

# Métodos y técnicas del trabajo científico en biomedicina

Josep Lluís Barona  
Universitat de València



# Programa docente

---

Sesión 1. Conocimiento, cultura y sociedad. Sistema socio-cultural. Sistema de conocimiento: concepto y tipos. Producción de conocimiento y prácticas sociales. Producción de conocimiento científico y sistema social. La tecnociencia como sistema de producción de conocimiento científico y prácticas sociales. El rol del científico en la sociedad actual

Sesión 2. Sobre el concepto de ciencia. Consensos y polémicas. Los estudios sobre la ciencia: dimensiones. Dimensiones de la ciencia. Epistemología o teoría de la ciencia. La ciencia como construcción social e intelectual: la historia de la ciencia. El historicismo.

Sesión 3. Ciencia y tecnología. La explicación científica. Objetividad y subjetividad. Observación y experimentación. El método hipotético-deductivo. Datos, hipótesis, leyes, teorías, paradigmas. Verificación y falsación. La capacidad de predicción. Ciencias de la naturaleza, ciencias sociales, ciencias humanas. El método experimental en las ciencias de la vida. Claude Bernard y la experimentación biológica. El experimento analítico. Ciencia experimental y animal de laboratorio. Dimensiones: agricultura, alimentación, sanidad, biotecnología, medio ambiente, genómica, biomedicina. Organismos e instituciones.

Sesión 4. Los modelos de cambio científico: continuismo versus discontinuismo. Positivismo versus historicismo. Los límites del conocimiento científico.

---

# Sesión 1

---

Conocimiento científico, cultura y sociedad.

Sistema socio-cultural.

Sistema de conocimiento: concepto y tipos.

Producción de conocimiento y prácticas sociales.

La tecnociencia como sistema de producción de  
conocimiento científico y prácticas sociales

El rol del científico en la sociedad actual

---

# CONOCIMIENTO, CULTURA Y SOCIEDAD

---

- # Conocimiento y cultura: las formas de pensamiento y la interpretación de la naturaleza
    - Lo sagrado y lo profano
    - Revelación *versus* ciencia (pensamiento naturalista)
    - Teocracia y democracia
-

# EL CONCEPTO DE SISTEMA SOCIO-CULTURAL

---

- # El concepto de “sistema”
  - # Sistema social/sistema cultural
  - # Sistema de conocimiento y prácticas sociales
  - # La ciencia y la tecnología (“tecnociencia”) como sub-sistema (parte del sistema socio-cultural)
-

# SISTEMAS DE CONOCIMIENTO DE LA NATURALEZA

---



**Míticos, creenciales:** prehistóricos, indígenas, arcaicos, populares  
- concepción sagrada/sobrenatural

**Naturalistas o científicos:** clásicos, modernos  
- racionalidad naturalista/material

---

# SISTEMAS CIENTÍFICOS CLÁSICOS

---

1. Origen de las grandes culturas científicas de la Antigüedad: China, India, Grecia
  2. Visión unitaria del mundo y la naturaleza
  3. Paralelismo cosmos/microcosmos (mundo/individuo)
  4. Idea de unidad elemental   
Origen de las primeras filosofías naturales
  5. Dualidad/Polaridad  armonía dinámica de la naturaleza
  6. Circularidad del tiempo (eterno retorno)
-

# La “revolución científica en biomedicina

---

## 1a fase: s. XV – XVI: Predominio de saberes clásicos

- valoración positiva de l'Antigüitat i del saber clàssics
- desprecio de escolástica i desconfianza hacia la ciencia árabe medieval

## 2a fase: 2ª mitad del s. XVI

1. Corrección de errores en saberes descriptivos
2. Proyecto de construcción de una nueva ciencia: investigación del “libro de la naturaleza”
3. Dos orientaciones:
  - mecanicista (Descartes, Galileo, Borelli, Malpighi.
  - organicista-vitalista (Paracelso, Silvius, Willis)
4. Dos tipos de sustrato metodológico:
  - *esperimento risolutivo* (Galileo)
  - experiencia simpática (*Erfahrung*, Paracelso)

## 3a fase: s. XVII

- ciencias biológicas y medicina, triple orientación:
  - empiricismo (Bacon, Hume, Locke, Harvey)
  - mecanicismo (Borelli, Harvey)
  - vitalismo (Paracels)
-

