

	NEOPOSITIVISMO	POPPER	KUHN	FEYERABEND	LAKATOS	TOULMIN	LAUDAN
El conjunto de supuestos principales de una ciencia	Una vez confirmado permanece para siempre	Es susceptible de refutación, aunque pueda ser protegido durante un tiempo	Posee elementos centrales inmunes a la refutación y que sólo cambian cuando el conjunto es abandonado	No pueden ser eliminados mediante una confrontación directa con “los hechos”	Posee elementos centrales inmunes a la refutación y que sólo cambian cuando el conjunto es abandonado	Posee principios tales que sólo pueden ser cambiados gradualmente	Posee elementos centrales que a veces cambian de forma gradual
La competencia entre conjuntos rivales de supuestos principales	No existe en la ciencia madura	Es la regla de la historia de la ciencia	Es la excepción más que la regla	Es la regla. Las alternativas son necesarias en el proceso de falsación	Es la regla	Es la regla	Es la regla
El sucesor de un conjunto de supuestos principales	Extiende la aplicación del conjunto anterior o la integra en un todo más amplio	Siempre incluye todos los éxitos explicativos de su predecesor	Raramente incluye todos los éxitos explicativos de su predecesor	Raramente incluye todos los éxitos explicativos de su predecesor	Siempre incluye todos los éxitos explicativos de su predecesor	Ha de mejorar los éxitos explicativos de su predecesor	Raramente incluye todos los éxitos explicativos de su predecesor
El cambio en la ciencia	Consiste en la extensión de dichos supuestos a nuevos fenómenos del mismo dominio o a fenómenos de otros dominios	Es abrupto y continuo	Es abrupto y total en los momentos decisivos	Es abrupto en los momentos decisivos	Por lo general no es abrupto. La evaluación puede tomar mucho tiempo	Es evolutivo, no hay revoluciones abso-lutas	Casi siempre es evolutivo y gradual
Dos conjuntos rivales de supuestos principales	No existen en la ciencia madura	Conmensurables	Inconmensurables	Inconmensurables	Conmensurables	Conmensurables	Conmensurables
Las reglas metodológicas en una ciencia madura	Nunca cambian	Nunca cambian	1er Kuhn: Siempre cambian 2º Kuhn: Algunos valores y criterios que cambian	Son transgredidas constantemente y cambian con el tiempo	Nunca cambian	Cambian con el tiempo	A veces cambian cuando cambian los supuestos principales
Los científicos cambian un conjunto de supuestos principales por otro distinto	Si los supuestos son realmente científicos (están bien confirmados) no cambian	Por razones científicas internas y comunes a todos los científicos	Por razones científicas y no científicas (Creencias filosóficas) que varían de un científico a otro	Debido a la propagación de los defensores del nuevo conjunto, y fundamentalmente por razones no científicas (preferencia estéticas, nacionalidad...)	Por razones científicas internas, aunque siempre queda un residuo explicable sólo por factores externo	Por razones que varían de científicas a no científicas	Por razones científicas basadas en regla compartidas, aunque en algunos casos pueden variar de un científico a otro
El progreso científico	Es acumulativo. Las nuevas teorías reducen a las anteriores	No es acumulativo. Aunque las nuevas teorías deben incluir todos los éxitos de las precedentes	Es acumulativo en la ciencia normal y revolucionario en las épocas de crisis (con pérdidas y ganancias	Hay ganancias y pérdida. A veces las nuevas teorías son menos comprensivas y generales	No es acumulativo, pero un PIC progresivo resuelve todos los problemas que resolvía el anterior	Es acumulativo. Los nuevos ideales de orden natural suplen a los ya existentes	Es parcialmente acumulativo. Hay pérdidas y ganancias, pero la ganancias compensan las pérdidas.
El progreso científico se produce por	Reducción de unas teorías a otras	Falsación de teorías y sustitución por otras más verosímiles	Revoluciones científicas en las que hay cambio de paradigma	Proliferación de teorías, crítica de las teorías establecidas y sustitución por otras	Abandono de programas de investigación degenerativos y aceptación de progresivos	Variación conceptual y perpetuación selectiva. Selección e incorporación de variantes intelectuales en competición	Sustitución de unas teorías por otras más efectivas en la resolución de problemas
El resultado del progreso científico es	La obtención de teorías cada vez mejor confirmadas	El progresivo acercamiento a la verdad: mayor verosimilitud	La mejor resolución de problemas con respecto a las teorías anteriores	Algo distinto juzgado desde el punto de vista de cada individuo o escuela	El aumento de la verosimilitud	Teorías que nos hacen comprender mejor el mundo	La mayor eficacia en la resolución de problemas

