

Filosofía de las ciencias

Subdeterminación empírica I: La tesis Duhem/Quine

Juan R. Loaiza

Departamento de Filosofía

Universidad Alberto Hurtado

10 de septiembre de 2024

Recapitulación

Existen problemas con verificar enunciados científicos.

- **Problema de la confirmación:** Una hipótesis no determina precisamente la evidencia que la confirma.
- **Problema de la inducción:** La evidencia no determina una única hipótesis que justifica.

Estos problemas surgen, en parte, porque los enunciados científicos son **universales**.

- Un enunciado universal tiene como consecuencia muchos enunciados irrelevantes.
- No sabemos cómo inferir (justificadamente) enunciados universales a partir de observaciones particulares.

Recapitulación

Popper propone que la racionalidad científica yace en **falsear** enunciados universales.

- Podemos falsear enunciados universales usando *modus tollens*.
 - $\forall(x)\varphi(x) \supset \varphi(a) \vdash \neg\varphi(a) \supset \neg\forall(x)\varphi(x)$
- La ciencia busca instancias que contradigan las teorías que postula (i.e., **experimentos cruciales**).

La propuesta de Popper depende de que sea posible **reducir** enunciados a una **base empírica**.

- Todo enunciado debe ser reducible a enunciados sobre la experiencia.

Dos dogmas del empirismo

Quine sostiene que el **empirismo** se sostiene sobre dos dogmas:

1. Existen dos clases de enunciados: **analíticos** y sintéticos.
2. Es posible **reducir** cualquier enunciado con significado a enunciados sobre la experiencia.

Si estos dos dogmas son falsos, ¿debemos **revisar** el empirismo!

- ¿Depende la ciencia únicamente de la experiencia?
- ¿Qué otros elementos están involucrados en la ciencia?

Objetivos

1. Identificar los argumentos de Quine en contra de la distinción analítico/sintético.
2. Identificar los argumentos de Quine contra el reduccionismo (empirista).
3. Comprender la tesis Duhem/Quine en torno al holismo.
4. Discutir algunas consecuencias de la tesis Duhem/Quine.

Definición general

Al menos desde la modernidad, la filosofía ha asumido la distinción entre enunciados analíticos y sintéticos.

Analíticos

Verdaderos (si son verdaderos) en virtud del significado.

“Un Spielzeug es un Spielzeug.”

Sintéticos

Verdaderos (si son verdaderos) en virtud del mundo.

“Un Spielzeug es generalmente para infantes.”

Esta es una distinción sobre qué hace **verdaderos** distintos tipos de enunciados.

Analítico/sintético vs. a priori/a posteriori

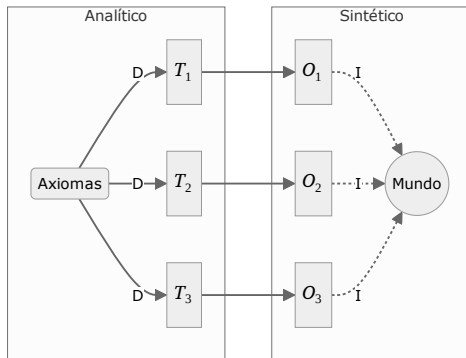
La distinción analítico/sintético a menudo va acompañada de la distinción entre *a priori* (cognoscible independiente de la experiencia) y *a posteriori* (cognoscible mediante la experiencia):

	<i>A priori</i>	<i>A posteriori</i>
Analítico	Verdadero en virtud del significado, cognoscible sin la experiencia.	Verdadero en virtud del significado, pero cognoscible mediante la experiencia (cfr. Kripke)
Sintético	Verdadero por los hechos, cognoscible sin la experiencia (cfr. Kant)	Verdadero por los hechos, cognoscible mediante la experiencia.

El análisis de las teorías científicas

Una teoría científica, según el empirismo lógico, consiste en una parte **analítica** y una parte **sintética**.

Presupone que podemos contrastar **individualmente** enunciados observacionales O_1, O_2, \dots, O_n .



Estrategias para definir “analítico”

La estrategia de Quine sera evaluar estrategias para definir “analítico”, y mostrar que todas fallan.

Presupone un principio general:

- Un enunciado es analítico si expresa una relación de **sinonimia**.

Tres estrategias:

- Verdad por definición
- Intercambiabilidad
- Reglas semánticas*

Ejemplos

- Una **persona soltera** es una **persona no casada**.
- Una **persona nómada** es una **persona viajera**.
- Una **persona cuica** es una **persona gomela**.

Analítico como verdadero por definición

(1) Un enunciado es analítico si es **verdadero por definición**.

Parece una caracterización intuitiva de analiticidad.

- «Una persona soltera es una persona no casada» es analítico (i.e. verdadero por definición) porque «soltera» es definido como «no casada».

Las definiciones (presuntamente) expresan relaciones de sinonimia.

- Cuando damos la definición de un término, estaríamos ofreciendo una expresión sinónima.