# Producción de conocimiento científico y prácticas sociales

---

- # Autoridad y tradición en las ciencias clásicas
    - Vigencia del conocimiento y obsolescencia
  - # Autoridad del método y papel de la investigación en la ciencia moderna
  - # Sistema social y sistema científico técnico
    - La ciencia al servicio del orden social y cultural
  - # Ciencia y tecnología: conocimiento, productos y prácticas sociales
    - Delimitación de conceptos
-

# La tecnociencia como sistema de producción de conocimiento científico y prácticas sociales

- La producción de saber en la ciencia moderna:
  - Universidades
  - Academias científicas
  - Expediciones
  
- Ciencia y tecnología en la sociedad de mercado y la globalización
  - Nuevas instituciones públicas y privadas
  - El I+D+I como factor de desarrollo social
  - La sociedad del conocimiento
  - La ciencia y la tecnología en las prácticas sociales

# El rol del científico en la sociedad actual

---

- # Prestigio social
  - # Producción de conocimiento
  - # Respuesta a los problemas sociales, medioambientales, económicos...
  - # Formación de expertos
  - # Contribución a la riqueza (tangible e intangible)  
ciencia: necesidad e legitimación tras catástrofes s. XX  
medicina, farmacia: prestigio profesional y de clase  
biotecnología: capacidad de intervención y dominio de la realidad
-

## Sesión 2

---

- Sobre el concepto de ciencia
  - Consensos y polémicas
  - Los estudios sobre la ciencia: dimensiones
  - Dimensiones de la ciencia
  - Epistemología o teoría de la ciencia
  - La ciencia como construcción social e intelectual: la historia de la ciencia
  - El historicismo
-

# Sobre el concepto de ciencia

---

- ✚ Delimitación ciencia/científico: diccionarios, etimología...: ambigüedad
  - ✚ D.R.E.Lengua: "1. Conocimiento cierto de las cosas por sus principios y causas. 2. Cuerpo de doctrina metódicamente formado y ordenado. 3. Fig. Saber o erudición."
  - ✚ Etimol: scire (saber)--- *episteme* (saber cierto) *versus doxa* (opinión)
  - ✚ Sociológicamente = área de conocimiento
  - ✚ Ferrater Mora: " Es común considerar la ciencia como un modo de conocimiento que aspira a formular mediante lenguajes rigurosos y apropiados – en lo posible, con auxilio del lenguaje matemático-, leyes por medio de las cuales se rigen los fenómenos. Estas leyes son de diversos órdenes. Todas tienen sin embargo, varios elementos en común: ser capaces de describir series de fenómenos; ser comprobables por medio de la observación de los hechos y de la experimentación; ser capaces de predecir –ya sea mediante predicción completa, ya mediante predicción estadística- acontecimientos futuros."
-

# Consensos y polémicas actuales

---

- Consenso en torno a la consistencia del conocimiento científico y sus aplicaciones prácticas (tecnociencia)  
Actitudes críticas de la población (alimentos transgénicos, medicamentos, tecnología sanitaria...)
  - Difícil delimitación, pero valoración del científico como sabio y de la industria como signo de progreso
  - Prestigio social: ciencia = criterio de autoridad
  - Elementos polémicos: elementos comunes y diferencias entre ciencias naturales, ciencias humanas, sociales.
  - Artificialidad y significado de las áreas de conocimiento
-

# Sobre el concepto de ciencia

---

## # Ciencia: criterios de delimitación

- dificultad de establecer los límites: anacronismo, pluralidad/unidad...
- pluralidad de tradiciones: idealismo, materialismo, circular/lineal, positivismo, objetiva/subjetiva...

## # Objetivo del curso: plantear un análisis y una reflexión crítica en torno al concepto de ciencia y sus límites, así como los métodos de trabajo científico

# Los estudios sobre la ciencia: dimensiones

---

Construcción lógica de conocimientos consistentes: dimensión cognitiva (A)  
**epistemología**

Resultado del trabajo socializado, impulsado por retos e intereses sociales (económicos, militares, ideológicos...): dimensión social (B)  
**sociología de la ciencia**

Validez en cada contexto histórico y socio-cultural: en cada etapa/situación histórica el concepto de ciencia y sus dimensiones son variables: dimensión histórica (C)  
**historia de la ciencia**

---

## Consecuencia:

- a) cualquier concepción de la ciencia como una realidad conceptual lógica, atemporal, inmutable... representa una visión parcial y limitada o actualista.
  - b) El llamado "método científico" es una construcción histórica que recibe validez y legitimación en cada contexto.
  - c) La ciencia occidental contemporánea (tecnociencia) forma parte el sistema de producción de conocimiento propio de un modelo económico, social y cultural (occidental).
-

