

Filosofía de las ciencias

Kuhn y las revoluciones científicas

Juan R. Loaiza

Departamento de Filosofía

Universidad Alberto Hurtado

29 de octubre de 2024

Hasta ahora en el curso...

Hasta el momento hemos estudiado dos problemas centrales en filosofía de la ciencia.

Hechos y ciencia

¿Cuál es la relación entre los hechos y las teorías científicas?

- Confirmación
- Inducción
- Falsación
- Subdeterminación

Explicación

¿Cómo explican las ciencias los fenómenos del mundo?

- Modelo nomológico-deductivo
- Modelo mecanicista

La historiografía de la ciencia

Nos ocuparemos ahora de un último problema de la filosofía (e historia) de la ciencia.

- ¿Cuál es la estructura de la historia y la práctica científica?

Esta pregunta parece sociológica e histórica, pero esconde problemas filosóficos:

- ¿En qué sentido sería posible que la ciencia **acumule** conocimiento?
- ¿En qué sentido la historia de la ciencia es una de **progreso racional**?
- ¿Qué prácticas científicas son **epistemológicamente** buenas?

La estructura

Kuhn, T. (1962). *La Estructura de las Revoluciones Científicas*.

- La historia de la ciencia no se comporta como indican las teorías filosóficas sobre la ciencia.
- Si las teorías filosóficas fijan el criterio de **racionalidad**, la historia de la ciencia resultaría **irracional**.
- La filosofía de la ciencia debe ocuparse de la historia de la ciencia (y viceversa).

Objetivos

1. Situar el trabajo de Kuhn en *La Estructura* en algunos debates tradicionales en la filosofía de la ciencia.
2. Introducir los conceptos de «paradigma», «ciencia normal», «crisis» y «revolución científica».
3. Discutir algunos problemas asociados a la tesis de la inconmensurabilidad y la historiografía de la ciencia.

El empirismo lógico

El proyecto del empirismo lógico era formular una **epistemología** de la ciencia y rescatar el empirismo.

- Todo enunciado científico debe ser reducible a **enunciados protocolares**.
- Un **enunciado protocolar** es un enunciado que solo contiene términos sobre **observables**.

El proyecto era de una filosofía **prescriptiva**, sin consideraciones históricas.

- La historia no muestra cómo **deberíamos** hacer ciencia (y filosofía de la ciencia.)

Contexto del descubrimiento y la justificación

La tradición del **empirismo lógico** distinguía entre la **lógica del descubrimiento** y de la **justificación**.

Lógica del descubrimiento

- ¿Qué razones (*buenas o malas*) llevaron a creer en H ?

Lógica de la justificación

- ¿Existen *buenas* razones para creer en H ?

Kuhn rechaza esta distinción.

- Toda observación es cargada de presuposiciones teóricas (cfr. Duhem/Quine) \Rightarrow “Carga teórica de la observación”

¿Qué es un paradigma?

Una manera de hacer ciencia en un campo particular.

- Enunciados sobre el mundo (qué hay, qué existe)
- Métodos para recolección de datos
- Hábitos de pensamiento y acción científica

Toda ciencia ocurre dentro de un **paradigma**.

Ejemplos:

- La teoría de la mecánica universal de Newton
- El electromagnetismo de Maxwell
- La teoría de la evolución de Darwin
- La genética de Mendel

Ciencia normal

Cuando un paradigma se adopta, hay un período de producción ordenada dentro del paradigma, i.e., **«ciencia normal»**.

- Recopilación de datos y experimentos iniciales
 - Miden variables y determinan constantes
 - Resuelven acertijos («rompecabezas») fáciles de resolver
- Ampliación de ideas
 - Exploran fenómenos nuevos (previamente no vistos)
- Perfeccionamiento de métodos y teorías
 - Reformulan la teoría y arreglan aspectos menores
 - Se entrenan con nuevos métodos experimentales

Resolviendo acertijos

Durante períodos de **ciencia normal**, hay eventos que no son todavía explicados por el paradigma.

Acertijos Preguntas resolubles dentro de un paradigma

La ciencia normal posterga los acertijos más difíciles, con la expectativa de que la ciencia futura la resolverá.

- Nuevas tecnologías
- Refinamientos teóricos

Anomalía

Eventualmente, un acertijo se vuelve apremiante y se convierte en una **anomalía**.

Anomalía Acertijo que se **resiste** a la explicación dentro de un paradigma.

- Cálculo de órbitas y equinoccios en la astronomía ptolemaica
- Explicación de fenómenos sobre la luz en la mecánica de Newton
- Inconsistencias sobre el peso de los gases en la química el flogisto

Esta erosión genera un período de **crisis** dentro del paradigma.

Crisis

En algunos puntos de la historia, hay anomalías que generan crisis en un paradigma.

Durante la crisis, hay **confusión y discusión sobre los fundamentos** del paradigma.

- **Metafísicos y ontológicos** : ¿Qué es lo que existe?
- **Epistemológicos** : ¿Cómo lo conocemos?