Definiciones descriptivas o estipulativas

¿Qué nos informa una **definición**?

- Uso *de hecho* de un término (def. **descriptiva**)
- Prescriben el uso de un término (def. **estipulativa**)

¿Qué tipo de definición está en juego cuando decimos “«Persona soltera» es definida como «Persona no casada»”?

- D. Descriptiva \Rightarrow Circularidad
 - ¿Por qué «soltera» describe «no casada» *por definición*? — Porque son términos sinónimos.
- D. Estipulativa \Rightarrow Falsedad
 - Las definiciones cotidianas no son estipuladas.

Intercambiabilidad

- (2) Un enunciado es analítico si expresa una relación de sinonimia. Dos términos son sinónimos si son intercambiables *salva veritate*.

Es una definición común en filosofía y lógica.

«María es soltera.»

«Pedro es soltero.»

«Jorge es soltero.»

«María es [no casada].»

«Pedro es [no casado].»

«Jorge es [no casado].»

Cual sea que sea la persona, el intercambio **no produce** un **cambio** en el **valor de verdad**.

Contra la intercambiabilidad

¿Cómo sabemos que una expresión **nunca** va a producir cambios en el valor de verdad?

Ejemplo

«Un mamífero es una **criatura con corazón**».

«Un mamífero es una **criatura con riñón**».

Sabemos que estos enunciados son verdaderos de los mismos objetos (i.e., son coextensionales).

¡Pero esta coextensionalidad es accidental!

¿Cómo distinguimos coextensionalidad por accidente de sinonimia?

Resumen

Quine piensa que es imposible definir “analítico” es una manera no circular.

Verdadero por definición

“Verdadero por definición”

presupone sinonimia, que a su vez
presupone analiticidad.

Intercambiable *salva veritate*

Presupone que sabemos distinguir
verdades necesarias de accidentes, lo
que presupone verdades analíticas y
sintéticas.

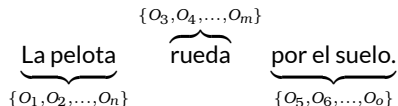
¿Qué consecuencias tiene abandonar la distinción analítico/sintético para el
empirismo?

* Nos saltamos la consideración de las *reglas semánticas* de Carnap.

Reducción a la experiencia

A la base del empirismo está también la idea del **reduccionismo**.

- Todo enunciado debe ser reducible a **observables**.



«La pelota rueda por el suelo.»

$$\{O_1, O_2, \dots, O_n\} \wedge \{O_3, O_4, \dots, O_m\} \wedge \{O_5, O_6, \dots, O_o\}$$

Reduccionismo y analiticidad

El proyecto reduccionista depende de la analiticidad.

- “«La pelota rueda por el suelo.» = $\{O_1, \dots, O_n, O_3, \dots, O_m, O_5, \dots, O_o\}$ ”
debe ser una verdad **analítica**.

Esto es lo que permitiría contrastarla con la experiencia de manera aislada.

- Revisaríamos cada una de las observaciones $\{O_1, O_2, \dots, O_n\}$ para verificar que todas ocurren.

Sin una definición de “analítico”, **¡no podemos reducir** enunciados a observaciones!

Consecuencias para el empirismo

Abandonar la distinción analítico/sintético tiene consecuencias importantes para el empirismo.

- No es posible distinguir **verdades por definición** y verdades por los hechos.
- No es posible **reducir** enunciados a un único contenido empírico.
- No existen enunciados irrevisables (i.e., analíticos); todo enunciado es **revisable**.
- Existen decisiones **subdeterminadas por la evidencia** en ciencia.

Holismo

Según Quine, un enunciado no puede contrastarse con la experiencia de manera aislada.

Toda contrastación involucra al enunciado y a todo un conjunto de creencias.

Si el contenedor pesa más que antes...

...y los instrumentos están bien
calibrados... ...y los cálculos están bien
hechos... etc.

...entonces el flogisto no existe...

...o los instrumentos no están bien
calibrados... ...o los cálculos no están
bien hechos... etc.

Holismo (Duhem)

Quine atribuye esta tesis a Pierre Duhem.

Lo único que el experimento nos enseña es que hay **al menos un error** entre las proposiciones usadas para predecir el fenómeno y establecer si se daría o no; pero **dónde yace este error** es justo lo que **no nos dice**. El/la físico/a puede declarar que este error está contenido en exactamente la proposición que desea refutar, ¿pero está seguro/a de que no está en otra proposición? (Duhem, , p. 185; traducción propia)

La tesis según la cual una teoría es contrastada en su totalidad y no por enunciados se conoce como la **tesis Duhem/Quine**.

Ejemplo: Descubrimiento de Neptuno

En el siglo XIX, se investigaba la órbita de Urano.

- Si la teoría de la gravitación universal de Newton es correcta, Urano debe pasar por el punto p en el momento t .

Astrónomos hicieron el experimento y contrastaron.