# Estudios sobre la ciencia

---

- Territorio transdisciplinar: propuestas y puntos de vista complementarios, polémicos y discrepantes.
  - Principales tradiciones: epistemología, historia, sociología
  - Pluralidad de enfoques:
    - sociales,
    - funcionalistas,
    - marxistas,
    - idealistas,
    - neopositivistas,
    - críticos,
    - historicistas
    - constructivistas...
-

# Dimensiones de la Ciencia



# Epistemología o teoría de la ciencia

---

- Ciencia: entramado lógico de contenido contrastable que elabora hipótesis, leyes, teorías y modelos capaces de predecir la realidad.
  - Características de la ciencia:
    - Contrastación (observación, experimento...)
    - Capacidad de predicción (al menos estadística, en función de disciplinas)
    - Describe series de fenómenos, de los que se derivan conclusiones relevantes
    - Variabilidad de consistencia en función de disciplinas formales, teóricas, empíricas...
    - Construcción teórica dotada de estructura lógica interna coherente. Su validez no depende del contraste directo con los hechos (evolución, relatividad, célula, herencia... no refutables por hechos aislados).
    - Grados de científicidad según capacidad de formalización.
  - Diferentes puntos de vista respecto a la validez del método científico:
    - negación (Feyerabend, Latour, Woolgar...)
    - separación entre ciencias de la naturaleza y ciencias del espíritu.
-

## Epistemología o teoría de la ciencia (2)

---

- Organización y clasificación de las ciencias: problema abierto (vid. mundo académico)
- Corrientes de la epistemología en el siglo XX:
  - Positivismo lógico/filosofía analítica: estudio del lenguaje y su formalización, presupuestos metodológicos y relaciones lógicas entre las ideas científicas.
  - Corriente hermenéutica, que ha asimilado las críticas del historicismo y de la sociología del conocimiento.

### Panorama de corrientes epistemológicas en el siglo XX

- Edmund Husserl (*Philosophie der Arithmetik*) (1891), *Logische Untersuchungen* (1900-1): distinción entre
    - Ciencias formales (lógica, matemáticas): enunciados de validez general
    - Ciencias empíricas: fundamentan los conocimientos sobre la naturaleza en experiencia sensible por inducción, que origina leyes.
-

# Ciencia, objetividad y lenguaje

---

- # Ideología de la Ilustración: racionalidad objetiva (Voltaire, Diderot, Kant, D'Alembert)
- # Neopositivismo: Círculo de Viena
  - Otto Neurath: objetividad del lenguaje científico
  - Alfred Whitehead i Bertrand Russell, *Principia Mathematica*
  - Ludwig Wittgenstein, *Tractatus Logico-Philosophicus*

Objetivo: suprimir toda metafísica

Ciencia enmarcada en dos coordenadas: lógica matemática (formalización)  
y experimento empírico

= estructura lógica + contrastación (observación y experimentación)

---

# El lenguaje científico

---

## # E. Wüster, teoría clásica de la terminología

- Positivismo lexicográfico
  - Distinción entre vocablos (lenguaje común) y *términos* (lenguaje científico o de especialidad)
  - Concepto de *término o unidad terminológica*: aparato cognitivo único, inconfundible, coherente y universal (coherente con el ideal de objetividad)
  - Diccionarios, , glosarios, nomenclaturas
  - Cambio semántico, variabilidad
  
  - Importancia en la normalización del lenguaje médico, botánico, zoológico, microbiológico, químico...
-

# Epistemología o teoría de la ciencia (3)

---

- # - **Henri Poincaré**: la ciencia se ha liberado de conceptos filosóficos y metafísicos. Iniciador del convencionalismo y del lenguaje único de la ciencia, que es manifestación de su base objetiva y experimental.
- # - Nuevas corrientes epistemológicas:
  - Historicismo (Th.Kuhn)
  - Hermenéutica (M.Foucault)
  - Constructivismo (Bruno Latour, S. Woolgar)
- # - Cuestiones fundamentales de la epistemología contemporánea:
  - Representación de las ciencias (árbol, mapa...)
  - Delimitación de lo científico respecto a otras formas de conocimiento
  - Impacto del historicismo: crítica a la idea de objetividad transhistórica
  - Crítica al empirismo lógico
  - Distinción de K. Popper: contexto del descubrimiento/contexto de la justificación

