

Filosofía de la Ciencia

Licenciatura de Filosofía
Universidad Complutense de Madrid

Curso 2011/2012

Iñaki San Pedro

Departamento de Lógica y Filosofía de la Ciencia
Universidad Complutense de Madrid

inaki.sanpedro@filos.ucm.es

Índice de contenidos

Tema 1. Raíces de la Metodología Científica	5
Racionalidad científica en el Círculo de Viena	5
Distinción analítico/sintético en el empirismo lógico	6
Contexto de descubrimiento y contexto de justificación	7
El criterio empirista de significado y criterio de demarcación	8
Tema 2. Inductivismo, Confirmación y Verdad	14
El inductivismo clásico	14
Inductivismo positivista	17
Confirmación	21
Antiinductivismo Popperiano	26
Tema 3. Críticas a la Concepción Heredada (I)	33
Crítica a la distinción analítico/sintético	33
La crítica instrumentalista	35
Carga teórica y contexto de descubrimiento	36
Tema 4. Críticas a la Concepción Heredada (II)	39
El historicismo — Kuhn	39
El anarquismo metodológico — Feyerabend	44

Tema 1. Raíces de la Metodología Científica

Racionalidad científica en el Círculo de Viena

Antecedentes

- › Empirismo *positivista*:
 - Retoma el programa positivista de Auguste Comte (inspirador del neopositivismo de Ernst Mach);
 - Negación de los conceptos *a priori* dentro de la ciencia empírica → rechazo del *sintético a priori*;
 - Reducción de todas las ciencias a ciencias positivas (y en particular a la física) → unificación de la ciencia → fisicalismo.
- › *Lógica* matemática [► Russell & Whitehead (1905), *Principia Mathematica*].

Miembros principales — grupos de Viena, Berlín y Praga

Grupo de Viena: Moritz Schlick, Otto Neurath, Olga Neurath, Hans Hann;
 Grupo de Berlín: Hans Reichenbach;
 Grupo de Praga: Rudolf Carnap, Philip Frank.

Postura común

Manifiesto del Círculo de Viena: “La Concepción Científica de Mundo” (1929) —firmado por Carnap, Neurath y Hann:

- (i) Distinción entre *contexto de descubrimiento* y *contexto de justificación*;
- (ii) Distinción analítico/sintético (y rechazo del sintético *a priori*);
- (iii) Rechazo (eliminación) de la metafísica;
- (iv) Empirismo positivista → lenguaje fenomenalista/fisicalista;
- (v) Racionalidad → aplicación del *análisis lógico* (enunciados analíticos) y de la *inducción* (enunciados sintéticos);
- (vi) Programam unificación de la ciencia — reduccionismo; científico.

Distinción analítico/sintético en el empirismo lógico

Kant

► Kant (1781), *Crítica de la Razón Pura*]

Distinción analítico/sintético

Distinción entre enunciados en función de *cómo predicen la verdad*:

Juicios *analíticos*: valor de verdad en función del *significado de sus términos* → no dicen nada acerca del mundo.

Ej.: “Todos los cuerpos son extensos”.

“Todos los hombres solteros son hombres no casados”.

Juicios *sintéticos*: su (valor de) verdad depende de *cómo es el mundo* → hablan del mundo.

Distinción *a priori/a posteriori*

Distinción relativa a la *forma en cómo se conocen* los enunciados:

Juicios *a priori*: son cognoscibles por un puro ejercicio de la razón → necesarios (no pueden no suceder).

Juicios *a posteriori*: cognoscibles en relación al mundo → *contingentes* (en función de cómo es el mundo).

› Kant admite juicios sintéticos *a priori* (p. ej. en las matemáticas).

Empirismo lógico

› Mantiene la distinción analítico/sintético ...

... pero *rechaza* la existencia de juicios *sintéticos a priori*!

- Todos los juicios sintéticos son *a posteriori*.

- Rechazo explícito (eliminación) de la metafísica [► Carnap (1932) “La superación de la metafísica mediante un análisis lógico del lenguaje”].

- › Racionalidad:
 - Enunciados analíticos → análisis lógico.
 - Enunciados sintéticos → inducción.

Contexto de descubrimiento y contexto de justificación

[► Reichenbach (1938), *Experience and Prediction*]:

Contexto de descubrimiento:

- Comprende los procesos que han resultado en el descubrimiento científico:
 - Procesos subjetivos → pueden incluir elementos “irracionales”, intuiciones, creencias metafísicas, procesos sociológicos, históricos, psicológicos, etc.

Ej.: El modelo planetario de Kepler se inspira en la Santísima Trinidad.

Contexto de justificación:

- Incluye todos los procesos racionales en virtud de los cuales se establece la validez de un enunciado científico:
 - procesos objetivos y racionales → experimentos (contrastación empírica), argumentos lógicos, demostraciones, etc.

Ej.: El modelo de Kepler como descripción del movimiento planetario.

- › Sólo el contexto de justificación es relevante:
 - El empirismo lógico rechaza que la filosofía deba ocuparse del *contexto de descubrimiento*.
 - La epistemología/metodología científica sólo es posible a partir de los *resultados finales* de la investigación científica ...
... y *cómo* se llega a éstos es materia de estudio de la historia de la ciencia, la psicología o sociología de la ciencia, etc.

El criterio empirista de significado y criterio de demarcación

Criterios de demarcación: ciencia y pseudociencia

- › Pretenden separar lo que es ciencia de lo que no lo es.
(Fundamentales si pretendemos “definir” *qué es ciencia*.)

Por ejemplo, podemos definir la ciencia como producto de la una actividad, i.e.:

- *Ciencia* \equiv *Método científico*
 - Permite el consenso/objetividad.
 - Aplicación (estricta) de una metodología determinada: observación–hipótesis–contrastación.
 - Contrastación *empírica*!
- » Pero no es suficiente (para demarcar la ciencia)!

Demarcación en el empirismo lógico

- › El criterio de significado *constituye* el criterio de demarcación:
 - Proporciona la distinción entre ciencia y pseudo-ciencia —como lo que tiene sentido frente a lo que no lo tiene—.
- › Demarcación a partir del *significado empírico* de las proposiciones (contenidas en un cuerpo de conocimiento).
- › Criterio de significado inicialmente basado en la *verificabilidad* —y más adelante en la *confirmabilidad*—.

Criterio empirista de significado

Primera versión:

CS 1. Una oración *S* tiene significado empírico sii es posible indicar un conjunto finito de oraciones de observación O_1, O_2, \dots, O_n tales que, si son verdaderas, *S* también es necesariamente verdadera.

Dos inconvenientes:

- (i) CS1 depende de las propiedades del condicional lógico:
 - Toda proposición analítica satisface trivialmente el criterio —ya que una proposición analítica

siempre es *necesariamente* verdadera.

- (ii) Un conjunto $O_1, O_2, \dots O_n$ (arbitrario) puede contener oraciones contradictorias, y aún así permitir que el criterio se satisfaga.

Segunda versión:

CS 2. Una oración S tiene significado empírico sii no es analítica y se sigue lógicamente de alguna clase de oraciones observacionales finita y lógicamente coherente.

- › CS2 excluye los enunciados analíticos de lo que es empíricamente significativo.
- › CS2 restringe $O_1, O_2, \dots O_n$ a un conjunto *coherente* de proposiciones observacionales.

