. La derivación es forzosa. Se considera una conclusión verdadera e imposible ser falsa si hemos admitido el juicio del que se parte. Se asume que si las premisas son verdaderas la conclusión será verdadera.

La inferencia es de arriba abajo.

Ej. de estructura de razonamiento deductivo

Los pájaros son aves

Los pájaros vuelan

Las aves vuelan

Según las premisas sean verdaderas o no, la conclusión asumida será verdadera o falsa.

**Enunciado Analítico**



- Hipotético-Deductivo: único método con el que se puede obtener información científica, aplicada a las ciencias formales (matemática, lógica)

Observación---hipótesis—experimentación—teorías

- Analítico: proceso cognoscitivo, que descompone un objeto en partes para estudiarlas en forma aislada.

- Sintético: integra los componentes de un objeto de estudio, para estudiarlos en su totalidad.

- Histórico comparativo

- Cuantitativo: usa la recolección de datos para probar la hipótesis, con base en la medición numérica y análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías

- Cualitativo: utiliza la recolección de datos, sin medición numérica, para descubrir o afinar preguntas de investigación en el proceso de interpretación

Se puede llegar al conocimiento de los fenómenos a través de la experiencia, razonamiento e investigación, siendo vías metodológicamente complementarias.

# El Programa del Positivismo Lógico, su Crisis y Caída.

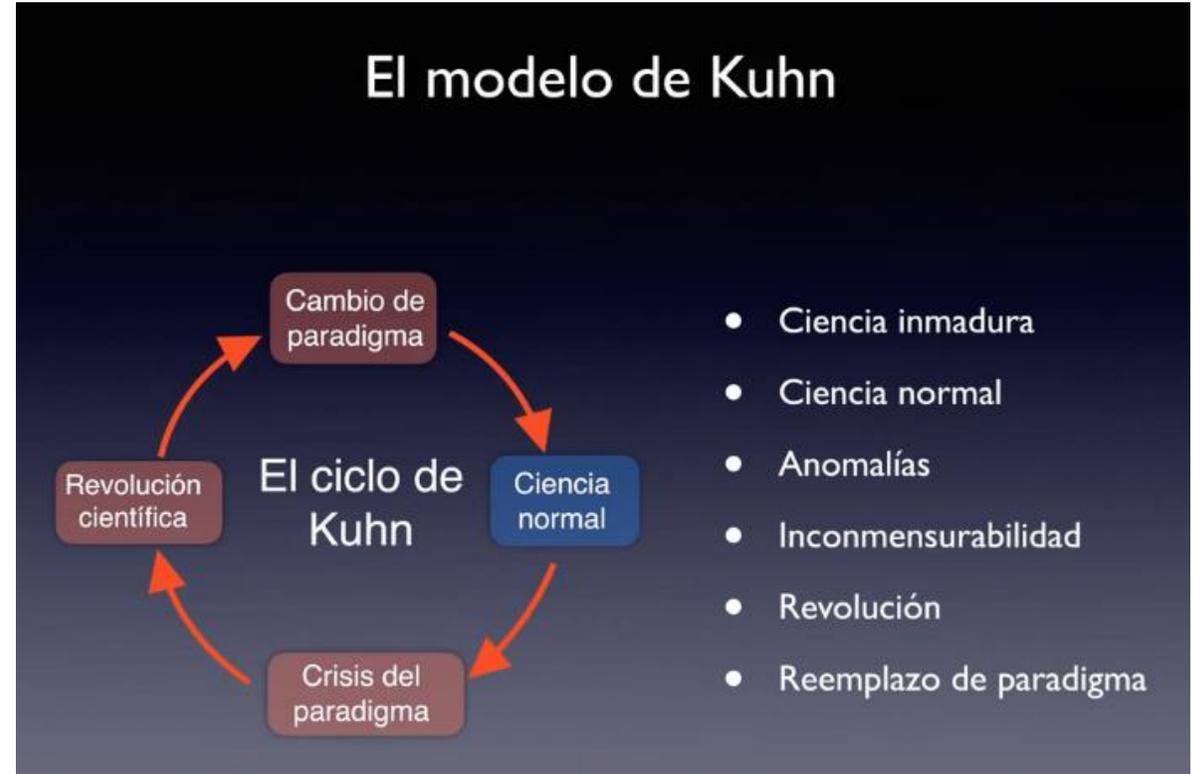
Casi un siglo de impulso público  
en la lucha contra el cáncer  
1930 - 2020