# La teoría crítica (meitat s. XX)

---

## # *Institut für Sozialforschung* (Escuela de Frankfurt)

- 1920s-1930s: director Max Horkheimer
- Alerta sobre peligro de tecnociencia abandonadas a su propia dinámica legitimadora y al servicio del poder y el mercado.
- Referente remoto: crítica a la bondad intrínseca de la ciencia y la tecnología de J.J. Rousseau y I. Kant sin progreso moral
- Theodor W. Adorno y Max Horkheimer, *Dialektik der Aufklärung* (1944)
- Herbert Marcuse: crítica de la racionalidad técnica
- Jürgen Habermas, *Technik und Wissenschaft als Ideologie* (1966)

## # **Strong program** (Latour, Woolgar, Shapin...)

- Sociología sociología del conocimiento científico
-

# La ciencia como construcción social e intelectual: la historia de la ciencia

---

## - Antigüedad:

Eudemo (IV aC): historia de las matemáticas y astronomía

Proclo (V dC): matemáticas euclidianas

Simplicio (VI dC): historia natural de Plinio

Galeno (II dC): De Prisca Medicina

## - Edad Media Islámica: inventarios, lenguaje científico.

## - Siglos XVI-XVII: ruptura con la ciencia clásica = nacimiento de la historiografía de la ciencia

Academias científicas: Fontenelle, Sprat...: origen periodismo.

Fontenelle (1699-1742): Annales Académie des Sciences

Proceedings of the Royas Society

Inicio de la erudición bio-bibliográfica

Repertorios renacentistas. Nicolás Antonio

---

# La ciencia como construcción social e intelectual: la historia de la ciencia

---

- Ilustración (s. XVIII):
    - actualismo/presentismo en historia de la ciencia
    - nacimiento de la ciencia histórica (Göttingen)
    - historias especiales de las ciencias: Priestley (electricidad, 1767; óptica, 1772), Montucla (matemáticas, 1758), Bailly (astronomía),
    - *Encyclopédie Méthodique des Arts et Métiers* (voced de historia de la química por Fourcroy, historia de la tecnología, medicina...)
    - Enciclopedismo/erudición bio-bibliográfica: Haller, Morejón, Chinchilla, Cavanilles...
  - **Siglo XIX:** científicos se interesan por su pasado: erudición historiográfica y retóricas nacionales (prioridades...)
-

## Sesión 3

---

Ciencia y tecnología.

La explicación científica.

Objetividad y subjetividad.

Observación y experimentación.

El método hipotético-deductivo.

Datos, hipótesis, leyes, teorías, paradigmas.

Verificación y falsación.

La capacidad de predicción.

Ciencias de la naturaleza, ciencias sociales, ciencias humanas.

El método experimental en las ciencias de la vida.

Claude Bernard y la experimentación biológica. El experimento analítico.

Ciencia experimental y animal de laboratorio.

Dimensiones: agricultura, alimentación, sanidad, biotecnología, medio ambiente, genómica, biomedicina.

Organismos e instituciones.

---

# Ciencia y tecnología. La explicación científica.

## Objetividad y subjetividad

---

- # Ciencia = conocimiento sobre las cosas naturales
  - # Tecnología = aplicación práctica del conocimiento científico
  
  - # Interpretación y explicación
  
  - # La objetividad como utopía
  - # Conocimiento objetivo y conocimiento subjetivo
    - Ciencia = inter-subjetividad
-

# Características del método científico

---

- ⌘ **Observación: ciencias de observación (astronomía, anatomía)**
  - ⌘ **Experimentación: control de los factores que intervienen en los fenómenos**
  - ⌘ **El método hipotético- deductivo: inducción y deducción**
  - ⌘ **Datos: hechos obtenidos de la realidad material**
  - ⌘ **Hipótesis: explicaciones provisionales,**
    - **Hipótesis a priori, hipótesis verificada**
  - ⌘ **Verificación: comprobación experimental de una hipótesis**
  - ⌘ **Falsabilidad: capacidad de refutación**
  - ⌘ **Predicción: límites y condiciones**
  - ⌘ **Leyes: representaciones matemáticas de los fenómenos**
  - ⌘ **Teorías: explicaciones generales (relatividad, evolución, teoría celular...)**
  - ⌘ **Paradigmas: grandes pilares de la ciencia en cada momento**
-