Cuestiones fundamentales de la Filosofía de la Ciencia

El conocimiento científico es el resultado de determinada práctica o actividad que podemos denominar, en sentido amplio, teorización. La filosofía de la ciencia consiste en un determinado tipo de saber relativo a dicha práctica

- Teorizar es generar saber explícito y la actividad científica es una de las formas de teorización.
- La filosofía de la ciencia pertenece al campo de los estudios metacientíficos pero sólo es parte de ellos.
- La filosofía de la ciencia tiene por objeto poner de manifiesto o hacer explícitos los aspectos filosófico-conceptuales de la actividad científica.

¿Qué es la Ciencia?	<p>¿Cuál es la estructura de las teorías científicas?</p> <p>¿Qué caracteriza el lenguaje de la ciencias?</p> <p>¿Es la ciencia especial en algún sentido?</p> <p>¿Hay características que definan la ciencia y permitan diferenciarla de otros ámbitos culturales? (criterio de demarcación)</p>				
¿Cómo progresa la ciencia?	<p>¿El progreso es gradual y acumulativo, o revolucionario y discontinuo?</p> <p>¿Por qué progresa de forma tan efectiva?</p> <p>¿Progresa basado en criterios racionales en la elección de teorías con carácter objetivo y neutral, lo hace según factores sociales, económicos, políticos,...?</p> <p>Estudio de la racionalidad del cambio de teorías en la ciencia y el modo en que éstas se revisan y sustituyen por nuevas teorías, produciendo fuertes rupturas epistémicas.</p> <p>Reflexión de la ciencia como producto final pero también como actividad humana llevada a cabo en sociedad, pasando a un primer plano el cómo se practica y los distintos procesos (institucionales, sociales, políticos) que resultan en el conocimiento científico aceptado.</p>				
¿Cuál es el objetivo de la ciencia?	<p>¿Es el progreso la única meta, o la más importante?</p> <p>¿Cuál es esa meta?</p> <p>¿Las teorías científicas son meras herramientas conceptuales (Instrumentalismo) o pretenden ofrecer una explicación verdadera de los fenómenos naturales? (Realismo)</p>				
¿Cuál es la autoridad epistémica de la ciencia?	<p>¿Hay una base objetiva para sus privilegios y autoridad epistémica?</p> <p>¿Cómo se integra la actividad científica con el resto de nuestras actividades sociales?</p> <table border="1" data-bbox="411 1352 1522 1980"> <tr> <td data-bbox="411 1352 630 1503">Carácter político de la ciencia:</td><td data-bbox="630 1352 1522 1503"> <p>¿Quién decide la agenda investigadora?</p> <p>¿Cómo armonizar ciencia y democracia?</p> <p>¿Cómo ordenar y gobernar adecuadamente la ciencia?</p> </td></tr> <tr> <td data-bbox="411 1503 630 1980">Carácter ético y social:</td><td data-bbox="630 1503 1522 1980"> <p>¿A quién beneficia el desarrollo científico-técnico?</p> <p>¿Cabe un reparto más justo de los beneficios?</p> <p>¿Qué controles pueden y deben establecerse en la investigación?</p> <p>¿Qué papel y en qué condiciones han desarrollado las mujeres en la ciencia?. ¿Cabe pensar en una ciencia feminista?</p> <p>¿Es legítima la modificación tecnológica del ser humano con vistas a su mejora? (transhumanismo)</p> <p>¿Qué percepción tiene la sociedad de la ciencia y cómo debe mejorarse?</p> <p>¿A qué se debe el auge de actitudes anticientíficas?</p> <p>¿Cuáles son las causas del fraude en ciencia y cómo pueden eliminarse?</p> </td></tr> </table>	Carácter político de la ciencia:	<p>¿Quién decide la agenda investigadora?</p> <p>¿Cómo armonizar ciencia y democracia?</p> <p>¿Cómo ordenar y gobernar adecuadamente la ciencia?</p>	Carácter ético y social:	<p>¿A quién beneficia el desarrollo científico-técnico?</p> <p>¿Cabe un reparto más justo de los beneficios?</p> <p>¿Qué controles pueden y deben establecerse en la investigación?</p> <p>¿Qué papel y en qué condiciones han desarrollado las mujeres en la ciencia?. ¿Cabe pensar en una ciencia feminista?</p> <p>¿Es legítima la modificación tecnológica del ser humano con vistas a su mejora? (transhumanismo)</p> <p>¿Qué percepción tiene la sociedad de la ciencia y cómo debe mejorarse?</p> <p>¿A qué se debe el auge de actitudes anticientíficas?</p> <p>¿Cuáles son las causas del fraude en ciencia y cómo pueden eliminarse?</p>
Carácter político de la ciencia:	<p>¿Quién decide la agenda investigadora?</p> <p>¿Cómo armonizar ciencia y democracia?</p> <p>¿Cómo ordenar y gobernar adecuadamente la ciencia?</p>				
Carácter ético y social:	<p>¿A quién beneficia el desarrollo científico-técnico?</p> <p>¿Cabe un reparto más justo de los beneficios?</p> <p>¿Qué controles pueden y deben establecerse en la investigación?</p> <p>¿Qué papel y en qué condiciones han desarrollado las mujeres en la ciencia?. ¿Cabe pensar en una ciencia feminista?</p> <p>¿Es legítima la modificación tecnológica del ser humano con vistas a su mejora? (transhumanismo)</p> <p>¿Qué percepción tiene la sociedad de la ciencia y cómo debe mejorarse?</p> <p>¿A qué se debe el auge de actitudes anticientíficas?</p> <p>¿Cuáles son las causas del fraude en ciencia y cómo pueden eliminarse?</p>				
¿Qué labor ha de cumplir la Filosofía de la Ciencia?	<p>¿Ha de limitarse a ser meramente descriptiva y simplemente dar cuenta de la labor que llevan a cabo los científicos?</p> <p>¿Ha de ser una disciplina normativa que dicte a los científicos cómo ha de ser su proceder para llevar a cabo una buena ciencia?</p>				