## Concepción positivista de la ciencia

- Desarrollo regulado por rígido código de racionalidad
- Autonomía respecto a influencias externas (psicológicas, sociales, políticas, ideológicas,
- Ciencia ahistórica y desligada de la realidad social

## El modelo de Kuhn



## El concepto de paradigma (matriz disciplinaria)

1. Generalizaciones simbólicas: Conjuntos de enunciados expresados en forma matemática o verbal que permiten a los científicos implementar sus investigaciones.
2. Compromisos ontológicos: Sistemas de creencia por ciertos modelos que legitiman el uso de ciertas analogías y metáforas y no otras
3. Constelación de valores compartidos: Valores científicos dominantes que otorgan cohesión a las comunidades de científicos, especialmente en los períodos de crisis.
4. Ejemplares: conjunto de soluciones estándar a los problemas que son aprendidos por los practicantes de una disciplina. Son los que instancian las generalizaciones simbólicas

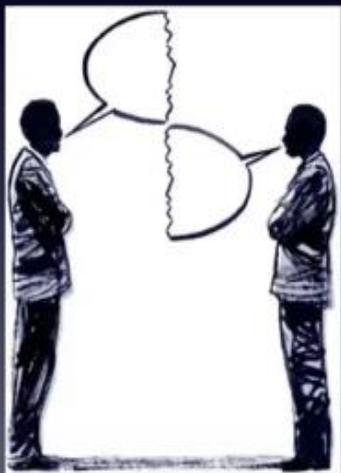
## El concepto de paradigma (matriz disciplinaria)

Generalizaciones simbólicas  
Compromisos ontológicos  
Constelación de valores  
Ejemplares



Lo que se observa y estudia  
Tipos de preguntas  
Estructura de las preguntas  
Interpretación de resultados

## Revolución Kuhniana: ausencia de comparaciones epistémicas



- Cada paradigma especifica sus propios criterios de racionalidad.
- Un paradigma será más racional para sus adherentes y menos racional para sus oponentes.
- No hay comunicación entre las partes. En ese sentido los paradigmas tienen un rol circular.

## Revolución Kuhniana: elección de paradigma



- Aún cuando haya algunos términos comunes a dos paradigmas, el significado de los términos difiere, lo que hace imposible el diálogo entre científicos
- La elección de un paradigma se basa en la persuasión y ocurre como un switch gestáltico.
- En el proceso de ser asimilado, el segundo paradigma reemplaza al primero de manera rápida y no estructurada

## Revolución Kuhniana: elección de paradigma

- La elección de teorías no es enteramente objetiva y sujeta a reglas como comúnmente se piensa
- La historia nos indica que los experimentos cruciales son esencialmente confirmatorios de paradigmas ya aceptados previamente.
- Ejemplo: El péndulo de Foucault corroboró algo que se sabía 172 años antes

## Racionalidad: Modelo holista de Kuhn

Como en los períodos revolucionarios la elección de paradigmas ocurre sin comparaciones epistémicas, los paradigmas y sus componentes son reemplazados completamente por otros. Esto significa que el conocimiento no se acumula sino que simplemente cambia sin direccionalidad



Confines meramente expositivos, que no exhaustivos, podríamos ordenarlas como:

- 1.- Básica, de corte biomédico centrada en mecanismos, funciones, estructuras y relaciones por debajo de la complejidad de lo humano.
- 2.- Clínica, que desde lo humano individual a colectivo se enfoca en la prevención, diagnóstico y tratamiento de la enfermedad sujeto a sujeto.
- 3.- Epidemiológica, que se centra en las formas de presentación de las enfermedades y sus vectores a nivel poblacional, y las relaciones e interrelaciones entre los sujetos y colectivos con todos ellos, incluyendo incluso al ambiente, la cultura y los ecosistemas.
- 4.- Psicosocial, centrada en los componentes y relaciones percibidas entre la enfermedad, la salud mental y los contextos sociales, emocionales, ambientales, y político-económicos a la base del malestar y bienestar de los sujetos, las poblaciones y su calidad de vida.
- 5.- Gestión, centrada en los procesos administrativos, económicos, de estructura y funcionamiento de los sistemas de salud, su dotación de RRHH, y los parámetros de respuesta a las necesidades de la población de cara a la atención en salud.