Consecuencias:

- (i) Separación radical de *ciencias formales* y *ciencias reales*.
- (ii) Las ciencias empíricas deben incorporar el aparato formal de la lógica matemática (\rightarrow *Principia Mathematica* de Russell & Whitehead).
- (iii) CS2 establece la *verificabilidad* como referencia última para el significado —influencia del 1.^{er} Wittgenstein—, y por tanto par la demarcación.
 - Verificabilidad *en principio*, i.e. basta la mera *posibilidad* lógica de verificar.

Problemas:

- (i) Verificabilidad excluye leyes universales:
 - No existe un conjunto finito de oraciones/enunciados capaces de verificar una ley general (\rightarrow problema de la inducción).
 - Ej.: “Todos los cuervos son negros.”
 - “Para cualquier substancia, existe un solvente.”
- » CS2 demasiado estricto!
- (ii) Disyunciones de oraciones con y sin significado resultan significativas, bajo CS2.
 - Ej.: $S_1 \equiv$ “El absoluto es perfecto” *no* es significativa bajo CS2;
 - $S_2 \equiv$ “El agua disuelve la sal” es significativa bajo CS2;

$S \equiv S_1 \vee S_2$ es significativa!

» CS2 demasiado amplio!

(iii) Negaciones (lógicas) de oraciones significativas pueden resultar ser no significativas, según CS2.

Ej.: “Existe un cuervo negro”: $\exists c Nc$;

$\neg(\exists c Nc) \equiv \forall c \neg Nc$.

(“De entre todos los cuervos, no hay un cuervo negro”.)

Si tomamos CS2 como referencia estamos comprometidos a decir que las proposiciones empíricamente significativas son aquellas de las que podemos decir que son verdaderas o falsas.

Dilema:

(d1) o bien rechazamos que $\forall c \neg Nc$ es la negación lógica de $\exists c Nc$;

(d2) o rechazamos el principio lógico fundamental de que si una proposición es verdadera/falsa, su negación es falsa/verdadera.

Alternativas:

- › Intentar adecuar el criterio a los casos problemáticos concretos;
- › Modificar la noción de *verificación* → verificación en sentido débil [► Ayer];
- › Rechazar la *verificación* como idea central (guía) del criterio de significado → traducibilidad, lenguajes-cosa [► Hempel, Carnap];
- › Rechazar por completo el inductivismo.

Tercera versión:

(Ayer – hipótesis subsidiarias)

CS 3. *S tiene significado empírico si de ella, y en conjunción con una serie de hipótesis subsidiarias, es posible derivar enunciados observacionales que no son derivables de las hipótesis subsidiarias por sí solas.*

- › CS3 demasiado amplio, i.e. atribuye significado empírico a virtualmente cualquier proposición (significativa o no)!

Ej.: Sea S : “El absoluto es perfecto”;

Hipótesis subsidiaria h : “Si el absoluto es perfecto, esta manzana es roja”;

La conjunción $S \wedge h$ “Esta manzana es roja”, es una oración observacional (significativa) no derivable sólo a partir de h .

» Conclusión: S tiene significado empírico (bajo CS3)!

Conclusión (para CS1, CS2 y CS3)

- » Es inútil intentar ofrecer un criterio de significado para enunciados individuales basado en sus relaciones lógicas con enunciados observacionales —como es el caso en CS1, CS2 y CS3—, ya que este tipo de criterio siempre resultará bien demasiado amplio o demasiado restrictivo, o ambas cosas [► Hempel (1950), “Problems and changes in the empiricist criterion of meaning”].
- » Se hace necesario un nuevo enfoque → *traducibilidad*.

Cuarta versión:

(Hempel/Carnap – traducibilidad a lenguajes-cosa)

CS 4. *Una proposición tiene significado cognoscitivo sii es traducible a un lenguaje empirista (lenguaje-cosa).*

- › Lenguaje empírico/lenguaje-cosa [► Carnap (1937), “Testability and Meaning”].
 - Caracterizado por su vocabulario y las reglas que determinan su lógica —las reglas sintácticas de acuerdo con las que se construyen proposiciones a partir del vocabulario—.
- › El lenguaje cosa permite que CS4 supere los problemas planteados a los anteriores:
 - La caracterización de L proporciona términos como “todo”, “para todo”, etc., presentes en enunciados universales;
 - Enunciados tales como “El absoluto es perfecto” quedan excluidos por definición;
 - Si una expresión existencial se puede construir en L , entonces también su negación es construible. (Esto está garantizado por la estructura del sistema lógico.)

Tres observaciones:

- (i) El criterio de traducibilidad se enfoca en las proposiciones en sí mismas más que en los hechos: cambio del foco de atención, de *hechos* a *lenguaje*.
- (ii) CS4 toma los enunciados universales de las teorías científicas (leyes científicas) como *hipótesis* que necesitan ser confirmadas.
- (iii) El criterio de traducibilidad, al igual que el de Ayer (CS3), pero a diferencia de los dos anteriores (CS1 y CS2) tiene como “guía” para el significado empírico la idea de *confirmabilidad* (o *verificabilidad en sentido débil*).

Problemas (y posibles soluciones):

- (i) Términos disposicionales:

[Def.: Términos que expresan la disposición de un objeto a reaccionar de una determinada manera bajo ciertas condiciones. Ej.: “fragilidad”, “temperatura”, etc.]

Problema:

“El objeto X tiene una temperatura de c grados centígrados” —i.e. “ $T(X) = c$ ”— puede *traducirse* como sigue:

“ $T(X) = c$ ” sii “Si se pone en contacto un termómetro con X , entonces registrará c grados en su escala.”

- Bajo una *interpretación material* del condicional la definición “ $T(X) = c$ sii ...” es *verdadera* incluso en cuando el objeto *no está* en contacto con un termómetro!

Dos posibles soluciones:

- (a) No interpretar el condicional como un condicional material (sino como un condicional contrafáctico), i.e.

“si ... entonces ...” \equiv “si fuera el caso que ... entonces ...”

Ej.: “Si se diera el caso que el objeto X se encontrara en contacto con un termómetro, entonces éste registraría c grados en su escala.”

- (b) Carnap — Oraciones de reducción (*reductive sentences*).

Ej.: “Si un termómetro está en contacto con un objeto X , entonces $T(X) = c$ sii el termómetro

registra c grados.”

(El significado de un término disposicional —e.g. temperatura— se obtiene mediante sucesivas reducciones de este tipo.)

(ii) Términos teóricos:

Problema:

Los términos teóricos no pueden ser traducidos a un lenguaje empirista.

Ej.: “entropía”, “temperatura absoluta”, “campo electromagnético”, etc.

Solución:

Oraciones de reducción + reglas de correspondencia \rightarrow *Lenguaje-cosa en sentido amplio*.

Comentarios finales:

- › CS4 asume (y explicita) la distinción teórico/observacional.
- › Funcionamiento de las reglas de correspondencia no completamente entendido.
- › El criterio de traducibilidad, al igual que las versiones anteriores, no es capaz de decidir si su enunciado es significativo en sí mismo.