¿Tiene utilidad para la Ciencia la Filosofía de la Ciencia?

La Filosofía de la Ciencia no tiene como objetivo central ser útil al científico en su trabajo o contribuir a mejorar la ciencia. Se centra en entender cuál es el papel que tiene la ciencia en la cultura, cómo funciona hoy y cómo lo ha hecho en el pasado, y por qué sus procedimientos metodológicos han sido tan exitosos para lograr un conocimiento útil.

Prejuicio y escepticismo por parte de algunos científicos

Richard Feynman: *"la Filosofía de la Ciencia es aproximadamente tan útil para los científicos como la ornitología lo es para los pájaros"*

Steven Weinberg: *"la filosofía adolece de una 'irrazonable ineffectividad' (frente a la irrazonable efectividad de la matemática)"*

Lewis Wolpert: *"los filósofos de la ciencia de este siglo no han hecho ninguna contribución que nos ayude a entender el proceso científico y por qué es tan exitoso. Los científicos ven su actividad con perplejidad e indiferencia"*

Contestaciones de filósofos

Imre Lakatos: *"quizá los científicos suelen entender lo que es la ciencia sólo un poco mejor que los peces entienden lo que es la hidrodinámica"*

Cristian Saborido: *"En realidad, la ornitología sería tremendamente útil para los pájaros si estos pudieran entenderla. Seguramente, los pájaros podrían comprender mejor qué es lo que hacen, por qué lo hacen, qué consecuencias tienen estas acciones para sus vidas y cómo podrían cambiarlas para lograr mayores recompensas."*

Posicionamiento filosófico involuntario

Cientificismo

Muchos científicos mantienen concepción determinada de su actividad como tal y de la propia ciencia como modo de conocimiento que les llega, indirectamente, desde la obra de filósofos de la ciencia

Mucha gente (científicos incluidos) conciben la ciencia como **modo de conocimiento neutral que se atiene únicamente a los hechos**. Hechos que, una vez establecidos, hablan por sí solos y que una vez el científico los observa con atención e infiere unas teorías que los expliquen, una vez éstas estén verificadas, daría lugar a una labor científica ajena a todo tipo de especulación.