# Ciencias de la naturaleza, ciencias sociales, ciencias humanas

---

- # Fenómenos naturales
- # Fenómenos biológicos
- # Fenómenos psicológicos
- # Fenómenos sociales
  - Características de los hechos
  - Diferencias de complejidad
  - Diferencias metodológicas
  - Diferente capacidad de intervención
  - Capacidad predictiva

**Ciencias naturales, ciencias sociales, humanidades**

---

# Los límites del conocimiento científico

---

- # ¿Cómo y por qué?
  - # Propósitos y finalidades (¿para qué?)
    - Fronteras entre ciencia, filosofía y religión
  - # Límites morales o éticos
    - Límites morales: experimentación humana
    - Riesgos: armas de destrucción masiva, destrucción del medio, deterioro de las condiciones de vida...
  - # Respuestas definitivas *versus* explicaciones provisionales
-


# El método experimental en las ciencias de la vida

---

- Características del experimento
  - La complejidad de los fenómenos vivos
  - Los límites de la vivisección (experimentación animal)
  - El diseño del experimento analítico
  - La técnica del “órgano aislado”
-

# Claude Bernard y la experimentación biológica. El experimento analítico.

---

- # Intuición, azar y experimentos “para ver”
  - # Hipótesis provisional 
    - verificación experimental
    - falsación
  - # Hipótesis verificada
  - # El determinismo en biología: el “milieu intérieur” (medio interno) = estabilidad de las condiciones
  - # El experimento analítico:
    - análisis de los factores potencialmente implicados en el fenómeno
    - Diseño experimental
  - # La fisiología correlacional y el concepto de “integración orgánica”
-

# Ciencia experimental y animal de laboratorio

---

- # Concepto de animal de laboratorio: cualquier ser vivo, con independencia de su categoría filogenética o taxonómica, tanto vertebrados como invertebrados, utilizado en experimentación animal o con fines científicos
  - Estudios biológicos
  - Calidad de productos y aplicaciones a medicina o veterinaria
  - Fabricación de productos farmacéuticos
  - Diagnóstico y tratamiento de enfermedades
  - Estudios de fisiología, bioquímica, toxicología e inmunología
  - Estudios de contaminación e impacto ambiental
  - Educación, estudios medico-legales y forenses

# Ciencia experimental y animal de laboratorio

- # Modelo animal experimental
- # Concepto de “reactivo biológico” = animal experimental capaz de dar respuesta fiable y reproducible



- # “Homogeneidad del reactivo biológico”

- # Somática
- # Genética
- # Sanitaria



Objetivo: animal biológicamente estandarizado

Animalario, bioterio, estabulario: espacios de cría de los animales de experimentación (empresas o servicios técnicos de investigación)

# Nuevas dimensiones: agricultura, alimentación, sanidad, biotecnología, medio ambiente, genómica, biomedicina

---

- # Aplicaciones en biotecnología: agroalimentación, sanidad, procesos biotecnológicos, ambientales, genómica...
  - # Transplantes, cáncer, enfermedades infecciosas, neurociencias, enfermedades cardiovasculares, industria farmacéutica.
  - # Dimensiones actuales de la investigación experimental con animales
  - # Controversia y oposición de los proteccionistas
-

# Organismos e instituciones

---

## ■ Asociaciones nacionales e internacionales

- ICLAS (International Council for Laboratory Animal Sciences), vinculado a la Organización Mundial de la Salud (OMS): más de 40 países
- FELASA : Asociación de países de la Unión Europea
- SECAL: Sociedad Española de la Ciencia del Animal de Laboratorio
  - Establecen directrices y criterios

## ■ Organismos e Instituciones especializadas

- EFAT: producción de animales
  - ECVAM e ICCVAM: métodos alternativos
  - ESLAV: veterinarios relacionados con el animal de laboratorio
  - AAG: animales gnotobióticos y otras en transgénicos, métodos no invasivos etc...
-

## Organismos e instituciones (2)

---

### ▣ Páginas web:

- Laboratory animal ([www.lal.org.uk](http://www.lal.org.uk)); Comparative medicine ([www.aalas.org](http://www.aalas.org)); Lab animal ([www.labanimal.com](http://www.labanimal.com)); National Research Council USA-Laboratory animal resources ([dels.nas.edu](http://dels.nas.edu)); Journal of experimental animal science ([www.elsevier.com](http://www.elsevier.com)) Experimentatl animal ([member.nifty.ne.jp](http://member.nifty.ne.jp)); Sciences et techniques de l'animal de laboratoire ([www.medvet.umontreal.ca](http://www.medvet.umontreal.ca))