Tema 2. Inductivismo, Confirmación y Verdad

El inductivismo clásico

Francis Bacon

[► Bacon (1620), *Novum Organum* (parte II del *Magna Instauratio*)]

Rasgos generales

- › Inducción como método científico.
- › Inducción “perfecta y verdadera”, necesaria para la interpretación de la naturaleza.
- › Rechazo de los *silogismos*.
- › Rechazo de la inducción por enumeración:
[Procede en una sola vez de los particulares a las proposiciones más generales para volver, por medio del método deductivo, a proposiciones intermedias.]
 - Problemática por dos motivos
 - (i) Si los axiomas generales no son verdaderos, entonces las proposiciones intermedias tampoco lo son.
 - (ii) Es suficiente con encontrar un sólo contraejemplo para que todo el “sistema” caiga por su propio peso.

Propuesta inductiva de Bacon

- › Inducción procede regular y gradualmente de una proposición a otra, de forma que las más generales se alcanzan sólo al final del proceso.
- › Cada proposición intermedia confirmada se toma como la base de una *verdad* más general (con las verdades más generales al final del proceso) → “ladder of intellect”.
- › Cada peldaño de la “escalera” viene precedido de un trabajo minucioso y detallado de observación y experimentación, que nos permite justificar/confirmar la verdad de la proposición correspondiente.
- › El método resulta en un sistema *estable* de conocimiento, a diferencia de las estructuras inductivas por

enumeración, que pueden colapsar con facilidad.

Elementos metodológicos:

“Pasar de lo sensible a lo real requiere una corrección en los sentidos, las tablas de historia natural, la abstracción de proposiciones y la inducción de nociones. Esto es llevar a cabo plenamente el método inductivo.”

- Bacon no identifica experiencia con la experiencia de datos sensibles (sense-data) sino que presupone que el *método corrige y extiende* estos datos sensibles a *hechos*, i.e. experiencia = hechos.
- Método: trabajo minucioso y detallado de observación y predicción —tablas de *presencia y ausencia*, de *comparación o grados* (*grados de presencia y/o ausencia*) y de *contraejemplos*—.
- Inducción por *eliminación*: permite al científico no perseguir líneas de investigación falsas.

John Stuart Mill

[► J. S. Mill (1843), *A System of Logic*]

Método científico — rasgos generales

- › Crítica al intuicionismo:
 - Rechaza la existencia de “entidades especiales” más allá de los hechos empíricos.
 - Crítica a la filosofía de William Hamilton [► Mill (1865), *Examination of Sir William Hamilton's Philosophy*].
- › Naturalismo y causalidad:
 - Nuestros mejores métodos para explicar el mundo son los de las ciencias naturales.
 - Todo lo que podemos saber proviene de su tratamiento como parte del orden causal que la ciencia investiga —y no de entidades especiales que se encuentran fuera de ella → crítica al intuicionismo.
- › Método científico basado en la *inducción* (inferencias ampliativas):
 - Inducción por *eliminación*;

- No rechaza los silogismos por completo — la inferencia deductiva es útil como medida de consistencia.
- › Empirismo:
 - Relatividad del conocimiento relacionada con el lenguaje — papel fundamental del lenguaje:
 - Los atributos a los que los términos primitivos del lenguaje están asociados se nos presentan en la experiencia ordinaria.
 - El pensamiento es proposicional — el lenguaje tiene como objeto establecer hechos (materiales) en relación al mundo:
 - El lenguaje *define* los límites del pensamiento.
 - El conocimiento es relativo a nosotros mismos, a nuestra consciencia ...
... pero desde el punto de vista ontológico nuestra experiencia *no es necesaria* para la existencia de los objetos:
 - independencia lógica entre los términos del lenguaje y la realidad de los objetos.

Entidades no observadas e inducción

¿Qué ocurre con aquellas entidades de que no somos conscientes? ¿podemos tener conocimiento de ellas?

- Ej.:
- Partes del mundo que no hemos experimentado;
 - Partes de objetos demasiado pequeñas como para ser observadas (sin ayudas a nuestros sentidos);
 - Partes demasiado lejanas (o no accesibles a nuestra percepción en el espacio);
 - Partes ocultas (como el interior de una naranja sin pelar) que a las que podemos acceder mediante manipulaciones (pelando la naranja, por ejemplo).
- › La experiencia directa no ayuda en estos casos;
 - › Es necesario poner en marcha un método de inferencia a partir de la experiencia directa:
inferencia ampliativa → *inducción*!

Inductivismo positivista

Rudolf Carnap —(*Inducción probabilística*)

[► R. Carnap (1950), “The Logical Foundations of Probability”]

- › Representa el abandono del concepto de *verificabilidad concluyente* y la adopción de la *verificabilidad parcial* —o *grado de confirmación*

Idea general

- › El problema de la inducción es un problema puramente lógico:
 - Es posible generalizar la lógica deductiva para dar cuenta de las inferencias inductivas \rightarrow *probabilidad; grado de confirmación*.
 - Las afirmaciones sobre el grado de confirmación de una hipótesis h a partir de la evidencia e dependen únicamente de las relaciones lógicas entre h y e .
- › Crítica a Bacon y Mill:
 - Bacon y Mill no atacan el problema de la inducción desde el punto de vista lógico, y por ello sus propuestas no constituyen más que una simple *metodología inductiva* —en contraste con la *inducción lógica* propiamente dicha—.

Respuesta de von Wright:

- Bacon y Mill (sobre todo este último) construyen su metodología inductiva en referencia a un cierto razonamiento lógico \rightarrow *inferencia por eliminación*:
 - La eliminación de hipótesis se hace como consecuencia lógica de la falsación de h : si dada la evidencia e , la hipótesis h es falsada, entonces $e \rightarrow \neg h$.
- » Conclusión:
 - La crítica de Carnap a Bacon y Mill no es del todo justa;
 - Carnap presta poca atención a los casos de leyes universales.

Inducción Probabilística

- › Se trata de generalizar el método deductivo (para incluir inferencias inductivas):
 - Generalización, en concreto, de los conectores lógicos para incluir la idea de *posibilidad*, i.e.

$$A \text{ entonces } B \Rightarrow A \text{ entonces posiblemente } B.$$

(En lugar de una *implicación* (lógica) hablamos ahora un *grado de implicación*.)

- La generalización de los conectores lógicos se consigue por medio de una *descripción probabilística*, i.e. *funciones de confirmación* \rightarrow *grado de confirmación*.
(La probabilidad se concibe bajo la llamada *interpretación lógica* de la probabilidad, que permite expresar nuestras proposiciones en un lenguaje fijado y bien definido.)

- › Grado de confirmación (probabilista)

Def.: El grado de confirmación c de una hipótesis h viene dado por la probabilidad condicional de h dada la evidencia e :

$$c = p(h|e).$$

- El grado de confirmación c proporciona un *criterio numérico*, y no sólo cuantitativo, para la elección de unas hipótesis sobre otras *ante un mismo cuerpo de evidencia*, i.e. si $p(h_1|e) > p(h_2|e)$, entonces elegiremos h_1 sobre h_2 .

Problema:

Leyes generales H:

- La evidencia E necesaria para poder confirmarlas es *infinita* ...
... y como sólo disponemos de cuerpos de evidencia e finitos, el grado de confirmación asociado a una ley universal H será *nulo*, i.e. $c = p(H|e) = 0!$

Solución:

Carnap intenta solucionar estos problemas eliminando la necesidad de este tipo de leyes:

- Las predicciones se hacen de forma *directa*, y sin pasar por una ley universal H , mediante *inferencias predictivas* ...

... por tanto la ley universal H es completamente prescindible!