Esta **imagen idílica de la ciencia**, que no oculta su rechazo a cualquier contaminación filosófica, es en ella misma una **vulgarización de la posición filosófica que es el positivismo**, que tuvo mayor empuje cuando fue sistematizada por Auguste Comte a mediados del siglo XIX, y que en cierto modo se vería reforzada por la labor filosófica del Círculo de Viena, que ha permeado (si bien de una interpretación simplificada y distorsionada de las tesis del Círculo) en gran parte de la sociedad a la hora de entender lo que es la ciencia.

Científicos filósofos

Cada vez son más los científicos que consideran erróneo este enfoque y que:

- entienden que **no hay hechos desnudos** sin una teoría previa que los localice y los interprete
- sostienen que **las teorías no vienen dictadas por los hechos**, sino que requiere de una labor creativa e imaginativa de la que los hechos son sólo una parte (importante), que además incluye y se ve afectada por otras teorías previamente aceptadas, ideas filosóficas, preconcepciones culturales y hasta creencias religiosas.
- entienden esta mezcolanza no como una contaminación, sino como **requisito imprescindible a la hora de poder realizar progreso en la ciencia**.
- aceptan que sus **teorías no son verdades inmutables y eternas**, sino más bien hipótesis más o menos exitosas, pero siempre revisables (influencia clara del falsacionismo de Popper).

La Filosofía de la Ciencia está implícita en la propia labor científica

Los principales filósofos de la ciencia tienen formación y experiencia científica (no se filosofa de espaldas a la ciencia)

Ejemplos de influencia directa de la filosofía de la ciencia en la labor científica

Ernst **Mach**, en su obra **"Desarrollo histórico-crítico de la mecánica"** (1883) realizó una crítica filosófica de los conceptos newtonianos de espacio y tiempo absolutos que tendría influencia sobre **Einstein** y sus estudios posteriores.

Disputas filosóficas entre **Bohr** y **Heisenberg** sobre la formulación de la **teoría cuántica**

Paradoja Einstein-Podolski-Rosen, (origen en disputas sobre cuántica y en las convicciones realistas y deterministas de Einstein) dando lugar a posteriores resultados experimentales que han permitido establecer, por ejemplo, que no son posibles teorías locales de variables ocultas.

En **filosofía de la biología** se da una colaboración especialmente activa entre científicos y filósofos, que ha permitido aclarar y articular términos y conceptos como el de "fitness", "especie" o "gen"

La **filosofía de la mente** ha hecho aportaciones interesantes a la psicología, como la modularidad de la mente, y ha formulado hipótesis interesantes sobre el significado y origen de la consciencia.

¿Debe la Filosofía de la Ciencia ser descriptiva o normativa?

Normativa: la tarea de la Filosofía de la Ciencia consiste en imponer normas que se supone deben seguir los científicos en su práctica, y 'juzgarles' o evaluarlos de acuerdo con tales normas

Descriptiva: lo único que cabe es describir cómo operan de hecho los científicos, y cómo lo han hecho a lo largo de la historia, absteniéndose de cualquier tipo de recomendación o legitimación

Normativismo
neopositivista
Criterios de
demarcación

El proyecto de **Ciencia Unificada** tiene un claro propósito **normativista**: fundamentación lógica de las ciencias, que habría de extenderse también hacia las ciencias humanas y sociales.

Aplicar el "método científico" como se viene haciendo desde Galileo a fin de **matematizar e incluir la experimentación** en la medida en que sea posible

Los criterios de demarcación neopositivistas: verificabilidad y confirmabilidad (también en Popper: falsacionismo y verosimilitud; y en Lakatos: falsacionismo sofisticado), tratan de determinar lo que es ciencia y lo que no, acorde a la imagen ideal de la ciencia que presenta la postura neopositivista.

Descriptivismo
"normativo" en
Kuhn

Fuerte **rechazo frente al normativismo del Círculo de Viena**. Busca una ciencia más apegada a la historia real de la ciencia evitando cualquier tipo de "reconstrucción racional"

No niega cierto normativismo, pero incide en función de socavar prejuicios provenientes de doctrinas filosóficas que han idealizado la ciencia, alejándola del modo en que en realidad ha sucedido.