Se proponen distintas alternativas como candidatas a nuevo paradigma. Cuando se sale de la crisis, ocurre una **revolución**.

Revoluciones científicas

Una revolución científica consiste en el **reemplazo** de un paradigma por otro.

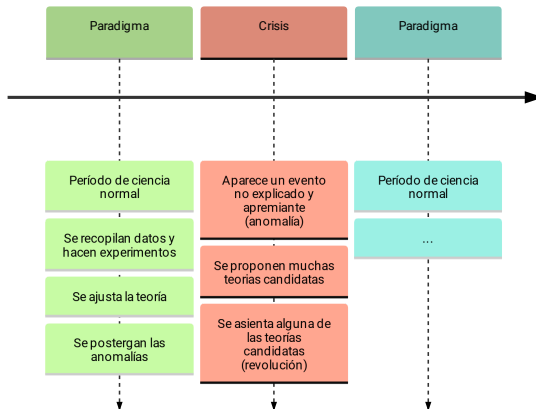
- El cambio no es motivado por aspectos **lógicos** ni meramente **observacionales**.

Las revoluciones científicas son complejos **procesos extendidos** en el tiempo.

- Requieren anomalías apremiantes.
- Exigen ideas nuevas y atrevidas.

Tras una revolución, se impone un nuevo paradigma, y comienza otro ciclo de ciencia.

Síntesis



La tesis de la inconmensurabilidad

Según Kuhn, entre dos paradigmas hay **mundos distintos**.

- Los términos teóricos se mantienen solo en apariencia.
- Su significado cambia, y con ello las entidades a las que refiere.

Los paradigmas son **inconmensurables** entre sí.

- No hay **medida común** que permitiese compararlos.
- El progreso científico no es acumulativo.
- Cada paradigma introduce un mundo nuevo para los/las científicos/as.

Ejemplo: Aristóteles y Galileo

Aristóteles

Un objeto que se mueve es un objeto con un principio de movimiento.

Aristóteles ve lugares naturales y principios motores.



Galileo/Newton

Un objeto que se mueve es un objeto con atraído por una fuerza.

Galileo y Newton no ven lugares naturales y principios motores.



¿Inconmensurabilidad o relativismo?

¿Lleva la inconmensurabilidad al relativismo?

Relativismo Tesis según la cual toda proposición es verdadera relativa a un marco (e.g., un paradigma)

Peligros:

- No es posible comparar entre paradigmas.
 - No es posible determinar que un paradigma sea mejor que otro.
- No es posible decidir entre paradigmas y “pseudo-paradigmas”.
- No es claro en qué sentido a ciencia (y el conocimiento científico) se relacionan con la **verdad**.

¿Progreso científico?

Cuando hay un cambio de paradigma, ¿hay un cambio progresivo?

- **Kuhn:** Sí, aunque no hay **acumulación** de conocimiento.

Problema: Sin referencia neutral entre paradigmas, no podemos comparar.

- ¿En qué sentido **progres**a la ciencia entonces?
 - **Opción 1:** Sostener que no hay progreso en ciencia
 - **Opción 2:** Abandonar la tesis de la inconmensurabilidad
 - **Opción 3:** Aclarar la TI para hacerla compatible con verificación neutral

Consecuencias de *La Estructura*

La Estructura sienta las bases para una filosofía social-histórica de la ciencia.

- Abre preguntas en filosofía, sociología e historia.

Tuvo una recepción doble en filosofía y ciencias sociales.

Filosofía

- Peligro de relativismo
- Distinción entre descubrimiento y justificación
- Discusiones sobre la carga teórica de la observación

Ciencias sociales

- Bases para varias agendas de investigación
 - Programa fuerte en sociología de la ciencia (Bloor)
 - Antropología del laboratorio científico (Latour)

La historiografía de Kuhn

Para Kuhn, la historia de la ciencia es la historia de paradigmas.

Paradigma Modo de hacer ciencia

Un paradigma acarrea presuposiciones sobre:

- Metafísica, ontología y epistemología
- Métodos y procedimientos aceptados

Mientras un paradigma esté vigente, hay un período de **ciencia normal**.

- Se exploran las preguntas del paradigma.

La historiografía de Kuhn

Eventualmente, dentro de un paradigma, aparecen acertijos apremiantes, i.e., **anomalías**.

Una anomalía ocurre cuando un acertijo se resiste a la explicación.

- Pone en duda los fundamentos del paradigma.
- Genera un momento de **crisis**.
- Se proponen candidatos a nuevo paradigma.

La crisis termina cuando un paradigma se impone nuevamente. Aquí ocurre una **revolución**.

Inconmensurabilidad y progreso

Kuhn sostiene que las revoluciones científicas (i.e., cambios de paradigma) introducen **mundos nuevos**.

- Dos paradigmas son **inconmensurables** entre sí.

Si la tesis de la inconmensurabilidad es verdadera, ¿cómo podemos comparar entre paradigmas?

- ¿En qué sentido hay (o no) **progreso científico**?
- ¿Se acerca la ciencia a la **verdad**?
- ¿Lleva la inconmensurabilidad al **relativismo**?