Tipos de Inferencias Inductivas

- (i) *Inferencia directa*
- (ii) *Inferencia predictiva*
- (iii) *Inferencia por analogía*
- (iv) *Inferencia inversa*
- (v) *Inferencia universal*

Hans Reichenbach

[► H. Reichenbach (1935), *The Theory of Probability*]

Teoría de la Probabilidad

- › El objeto de la teoría de la probabilidad de Reichenbach es —al igual que en [► Carnap (1950)]— *generalizar* los conceptos de la lógica deductiva ...
... pero no se trata ahora de generalizar los conectores lógicos.
(El concepto a generalizar se corresponde originalmente a el lenguaje objeto formado/basado en los eventos y sus propiedades.)
- › Generalizamos las proposiciones que contienen implicaciones lógicas a proposiciones basadas en la idea de *implicaciones probabilísticas*.
- › Igual que en la lógica inductiva de Carnap, las *probabilidades condicionales* proporcionan la medida de los *grados de implicación* → *implicación probabilística*.

Diferencias con Carnap:

- › Las diferencias fundamentales entre la *inducción probabilística* de Carnap y la de Reichenbach están en el objeto mismo de la generalización, así como en la interpretación de la probabilidad de cada uno:
En ambos casos atribuimos grados de confirmación en función del valor de la probabilidad de una hipótesis dada una cierta evidencia ...

... pero para Reichenbach el grado de confirmación no tiene el mismo significado/interpretación que para Carnap.

Carnap:

- El grado de confirmación, como conclusión de una inducción, es una aserción sobre el *valor de verdad* de la hipótesis.
- Interpretación *lógica* de la probabilidad.

Reichenbach:

- El grado de confirmación, igualmente resultado/conclusión de una inducción, es sólo un *postulado* ("posit")!
"Una proposición que tratamos como verdadera, aunque su valor de verdad sea desconocido." [► Reichenbach (1935), *The Theory of Probability*]
- Interpretación *frecuentista* de la probabilidad!

- › En la teoría de Reichenbach podemos dar sentido a las generalizaciones —leyes universales—, ya que se puede asignar a éstas grados de confirmación sin problema, siempre y cuando se entiendan como *postulados* ("posits"), i.e. sin asignarles un valor de verdad.

Problemas:

- › Los problemas para Reichenbach vienen de la mano de la interpretación *frecuentista* de la probabilidad, i.e. asignación de probabilidades para casos singulares, existencia de series (de eventos) infinitas, etc.

Tipos de inducción en Reichenbach

- (i) *Inducción por enumeración*
- (ii) *Inferencia explicativa*
- (iii) *Inducción cruzada*
- (iv) *Concatenación*

Confirmación

Intro

Hipótesis:

Enunciados científicos no deducibles directamente de un conjunto de enunciados singulares.

- Deben ser finalmente corroboradas —o no— a partir de observaciones empíricas → *confirmación de hipótesis*.

- › Las hipótesis/teorías deben encontrar experiencias/casos que las corroboren ...
- › Y en la medida en que crece el número de tales experiencias/casos, crece el *grado de confirmación* de la teoría/hipótesis —i.e. más se aproxima ésta a la *verdad*.
(El *grado de confirmación* mide además el *poder predictivo* de las teorías.)

Confirmación de hipótesis

Método inductivo

Criterio de Nicod (—inducción por *enumeración*):

Una hipótesis de la forma “Todos los X son a ” queda confirmada por sus casos específicos positivos, es decir por los casos de X que también son a .

Inducción probabilística — Carnap

[► Carnap (1950), *The Logical foundations of probability*]

- › Aplicación de la *probabilidad* a la confirmación de hipótesis:

$p(h) \equiv$ “probabilidad de una hipótesis” —i.e. de que h sea verdadera.

→ $p(h)$ proporciona el *grado de confirmación* de la hipótesis h ...

... que —para una hipótesis verdadera— debe aumentar a medida que recabamos mayor evidencia e , i.e.

$$p(h|e) > p(h).$$

Método hipotético deductivo

► Hempel (1965), *Studies of logic and confirmation*]

“Una hipótesis, o teoría, queda confirmada si, junto con una serie de enunciados auxiliares, implica lógicamente, y de forma deductiva, un dato u observación empírica.”

Hipótesis $h \rightarrow$ consecuencias lógicas \rightarrow contrastación empírica \rightarrow confirmación.

Teoría clásica de la confirmación — Hempel

► Hempel (1965), *Studies of logic and confirmation*]

- › Se centra en enunciados expresados mediante condicionales materiales que contienen cuantificadores universales, i.e. *leyes generales*:
Ej.: $\forall x, Cx \rightarrow Nx \equiv$ “Todos los cuervos son negros.”
- › Se trata de evaluar las condiciones bajo las cuales una generalización empírica estaría confirmada (o refutada) por los casos particulares (o la ausencia de ellos) de sus antecedentes y sus consecuentes.

Elementos básicos (axiomas/premisas) de la teoría clásica de la confirmación

- (i) El grado de confirmación de una hipótesis/teoría es *lógicamente independiente* de su valor de verdad:
 - Una teoría falsa puede tener un alto grado de confirmación en un momento determinado ...
 - ... y una teoría verdadera tener en cambio un grado de confirmación bajo.
- (ii) La relación entre la teoría/hipótesis y la evidencia a su favor (o en su contra) se entiende como la relación entre dos tipos de enunciados:
 - (a) *enunciados teóricos* (que incluyen, al menos, una ley).
 - (b) *enunciados observacionales* (que describen hechos particulares o regularidades fenomenológicas).
- (iii) *Postulado de la instancia* (basado en el *Criterio de Nicod*):

Una generalización siempre recibe confirmación si se establece que una de sus instancias (casos particulares) es cierta, y refutación si es falsa.

(iv) *Condición de equivalencia lógica:*

Cualquier enunciado observacional que constituye evidencia, positiva o negativa, para una determinada hipótesis/teoría h , constituye el mismo tipo de evidencia, positiva o negativa, para una hipótesis/teoría h' lógicamente equivalente a la primera.

(v) *Condición de la consecuencia lógica:*

Si un enunciado observacional O es una consecuencia lógica de una teoría/hipótesis h , el establecimiento de la *verdad* de O constituye *evidencia en favor* de h ; y su *falsedad* constituye *evidencia final en contra* de ésta (la “refuta”).

(vi) *Condición de consecuencia especial:*

Si un enunciado observacional O constituye evidencia en favor (o en contra) de una teoría/hipótesis h , y si un cierto enunciado *teórico* t es consecuencia lógica de h , entonces O también constituye evidencia en favor (o en contra) de t .

Paradojas de la confirmación

Básicamente dos:

(i) La “Paradoja de los cuervos”

Sean T_1 y T_2 dos teorías de forma que:

- T_1 contiene una sola ley, L_1 :
“Todos los cuervos son negros”, i.e. $\forall x, Cx \rightarrow Nx$.
- T_2 contiene igualmente una sola ley, L_2 :
“Todas las cosas que no son negras no son cuervos”, i.e. $\forall x, \neg Nx \rightarrow \neg Cx$.

(En ambos casos las leyes L_1 y L_2 están expresadas en términos de una implicación material.)

Es fácil ver que T_1 y T_2 son teorías *lógicamente equivalentes* — L_2 es la contraposición lógica de L_1 —,

i.e. ambas leyes expresan lo mismo!