Sin que sea un historiador, las posibles prescripciones del filósofo han de fundamentarse en la historia

La filosofía de la ciencia **no puede ser una mera descripción** del hacer científico ya que tendría que **renunciar al uso de conceptos normativos**. **Ni puede ser un sistema a priori de teorías** a partir de las que obtener normas de adecuación ya que **debe ser compatible con las características propias de la ciencia** que los científicos atribuyen a su propia actividad.

Intuiciones
preanalíticas,
naturalismo
normativo.
Larry Laudan

Intuiciones
preanalíticas

En "**Progress and its problems**" (1977) defiende **síntesis entre normativismo y descriptivismo**

El filósofo de la ciencia
posee ciertas **intuiciones
preanalíticas** sobre la
racionalidad científica

Casos históricos que se consideran como **arquetipos de racionalidad** (piedra de toque para evaluar y justificar propuestas metodológicas)

Las **propuestas metodológicas** han de juzgar la racionalidad de demás episodios de cambio de teorías.

El modelo de racionalidad
científico válido debe ser:

- **Descriptivo** respecto a casos paradigmáticos intuitivos
- **Normativo** respecto a demás episodios históricos "borrosos"

Naturalismo
normativo

Reniega de dichas intuiciones preanalíticas entendidas como juicios unánimes y permanentes

Las normas que establece la Filosofía de la Ciencia son "**imperativos hipotéticos**" que conectan medios y fines

La validez de dichas normas ha de ser establecida empíricamente mediante estudio de casos históricos

Tenemos un análisis descriptivo de la (historia de la) ciencia, que sustenta propuestas normativas, que serán revisables en tanto vayan apareciendo nuevas evidencias empíricas.

Epistemología
naturalizada.
Ronald Giere

Basa la propuesta de las normas hipotéticas en epistemología no en la historia de la ciencia, sino en las diversas disciplinas científicas involucradas en el análisis del conocimiento (**ciencias cognitivas, biología evolucionista...**)

Con el desarrollo de la epistemología naturalizada se produce un **resurgimiento del descriptivismo**, pero **sin abandonar el normativismo**.

El conocimiento empírico con el que fijamos nuestras creencias es relevante para la discusión acerca de las normas que han de establecerse para justificar dichas creencias. Por ello, **cuanto mejores teorías empíricas tengamos sobre el conocimiento, mejores normas epistémicas podremos obtener**

Descripción,
prescripción e
interpretación.
Díez &
Moulines

La Filosofía de la Ciencia describe, prescribe e interpreta, sin que una prevalezca a las demás

El hecho de **que describa no excluye el que pueda prescribir**, ya que la ciencia se rige de por sí por una serie de reglas convencionales implícitas a su propia práctica

Explicitar dichas reglas hace posible también **evaluar si han sido seguidas** o no en determinados casos y establecer así si la investigación ha procedido correctamente.

El **carácter normativo** no consiste aquí en decidir autónomamente qué reglas deben seguirse, sino en decidir qué reglas deben seguirse porque son de hecho las que rigen la práctica científica

Sus **interpretaciones** son siempre realizadas desde supuestos que pueden variar, y que de hecho han variado con el tiempo, (como cuando se ocupa del análisis y reconstrucción de las teorías científicas)

Importancia de la Historia de la Ciencia (y otras disciplinas) para la Filosofía de la Ciencia

Lakatos (parafraseando a Kant):

"La Filosofía de la Ciencia sin la historia de la ciencia es vacía; la historia de la ciencia sin la Filosofía de la Ciencia es ciega"

Ni los neopositivistas ni Popper contemplaron sus propuestas como algo que fuera a evaluarse a la luz de la historia de la ciencia

Neopositivistas: plantean **reconstrucción racional de la ciencia**. Esto da por sentado que la historia real no ha sido acorde a la imagen idealizada que tenían de la ciencia.

Popper: no consideraba que la historia de la ciencia sirviese para contrastar las teorías de la Filosofía de la Ciencia, al no considerarla como disciplina empírica.