- Urano no pasó por el punto p en el momento t .

Falsacionismo simple

$$N \supset U(p, t)$$

$$\neg U(p, t)$$

$$\therefore \neg N$$

Holismo

$$(N \wedge P_1 \wedge P_2 \dots P_n) \supset U(p, t)$$

$$\neg U(p, t)$$

$$\therefore \neg(N \wedge P_1 \wedge P_2 \dots P_n)$$

$$\neg N \vee \neg P_1 \vee \neg P_2 \dots \vee \neg P_n$$

Subdeterminación empírica

Cuando hacemos experimentos, contrastamos el cuerpo teórico entero contra la experiencia.

$$(T_1 \wedge T_2 \wedge T_3, \dots, \wedge T_n) \supset E$$

$$\neg E$$

$$\neg(T_1 \wedge T_2 \wedge T_3, \dots, \wedge T_n)$$

$$\neg T_1 \vee \neg T_2 \vee \neg T_3, \dots, \vee \neg T_n$$

¿Cómo decidimos qué enunciado T_1, T_2, \dots, T_n rechazar?

- La decisión es compatible con (está **subdeterminada por**) toda la evidencia.

Ejemplo: Descubrimiento de Neptuno

Al observar que Urano no pasaba por el punto esperado al momento esperado, varias hipótesis eran posibles.

1. La teoría de la gravitación universal de Newton era falsa.
2. Los instrumentos (e.g., telescopios) estaban mal calibrados.
3. Los cálculos estaban mal hechos.
4. Existía un planeta alterando la órbita de Urano.

¿Cuál de estas hipótesis es más razonable considerar primero?

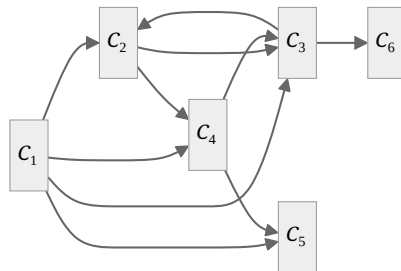
- Quine: Consideraciones pragmáticas (e.g., efectividad en el pasado)

Revisionismo

Inicialmente, falseamos las que estén más cerca a la periferia (e.g., C_5 , C_6).

A medida que necesitamos, revisamos creencias más centrales (e.g., C_2 , C_3 , C_4).

Algunas creencias parecen fundamentales, pero solo porque las revisaríamos en último lugar (e.g., C_1).



No hay proposición privilegiada

Para Quine, la diferencia entre proposiciones empíricas y “conceptuales” es solo de grado.

Como empirista, sigo concibiendo el esquema conceptual de la ciencia como un **instrumento** destinado en última instancia a predecir experiencia futura a la luz de la experiencia pasada. Introducimos con razón conceptualmente los objetos físicos en esta situación porque son **intermediarios convenientes**, no por definición en términos de experiencia, sino irreductiblemente puestos con un estatuto epistemológico comparable al de los dioses de Homero. Yo por mi parte [...] creo en los objetos físicos y no creo en los dioses de Homero, y considero un error científico orientar la creencia de otro modo. Pero en cuanto a fundamento epistemológico, **los objetos físicos y los dioses difieren sólo en grado**, no en esencia. (p. 89)

Problemas con la verificación

La filosofía de la ciencia del empirismo lógico suponía una relación “simple” entre hechos y teoría.

- Dada una hipótesis, buscamos evidencia que la confirme.
- Dado un cuerpo de evidencia, buscamos las hipótesis que justifica.

Esto nos llevó a dos problemas fundamentales:

- Problema de la confirmación
- Problema de la inducción

Falsacionismo

Popper proponía evitar los problemas de la confirmación y la inducción.

- No verificamos hipótesis universales, pero sí las **falseamos**.

Esto presupone que un enunciado es contrastable directamente con la experiencia.

- Podemos contrastar consecuencias de las hipótesis para intentar falsear las hipótesis.

Esto invita a resolver cuál es la **base empírica** de cada enunciado científico.

Quine y los dos dogmas del empirismo

Quine sostiene que el **problema de la base empírica** está fundado en dos dogmas:

- Distinción entre enunciados analíticos y sintéticos
- Reducción de enunciados empíricos a la experiencia

Debemos rechazar estos dos dogmas, y con ello reformular el proyecto empirista.

- Si no es posible distinguir enunciados analíticos y sintéticos, no es posible adelantar la reducción.

Consecuencias

El abandono de los dos dogmas del empirismo lleva a la **tesis Duhem/Quine**.

Tesis Duhem/Quine: La contrastación con la experiencia ocurre, no entre enunciados individuales con la experiencia, sino con cuerpos teóricos enteros y la experiencia.

Esto tiene varias consecuencias:

- No hay enunciado que no sea revisable por principio.
- Los enunciados empíricos y “conceptuales” difieren en grado de revisabilidad.
- Decidimos qué enunciados revisar por motivos pragmáticos.