Consideremos ahora el siguiente enunciado observacional:

O: “Esta nube es blanca.”

De acuerdo con el *postulado de la instancia* —axioma (iii)— tenemos que O confirma T_2 (ya que es un caso particular positivo de la generalización que L_2 expresa).

Por otro lado de acuerdo con el axioma (iv) de la teoría de Hempel —la *condición de equivalencia lógica*— O confirma igualmente T_1 (ya que T_1 y T_2 son teorías lógicamente equivalentes).

- » Conclusión: *La observación del color de esta nube confirma nuestra hipótesis/teoría sobre el color (negro) de los cuervos!*
(A partir de axiomas/premisas intuitivamente correctas, llegamos a una conclusión poco plausible, si no totalmente incorrecta.)

¿Qué no funciona?

- › No parece fácil culpar a (iv) de la paradoja —ya que se sustenta en un principio lógico fundamental.

- › ¿Qué pasa entonces con (iii)?

Culpar al *postulado de la instancia* equivaldría a desplazar *todo el peso* de la paradoja al *problema de la inducción* ...

Podemos, por ejemplo:

- Argumentar que no todos los enunciados son capaces de recibir confirmación —i.e. sólo es posible confirmar *algunos* enunciados, con unas características concretas [► N. Goodman (1955) *Fact, Fiction and Forecast* (“The new riddle of induction”)].

Podríamos entonces argumentar que L_1 es un enunciado *capaz* de recibir confirmación, mientras que L_2 no lo es ...

... pero esto realmente no funciona!

(Este tipo de argumento es aplicable a teorías/hipótesis que son empíricamente equivalentes pero no lógicamente equivalentes!)

- » Conclusión: No parece que la inducción esté en el origen de la paradoja! → es la premisa (iv)

—la equivalencia lógica— la que parece responsable de ella!

› Posible solución:

- Podemos sugerir que no todos los casos particulares (instancias) confirman en la misma medida una hipótesis...

(En el caso de los cuervos, podemos decir que el hecho de que existan muchos más objetos no-negros que negros implica que la evidencia confirmadora que implica la observación de objetos no-negros debe ser menor que la que implica la observación de objetos negros.)

(ii) La “Paradoja de la hipótesis añadida”

Sea T una teoría que tiene como consecuencia lógica el enunciado observacional O , confirmado empíricamente: $T \rightarrow O$.

Consideremos además un enunciado declarativo S cualquiera.

Puesto que T implica lógicamente la observación O , entonces la conjunción de T y S , i.e. la teoría $(T \wedge S)$, también debe hacerlo: $(T \wedge S) \rightarrow O$.

Por lo tanto, la teoría $(T \wedge S)$ estará igualmente confirmada por la misma evidencia empírica que confirma T .

Por otro lado, S es también —obviamente— una consecuencia lógica de $(T \wedge S)$...

Por tanto, y según la *condición de la consecuencia especial* (v), tenemos que la evidencia en favor de la oración observacional O confirma S !

» Conclusión: *Cualquier enunciado* elegido de forma arbitraria S puede quedar *confirmado* a partir de enunciados observacionales que confirman una teoría T !

Antiinductivismo Popperiano

Intro

Karl Popper (1904–1992).

Influencias tempranas:

- Positivismo lógico del Círculo de Viena.
- Teoría de la Relatividad de Einstein.
- Marxismo.
- Psicoanálisis Freudiano y Teoría del Individuo de Adler

Obras más significativas

- › *Logik der Forschung*, 1934/ *The Logic of Scientific Discovery*, 1959;
- › *The Open Society and its Enemies*, 1945;
- › *Conjectures and Refutations: The Growth of Scientific Knowledge*, 1965;
(*Unended Quest; An Intellectual Autobiography*, 1976)

Demarcación, inducción y falsacionismo

Antiinductivismo

[► Popper (1934/1959), *The Logic of Scientific Discovery*]

- › El método científico no consiste en/no es caracterizable mediante/no es identificable con un método inductivo:
 - Contra el inductivismo clásico: Bacon, Mill;
 - Contra las tesis del Círculo de Viena/positivismo lógico, i.e. contra las ideas de *verificabilidad* o *confirmabilidad*.
- › La inducción está sujeta a la crítica Humeana (→ “problema de la inducción”).

Resumidamente:

Un conjunto de enunciados singulares, por extenso que sea, nunca puede justificar lógicamente la verdad de un

enunciado universal.

La inducción, por tanto, no es un método aceptable/adecuado, desde un punto de vista lógico ...
... lo que nos lleva, según Hume, no tanto a rechazarla completamente como a tomar una actitud *escéptica* frente a nuestro conocimiento del mundo.

- › Popper no acepta la conclusión escéptica de Hume:
 - La alternativa Popperiana al escepticismo Humeano pasa por *rechazar por completo* la inducción → *antiinductivismo*!
 - Caracterización del método científico mediante principios/enunciados que se ajusten exclusivamente a la lógica hipotético-deductiva → *falsabilidad* (→ demarcación de la ciencia).

Falsabilidad como criterio de demarcación

[► Popper (1934/1959), *The Logic of Scientific Discovery*]

“Los enunciados universales jamás son deducibles de enunciados singulares, pero sí pueden entrar en contradicción con estos últimos. En consecuencia, por medio de inferencias puramente deductivas —valiéndonos del *modus tollens* de la lógica clásica— es posible argüir, de la verdad de enunciados singulares, la falsedad de enunciados universales.”

Ej.: En la teoría gravitatoria de Newton encontramos el siguiente enunciado:

S: “Dos cuerpos cualquiera se atraen entre sí con una fuerza que es directamente proporcional al producto de sus masas e inversamente proporcional al cuadrado de la distancia que los separa, i.e.

$$F \sim \frac{m_1 m_2}{r^2}.$$

- › No es posible verificar, o confirmar, el enunciado anterior, i.e.
 - no es posible deducirlo a partir de enunciados singulares acerca del comportamiento observado de un conjunto de cuerpos masivos.
- › Pero sería suficiente con encontrar un sólo caso en que dos cuerpos no se comportaran como requiere la ley para que ésta quede refutada —i.e. falsada!

Criterio de Demarcación —1.ª versión:

Una teoría es científica sii es susceptible de refutación/falsación empírica.

- › Las proposiciones que no pueden ser falsadas porque no hay observaciones empíricas que lo permitan no pertenecen a la ciencia, i.e. no son científicas.
 - Claro compromiso con la observación empírica → *empirismo* ...
 - ... pero la idea de falsación/refutación es sólo falsación en principio → *falsabilidad*.
- › Este es un criterio de demarcación pero no de significado —como ocurría en los criterios basados en la verificabilidad/confirmabilidad:
 - No tiene por qué ser falsable en sí mismo.
 - Es simplemente una propuesta metodológica —y tiene sentido!—.

Consecuencias:

- › La ciencia se distingue por su capacidad para deshacerse de las teorías erróneas mediante una *crítica rigurosa* dirigida a la refutación/falsación de las teorías a partir de la experiencia.
 - La actitud científica es una actitud crítica que busca refutar, sin reservas, los propios puntos de vista del científico para cambiarlos cuanto antes si son erróneos.
 - Actitud *crítica* de la ciencia frente a la actitud *dogmática* de la no-ciencia.
- › La ciencia no es más que un sistema de *conjeturas* o hipótesis
... y progreso científico se da en la medida en que es posible dar con casos que refuten nuestras hipótesis/teorías, lo que implicaría que éstas fueran substituidas por otras hipótesis/teorías *mejores*.