Giro historicista	Años 50 y 60, la Filosofía de la Ciencia dirige su mirada hacia la Historia de la Ciencia		Fuente de la que sacar ejemplos
			Elemento de juicio para probar la validez de las teorías filosóficas (contrastación de las teorías filosóficas con lo datos de la historia de la ciencia)
	Hanson, Kuhn, Feyerabend, Toulmin, Buchdahl, Polanyi...		rechazo de la lógica formal como herramienta principal (no desaparece), sustituido por confianza en el estudio detallado de la historia de la ciencia
	Favorece	Nuevas vías de investigación alternativa que permitan dirimir “discusiones escolásticas”	
		Introducción entre los fines primarios de toda teoría filosófica de la ciencia el deseo de ofrecer una imagen lo más ajustada posible del desarrollo histórico de la misma (destacando factores extracientíficos: sociales, psicológicos, éticos, económicos, políticos)	
		Imagen de la ciencia menos idealizada y "racionalista" que la ofrecida por el neopositivismo.	
La visión simplificada de la historia de la Filosofía de la Ciencia como un primer periodo neopositivista seguida del historicista es demasiado simple.			
No sólo fortaleció la importancia del estudio de la historia, sino que dio pie a una actitud más atenta a los problemas filosóficos suscitados por la propia ciencia, en vez de los problemas que al filósofo le interesa suscitar al hilo de la ciencia.			

Naturalización de la epistemología	La historia de la ciencia no es la única disciplina relevante para el filósofo de la ciencia.		
	<ul style="list-style-type: none">• Quine critica a la división analítico-sintético y pone en duda que las bases epistemológicas puedan analizarse a priori mediante análisis conceptual, lógico o trascendental sin recurrir a los resultados propios de la investigación empírica• En "La naturalización de la epistemología" (1969) defiende que la epistemología debe naturalizarse• Se acepta el propiciar un acercamiento entre epistemología y ciencias empíricas, para que deje de ser una disciplina con pretensiones fundamentadoras de la ciencia y pase a ser un campo donde la investigación se base en los resultados de las disciplinas que algo tienen que decir acerca del conocimiento → propicia un debate interdisciplinar		
	Tres oleadas de naturalización	(1ª) [años 60]	sustentar los modelos de cambio científico sobre estudios históricos detallados en vez de sobre preconcepciones filosóficas o reconstrucciones lógicas
		(2ª) [años 70]	oleada de socialización . Influenciados por Kuhn , los sociólogos de la Universidad de Edimburgo , y otros como Latour tratan de poner en relieve el carácter básicamente social (para cerrar controversias) en la investigación científica. La sociología de la ciencia se convierte en enfoque imprescindible de la ciencia
		(3ª) [años 80]	Toma dos orientaciones principales <ul style="list-style-type: none">Se basa en los avances en la psicología cognitiva (y otras ciencias cognitivas, en especial la inteligencia artificial) Ronald Giere, Alvin Goodman, Paul Thagard, Paul ChurchlandSe basa en disciplinas biológicas (biología evolutiva, neurobiología) Trata de explicar las bases evolutivas de las capacidades perceptivas y cognitivas del ser humano. La epistemología evolucionista parte de que nuestras capacidades cognitivas serían producto de la selección natural
Críticas		<p>No es propiamente epistemología, ya que tiene un carácter descriptivo y no normativo. No sirve para justificar nuestros conocimientos, ni para establecer criterios de acuerdo con los cuales poder juzgar si son o no correctos.</p> <p>Se basa en un argumento circular. Para establecer la fiabilidad de nuestro conocimiento presupone que la ciencia es fiable.</p> <p>No ha ofrecido hasta el momento resultados concretos (nivel puramente programático).</p>	

Orígenes e historia de la Filosofía de la Ciencia

La ciencia es una parte de la cultura con una importancia creciente en la sociedad y encierra problemas filosóficos lejos de estar resueltos.

La filosofía de la ciencia como disciplina filosófica independiente es relativamente joven: se origina en el cambio de siglo (XIX-XX) → pero en sentido amplio es tan antigua como la filosofía misma.