### ▣ Funciones:

- Recursos e instalaciones en modelos animales
  - Investigación y control de patologías del animal
  - Formación de personal técnico
  - Producción y manejo del animal de laboratorio
  - Técnicas alternativas
-

## Sesión 4

---

### # La evolución de la ciencia

- los modelos de cambio científico:

- positivismo *versus* historicismo

- continuismo *versus* discontinuismo

- La tecnociencia y el mercado en la era de la globalización

---

# Cambio científico (1)

---

- **Positivismo/empirismo lógico:**

- Origen: Auguste Comte: la ciencia moderna y sus métodos son nuevo estadio en la hª de la humanidad (superación de religión y metafísica)

- Influencia en la filosofía (epistemología positivista, empirismo lógico, círculo de Viena: Gödel, Wittgenstein...), en la mentalidad de los científicos y en el prestigio social de la ciencia.

- Visión progresista del conocimiento, acumulativo, sin rupturas, fe ciega en método experimental: idea de progreso, optimismo histórico

  - Ciencia positiva = liberación del pensamiento humano

- Final de polémicas tradicionales sobre causas metafísicas en fenómenos naturales.

---

# El historicismo

---

El historicismo de Ludwig Fleck: *Entstehung und Entwicklung einer wissenschaftlicher Tatsache* [Génesis y desarrollo de un hecho científico], 1935.

## Postulados fundamentales:

- “Las concepciones científicas no se basan en meras observaciones del material empírico, sino tanto o más en ideas engendradas en el pasado remoto” que son **protoideas** interpretadas de acuerdo con un **estilo de pensamiento**
  - Concepción evolucionista de la ciencia
  - Las **protoideas** son el hilo conductor de la evolución del conocimiento: toda explicación es consistente, no en función de su contrastación con los hechos, sino en función del **estilo de pensamiento** de cada época: **epistemología comparada**
  - Protoideas: naturaleza, cosmos, contagio, átomo, elemento, fermento...
  - Los conceptos/ideas se adaptan, hay mutaciones, fósiles...
  - Posible conflicto entre estilos de pensamiento/mentalidades científicas. Ej: vitalismo, mecanicismo, herencia, sociogenia
-

## El historicismo de Fleck (2)

---

- **Colectivo de pensamiento** que comparte un estilo de pensamiento/mentalidad científica
  - Fases de todo estilo de pensamiento: período clásico y crisis
  - Enseñanza de la ciencia = adoctrinamiento (tendencia a perpetuarse como sistema coherente de ideas) = autoritarismo / no estímulo al pensamiento crítico = tendencia a la estabilidad = perpetuarse como sistema coherente de ideas
  - Al analizar la ciencia hay que explicar más bien el estilo de pensamiento y su racionalidad, y no tanto los contenidos
  - La validez de una idea no reside en los hechos, sino en el estilo de pensamiento: "Las concepciones científicas no son sólo sistemas lógicos coherentes, sino unidades fieles a un estilo de pensamiento" que es distinto según épocas, culturas...
  - La contrastación con los hechos no puede ejercer el papel fundamental de resistencia y control que les atribuye el neopositivismo.
-

# El historicismo

---

## El historicismo de Ludwik Fleck

### Postulados fundamentales:

- Protoideas
  - Concepción evolucionista de la ciencia
  - Estilo de pensamiento
  - Colectivo de pensamiento
  - Período clásico y crisis
  - Enseñanza de la ciencia = adoctrinamiento (tendencia a perpetuarse como sistema coherente de ideas)
  - Historia de la ciencia debe explicar estilo de pensamiento, no contenidos
  - La validez de una idea no reside en los hechos, sino en el estilo de pensamiento
-

## El historicismo (2)

---

### Robert Merton

- Finales años 1930: modelo relación ciencia-cultura- sociedad
- Inglaterra s. XVII: las ciencias más útiles reciben más impulso; prosopografía y análisis cuantitativo de informes de Royal Society: predominio de temas relacionados con nueva industria, capitalismo, técnica militar--- puritanismo--- valores morales: la religiosidad sancionaba positivamente la ciencia.

### Thomas Kuhn

- epistemología construida desde sociología del conocimiento + Fleck + historicismo---- Polémica con Popper ("La miseria del historicismo")
-

Th. Kuhn

## La estructura de las revoluciones científicas

---

### # Conceptos clave:

- ciencia normal
- Paradigma
- período clásico
- Crisis
- revolución científica = cambio de paradigma

MODELO DISCONTINUISTA

---