Grado de Corroboración de una Teoría

- › No es posible afirmar que una teoría es verdadera ...
... pero es posible decir que una teoría está *corroborada* cuando ha pasado, con éxito, los diversos intentos

de falsarla.

- › Cuanto mayor sea el número de intentos para falsarla y mejores (más rigurosos) sean éstos, la teoría estará mejor/más corroborada:
 - el *grado de corroboración* es el grado en que una teoría ha resistido los intentos de falsación.
- › “Corroboración” de una teoría \neq “Verdad” de una teoría, i.e.
 - *Grado de corroboración \neq grado de confirmación.*

Más consecuencias y problemas de la falsabilidad — Leyes Universales

- › Todo enunciado universal puede/debe ser refutado por un *enunciado particular* que lo contradiga.
- › Interpretación correcta de las leyes:
 - Deben ser entendidas, no como afirmaciones sobre eventos que suceden en el mundo, sino como *prohibiciones* de ciertos eventos.
 - Una ley queda refutada cuando aceptamos un enunciado singular que infringe, o contradice, esa prohibición.

Dos consecuencias:

- (i) Los enunciados existenciales *no* son falsables, pues no pueden ser contradichos por ningún otro enunciado singular acerca de un evento observado, por tanto ...
 - ... los enunciados existenciales no pueden ser científicos!

Solución de Popper:

- Esta consecuencia se sigue sólo para enunciados existenciales *aislados*.
- Los enunciados existenciales que forman parte de una teoría, en tanto que pertenecen al cuerpo conceptual de ésta, que es falsable, son también susceptibles de refutación:

Ej.: \mathcal{P} : “Existen un elemento atómico con número 6.”

\mathcal{P} es un enunciado particular que pertenece a la teoría atómica, que es falsable ...
 ... por tanto el enunciado \mathcal{P} también es falsable!

(El contexto teórico al que el enunciado existencial \mathcal{P} hace que éste sea falsable).

- (ii) Cuanto mayor es el rango de prohibición, mayor es la información que proporciona un enunciado ...
... y por tanto, mayores las posibilidades de que sea falsado:
 - Una hipótesis poco falsable es una hipótesis que dice muy poco!Ej.: Este es el caso del *psicoanálisis*.

Problema de la “base empírica”

Son los *enunciados particulares con base empírica* los que falsan las hipótesis:

- › Enunciados particulares con base empírica:

Enunciados básicos \equiv enunciados singulares acerca de la ocurrencia de un evento observable.

- › Pero, ¿en base a qué, cómo y por qué debemos aceptar los *enunciados básicos*?, i.e. ¿basta con hacer referencia a la *observación empírica*, i.e. apoyarnos en la experiencia, para resolver esta cuestión? ... O de otra forma:
 - ¿Podemos justificar los *enunciados básicos* simplemente haciendo referencia a lo observado?

Respuesta de Popper:

(En pocas palabras: No!)

- Aunque los enunciados básicos *son contrastables* a partir de la experiencia/observación, es necesario distinguir:
 - (i) La *justificación* (lógica) de los enunciados básicos.
 - (ii) La *aceptación* (personal) de los enunciados básicos — motivada por diversas circunstancias de carácter principalmente psicológico.

Hecha la distinción:

- Podemos justificar la aceptación (personal/subjetiva) de los enunciados básicos a partir de la experiencia ...
... pero ésta *no nos permite justificarlos de forma lógica!*
- De lo contrario, deberíamos dejar a un lado la idea de *objetividad científica* —ya que la experiencia

está formada fundamentalmente por nuestras percepciones, que son subjetivas—.

» Conclusión: No hay justificación (lógica) de los enunciados básicos a partir de la experiencia, i.e.

La experiencia no juega un papel epistemológico!

› Por otro lado:

- Los enunciados básicos —que son necesarios para la falsación— deben ser tomados como enunciados científicos en sí mismos, i.e. deben poder ser falsados (por otros enunciados básicos) . . .
... lo que resulta en una regresión infinita en busca de enunciados básicos que falsen los inmediatamente anteriores!

Solución:

- Son los mismos científicos los que deciden dónde/cuándo parar la regresión:
 - Los científicos mismos deciden qué enunciados básicos son aceptados!

Consecuencias:

- La base empírica de la ciencia es algo *revisable y provisional* que se establece por *convención*!
- La experiencia *no juega* un papel epistemológico, sino tan sólo psicológico!

- Pero el *convencionalismo* es problemático en tanto que nos aleja del realismo científico.

Más problemas y críticas

› Crítica general:

El falsacionismo no funciona como criterio de demarcación, ya que ...

... no traza una línea clara entre lo que es ciencia y lo que no lo es, como Popper pretendía.

› Tres críticas específicas:

(i) Si los enunciados básicos son, al igual que las teorías, falibles ...

Entonces,

¿Por qué mantener un enunciado básico usado para falsar una teoría a costa de ésta?

(ii) Introducción de hipótesis *ad hoc* para proteger las teorías.

(iii) Tesis Quine-Duhem:

En ocasiones, las contradicciones no aparecen en relación al cuerpo principal de la teoría sino en relación a las hipótesis auxiliares utilizadas para su contrastación:

Respuestas de Popper:

- Hipótesis *ad hoc*:

- Popper ya había contemplado el uso de las hipótesis *ad hoc* [► C. Popper (1934), *La lógica de la investigación científica*].
- La diferencia es que Popper acepta el uso de hipótesis *ad hoc* siempre y cuando el científico que las use lo haga con el *espíritu crítico* característico de la ciencia.
- El científico debe ser *crítico y honesto*, y sólo usar hipótesis *ad hoc* cuando éstas llevan a una mayor falsabilidad potencial de las teorías → *Decisión metodológica!*

- Tesis Quine-Duhem:

- Popper admite que las teorías sólo se pueden falsar al completo, i.e. la falsación sólo afecta a *sistemas teóricos al completo!*

- Enunciados básicos:

- Los científicos aceptan la refutación de las teorías a partir de un enunciado básico como una conjetura más, sujeta, en sí misma a falsación.

Tema 3. Críticas a la Concepción Heredada (I)

Crítica a la distinción analítico/sintético

Distinción analítico/sintético — revisión

Distinción Kantiana [► I. Kant (1781), *Crítica de la Razón Pura*]:

- Distinción relativa a *cómo* los juicios/enunciados predicen la verdad:
 - Juicios *analíticos*: valor de verdad determinado por el significado de sus términos → necesarios (mismo valor de verdad en todos los mundos posibles).
 - Juicios *sintéticos*: valor de verdad depende de cómo es el mundo → contingentes.
- Existen juicios *sintéticos a priori* —i.e. juicios que cuyo valor de verdad, a pesar de depender de cómo es el mundo, se puede determinar sin necesidad de recurrir al éste.
Ej.: Juicios/enunciados que pertenecen a las matemáticas (excluyendo los puramente lógicos).

Positivismo lógico —Círculo de Viena:

- *No existen juicios sintéticos a priori*:
 - El valor de verdad de *todos* los enunciados sintéticos se decide a partir de la experiencia —observación empírica—, i.e. *todos los juicios sintéticos son a posteriori*!
(Todos los enunciados de las matemáticas son para el positivismo lógico enunciados *analíticos*.)

Críticas a la distinción: Quine y Putnam

Quine

[► W. O. Quine (1951), “Dos Dogmas del Empirismo”]

- › Crítica a la distinción en sí misma:
 - La distinción es insostenible y debe ser abandonada por completo!
 - La distinción no tiene ninguna utilidad para la ciencia.

› Primer dogma:

[L]a creencia en cierta distinción fundamental entre verdades que son *analíticas*, basadas en significaciones, con independencia de consideraciones fácticas, y verdades que son *sintéticas*, basadas en los hechos. [► Quine (1951)]

La distinción es insostenible:

- Hay varios tipos de enunciados analíticos:

(i) *Lógicamente verdaderos*

Ej.: Ningún hombre no casado es un hombre casado

Los enunciados de este tipo son simplemente *vacuos*!

(ii) *Analíticos por sinonimia*

Ej.: Ningún soltero es un hombre casado

Los enunciados de este tipo *no* son vacuos, pero la sinonimia es problemática ...

... ya que no está bien entendida!

» Conclusión: La analiticidad es inservible en la ciencia → la distinción analítico/sintético es insostenible!

› Segundo dogma:

[E]l *reduccionismo*, la creencia en que todo enunciado que tenga sentido es equivalente a alguna construcción lógica basada en términos que refieren a la experiencia inmediata. [► Quine (1951)]

Quine:

- Las teorías científicas se confrontan a la evidencia empírica *como un todo*, y no de forma atómica → visión *holista* de las teorías científicas.

- El dogma reduccionista equivale en última instancia al primer dogma ...
... ya que la analiticidad es el límite de la verificabilidad

- › Empirismo sin dogmas:
 - Abandono de la distinción analítico/sintético.
 - Naturalización de la epistemología.

Putnam

[► H. Putnam (1962/1975), “The Analytic and the Synthetic”]:

- › Crítica a la distinción, pero con matices:
 - Tan erróneo es negar la existencia de enunciados analíticos/sintéticos como sobrevalorarla!
 - Hay enunciados analíticos y sintéticos pero *no todos los enunciados científicos* son de una de estas dos clases.
- Ej.: “Energía” es un concepto cuya *identidad* se determina mediante un grupo de leyes que, en cambio, no lo definen.

La distinción es, por tanto, inútil, en estos casos!

(La crítica de Putnam a la distinción desemboca en un ataque a la distinción teórico/observacional del empirismo lógico).

La crítica instrumentalista

Stephen Toulmin — Intro

[► Toulmin (1953), *The Philosophy of Science*]

[► Toulmin (1961), *Foresight and Understanding*]

- › Crítica instrumentalista a las tesis del positivismo lógico, especialmente a la distinción entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación.
- › Origen de la crítica en el instrumentalismo de Duhem [► P. Duhem (1954), *The Aim and Structure of the Physical Theory*]:
 - Las teorías no son ni verdaderas ni falsas ...
 - ... son meras herramientas conceptuales.

- El progreso científico no se alcanza por acumulación!

Crítica a la “concepción heredada” en 4 preguntas

[► S. Toulmin (1974), “Postscriptum: La estructura de las teorías científicas”]

- (i) ¿Existe algún simbolismo estándar y obligatorio para analizar la estructura axiomática de una teoría científica dada, cualquiera?
 - Crítica a la “necesidad” del uso de lenguajes fisicalistas.
- (ii) ¿Es la forma axiomática la única estructura lógica legítima para la ciencia, o puede haber otras formas lógicas dentro de las que pueda ser analizado el contenido de las teorías científicas?
 - Crítica a la axiomatización de las teorías.
- (iii) ¿Cuál es la naturaleza de la correspondencia por la que los elementos formales de una teoría científica adquieren relevancia o interpretación empírica?
 - Crítica a las reglas de correspondencia y la distinción entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación.
- (iv) ¿Puede el contenido actual de la ciencia en un momento histórico determinado ser expresado como una red sistemática de relaciones lógicas?
 - Crítica a la distinción entre contexto de descubrimiento y contexto de justificación.

Carga teórica y contexto de descubrimiento

Hanson y la observación científica

[► N. R. Hanson (1958), *Patterns of Discovery*]

Principal crítica:

La filosofía de la ciencia *no debe* restringirse únicamente al contexto de justificación.

- › Los filósofos “desfiguran” las teorías científicas no haciendo referencia, salvo en muy pocos casos, a conceptos que realmente utilizan los científicos:
 - Consideran paradigmas de la investigación científica sistemas completamente desarrolladosEj.: Mecánica celeste; Termodinámica; Óptica; Electromagnetismo;
pero no las “ciencias no acabadas” —o en proceso de búsqueda—
Ej.: Microfísica.
- › La falta de contacto de los filósofos con la investigación real —la que se da con las ciencias en desarrollo— ha *fosilizado* las nociones de *observación*, *hecho*, *hipótesis*, *teoría*, *ley*, etc.

Observación científica:

- › Las observaciones que efectúan los científicos en los laboratorios no son nunca observaciones puras e inmediatas!
 - Requieren conocimientos previos, i.e. están mediadas por la teoría → *carga teórica*!
 - Teorías diferentes conllevan observaciones diferentes:
Ej.: El caso de Johannes Kepler y Tycho Brahe ante la salida del sol. ¿Ven Kepler y Tycho la misma cosa en el Este, al amanecer?
(Para Hanson la respuesta a esta pregunta es negativa — las observaciones de Kepler por un lado, y Tycho por otro, parten de cargas teóricas diferentes ... y por tanto son en sí mismas diferentes.)
- › Hanson *rechaza* la existencia de una base común sensorial y observacional de las percepciones:
 - Sólo puede ser mantenida —y sólo se aplica— en referencia a teorías ya *construidas* y *aceptadas*!
 - En las fases de *descubrimiento* la tesis de la “base común” no es aplicable!

Teoría de la observación científica de Hanson:

- (i) La visión —observación— está *cargada* de teoría.
- (ii) La observación está *moldeada* por un conocimiento previo.

- (iii) El *lenguaje* usado para expresar el conocimiento influye también en las observaciones.
 - (iv) El lenguaje que usamos para expresar lo que conocemos es fundamental para *reconocer* este mismo conocimiento.
- › Rechazo explícito de la distinción teórico/observacional.

Lenguaje observacional:

- › El lenguaje observacional no se reduce exclusivamente a imágenes y sensaciones ...
... sino que está cargado teóricamente:
 - La propia elección de los términos del lenguaje *condicionará* la investigación científica, i.e. el lenguaje juega un *papel metodológico*.

Del lenguaje a la explicación científica (y la causalidad):

- › Lenguaje es fundamental para expresar conocimiento:
 - Necesario para la *explicación científica* ...
→ explicación cargada de teoría!
- › Explicación
 - Consiste en *insertar* un fenómeno “X” en un sistema conceptual, en cuyo marco cobra sentido y significado.

Tema 4. Críticas a la Concepción Heredada (II)

El historicismo — Kuhn

Intro

[► T. Kuhn (1962), *La estructura de las revoluciones científicas*; y su *Postdata* de 1969]

Cambio de perspectiva:

- Kuhn no habla de demarcación de la ciencia, sino de *progreso y desarrollo* científico!

Ideas centrales:

- (i) Ciencia no acumulativa.
- (ii) Crítica al racionalismo de la concepción heredada.
- (iii) La ciencia avanza a partir de crisis y rupturas que conllevan cambios radicales en la concepción del mundo → *Revoluciones científicas* → Cambios de *paradigma* científico!

Paradigmas científicos, ciencia inmadura y ciencia madura

Paradigma científico

De forma un tanto imprecisa:

Paradigma es un *modelo* o *patrón aceptado* por los científicos de una determinada época [► Kuhn (1962)].

- Ej.:
- Mecánica de Newton;
 - Química de Lavoisier;
 - Electromagnetismo —Maxwell.

(Los libros de texto empleados para la formación de nuevos científicos suelen constituir expresiones de los paradigmas.)

Fases del desarrollo científico: Ciencia inmadura y ciencia madura

Las fases de desarrollo científico son *inicialmente* dos:

(i) Periodo de *ciencia inmadura*

- No hay paradigma establecido.
- No hay consenso básico, lo que dificulta el progreso científico.

Ej.: - *Historias Naturales* de Bacon
- Teoría de la electricidad de principios del siglo XVIII

(ii) Periodo de *ciencia madura*

- *Adopción* —por parte de la comunidad de científicos— de un paradigma común.
- La adopción de un paradigma común facilita el progreso científico, ...
... ya que constituye el fundamento para la práctica posterior.
- La ciencia madura se caracteriza por la alternancia continua de dos fases en el desarrollo científico:
 - *Ciencia normal*,
 - *Ciencia extraordinaria*.

Paradigma y “matriz disciplinar”

¿Qué es exactamente un *paradigma*?

› [► Kuhn (1962)] es bastante impreciso al respecto, i.e. paradigma como “modelo o patrón aceptado.”

› Algo más preciso en [► Kuhn (1969)]:

- Dos sentidos de paradigma:

(i) Aspecto *sociológico* —sentido amplio:

- Creencias, valores, técnicas, etc. compartidos por la comunidad → *matriz disciplinar*.

(ii) Aspecto más *filosófico* —sentido restringido:

- Modelo-ejemplo ilustrativo.

Matriz disciplinar (\equiv paradigma en sentido amplio) [► Kuhn (1969)]

- › Cuatro componentes:
 - (i) Generalizaciones simbólicas;
 - (ii) Modelos;
 - (iii) Ejemplares;
 - (iv) Valores.

Inconmensurabilidad de los paradigmas

- › Cada paradigma interpreta los hechos de forma completamente diferente, y constituye una “visión del mundo” diferente:
 - Los paradigmas son *inconmensurables*!

Ciencia normal y ciencia extraordinaria

Ciencia normal

En periodos de ciencia normal:

- › Los científicos no tratan de encontrar nuevas teorías o fenómenos ...
... sino de dotar de mayor coherencia a lo ya conocido.
- › Los científicos se dedican a:
 - Determinar con precisión los hechos significativos dentro del paradigma;
 - Encajar los hechos con la teoría;
 - Consolidar/articular la teoría misma;
- › El progreso científico es *acumulativo*.
- › No es necesario que el paradigma dé cuenta de todos los hechos bajo su dominio ...
... pero esto hace que surjan *anomalías*.

Las anomalías dan lugar a periodos de crisis ...

... que en algunos casos desembocan en *revoluciones* → *ciencia extraordinaria*.

Revoluciones científicas y ciencia extraordinaria

- › Acumulación de anomalías → periodo de crisis.
 - La comunidad científica debilita su confianza en el paradigma;
 - Proliferación de teorías;
 - Consenso se debilita;
 - División en la comunidad científica.
- › Dos posibles salidas a los periodos de crisis:
 - (i) El paradigma es capaz, después de todo, de explicar las anomalías → el paradigma se mantiene.
 - (ii) Las anomalías persisten → *revolución científica*.
- › Revoluciones científicas:
 - El paradigma no puede explicar las anomalías y los científicos no pueden ignorarlas.
 - Resultan en la *adopción* de un *nuevo paradigma* ...
... mediante una *discontinuidad radical*.
 - Las revoluciones constituyen cambios en la “visión del mundo”.

Progreso científico

- › El progreso se da de dos formas:
 - (i) Acumulativo —en los periodos de ciencia normal;
 - (ii) No acumulativo —cambio revolucionario → verdadero avance científico!
- › El progreso no consiste en un acercamiento a la “verdad”:
 - Se da en tanto que los científicos *perciben* una cierta *superioridad* del nuevo paradigma;
 - Pero la percepción de superioridad *no* es objetiva ...
... por tanto, no es posible hablar de progreso científico de forma objetiva!
 - Sólo es posible hablar de progreso desde el punto de vista del paradigma triunfante!

Problemas y críticas

Irracionalidad

La propuesta de Kuhn se tacha de “irracional” por varios motivos:

- › No hay meta para la ciencia —como podría ser la verdad, por ejemplo.
- › Carencia de criterios objetivos y neutrales para evaluar las teorías rivales → El progreso científico es un “acuerdo” de la comunidad!

Ciencia normal conservadora

- › Popper, Feyerabend:
 - La “ciencia normal” es *conservadora* y *dogmática*!

Inconmensurabilidad

Tres aspectos/dimensiones de la *inconmensurabilidad* [► Kuhn (1962)]:

- (i) Inconmensurabilidad *semántica*
 - Relativa al vocabulario de las teorías → No hay lenguaje observacional común a teorías rivales (→ carga teórica)!
- (ii) Inconmensurabilidad *metodológica*
 - Se refiere al cambio en las normas para la selección y evaluación de problemas, i.e. ausencia de normas comunes para juzgar los paradigmas rivales.
- (iii) Inconmensurabilidad *ontológica*
 - Los paradigmas rivales se refieren a mundos diferentes, i.e. no hay correspondencia entre las entidades que cada paradigma postula.
- › Las críticas a la inconmensurabilidad tienen su origen, en buena medida, en los sentidos metodológico y ontológico de ésta:
 - No hay forma de juzgar/evaluar más allá de los paradigmas, i.e. las valoraciones/evaluaciones son siempre *relativas* al paradigma adoptado → *relativismo*!.

El anarquismo metodológico — Feyerabend

[► Feyerabend (1962), *Explicación, reducción y empirismo*]:

- › Revoluciones científicas;
- › Inconmensurabilidad:
 - Substancialmente diferente a la de Kuhn.
 - Aplicada sólo al lenguaje —inconmensurabilidad *semántica*— i.e., ausencia de conexiones deductivas entre dos teorías generales —“irreducibilidad” de una sobre otra.

[► Feyerabend (1975), *Tratado contra el método*]:

- › No hay método científico!
 - No existe un conjunto de normas que sean seguidas universalmente por los científicos, i.e. todo conjunto de normas metodológicas ha sido incumplido en algún momento de la historia de la ciencia.
 - Gracias a la violación de las normas metodológicas se ha producido *avance científico*.
 - Si tiene que haber una norma general, ésta debería ser: “Todo vale”.
 - “Todo vale” no significa que cualquier cosa es ciencia, o que no hay reglas ...
 - Los científicos son “oportunistas metodológicos”;
 - “Pluralismo metodológico”.
- › Proliferación de teorías:
 - La unanimidad de opinión *no* es adecuada para la ciencia;
 - La *proliferación de teorías*, la variedad de opinión, es una necesidad para la ciencia —y, por consiguiente, para la filosofía!

end