Proto-historia de la filosofía de la ciencia

- s. III a.e.c.: **Platón** ya habla de la 'episteme' (~ciencia) como el conocimiento de calidad opuesto a la opinión
- s. III a.e.c.: **Aristóteles** tiene tratados en los "**Segundos analíticos**" acerca del 'método científico', donde la inducción y la deducción son procedimientos que permiten elaborar un conocimiento firme
- c. 1200: Robert **Grosseteste** y Roger **Bacon** profundizan y desarrollan las conclusiones de la silogística de Aristóteles
- 1620: Francis **Bacon**, en su "**Novum Organum**" critica la silogística Aristotélica y defiende el método inductivo como garante del progreso en el conocimiento. Metodología inductivista con la hipotético-deductiva
- c. 1650: **Galileo** enfatiza la matematización en la ciencia y la importancia de la experimentación
- 1637: René **Descartes**, en el "**Discurso del Método**" incluye un tratado metodológico propedéutico a sus tratados científicos ("**La dióptrica**", "**Los meteoros**", "**La geometría**"), donde combina método deductivo y mecanicismo
- 1687: Isaac **Newton** recoge su metodología experimental y resultados tanto en "**Philosophiae naturalis principia mathematica**" (1687), "**Opticks**" (1704), así como sus *Regulae Philosophandi* (reglas para filosofar)
- 1750: David **Hume** realiza la crítica al concepto de causalidad y de justificación de las inferencias inductivas, cuestionando el modo en que conocemos (en general, y por tanto el científico en particular)
- 1781: Immanuel **Kant**, en la "**Crítica de la razón pura**" analiza el rigor de la ciencia newtoniana una vez despierto del sueño dogmático (gracias a Hume), analizando la estructura que se esconde en las teorías de Newton y que se soportan en la geometría euclídea

Antecedentes

- 1830: John **Herschel**: "**A preliminary discourse on the study of Natural Philosophy**"
- 1837: William **Whewell**: "**History of the Inductive Sciences**" (1837), "**The Philosophy of the Inductive Sciences**" (1840). Estudio de la filosofía de la ciencia apoyado en la historia de la ciencia
- 1843: John Stuart **Mill**: "**A System of Logic**" (1843). Fuente del positivismo y del modelo N-D. Desarrollo sistemático de las ciencias humanas
- 1895: Ernst **Mach** – primera cátedra de filosofía de las ciencias inductivas (Viena)
- 1900: Pierre **Duhem** – argumentación en "**La teoría física. Su objeto, su estructura**" sobre la imposibilidad de refutar hipótesis mediante la experimentación
- 1922: Moritz **Schlick** (fundador del Círculo de Viena) ocupa la cátedra de filosofía de las ciencias inductivas
- 1905-1927: **Revolución en la física**: Einstein y la Teoría de la **Relatividad** (1905-1916) y Teoría **Cuántica** (1900-1930): Planck, Bohr, Dirac, Heisenberg, Schrödinger, Feynman... pone en duda la ciencia como filosofía kantiana sofisticada y el empirismo radical. Pone de manifiesto que:
 - La mecánica newtoniana no era una verdad definitiva
 - La creatividad humana y la inducción son necesarias para que en ciencia se hagan hipótesis arriesgadas que vayan más allá de los hechos observables

Círculo de Viena

- 1924: Reuniones los jueves por la noche organizadas por Moritz Schlick
- 1929: Hans **Hahn**, Otto **Neurath** y Rudolf **Carnap** redactan el manifiesto de "**La concepción científica del mundo: El círculo de Viena**"
- 1930: Revista "**Erkenntnis**", editada por Carnap y Reichenbach
- 1930: **Círculo de Berlín** (1930) – variante del Círculo de Viena con un empirismo lógico menos estricto y con influencias analíticas y el pragmatismo norteamericano. Reichenbach, Hempel, von Mises, Hilbert
- 1936: Nazismo y caída de la república de Weimar (1933). Comienza declive y migración: influencia en filosofías de otros países: UK (**Ayer**), USA (**Morris, Quine, Nagel, Goodman**), Polonia (**Lukasiewicz, Tarski**)...
- 1937: 'Instituto Internacional para la Unidad de la Ciencia' en La Haya
- 1938: "**Enciclopedia Internacional de la Ciencia Unificada**" de la Universidad de Chicago
- 1950-1965: El empirismo lógico es la filosofía predominante entre los herederos del Círculo, con influencias de la filosofía analítica y del pragmatismo norteamericano (**Reichenbach, Hempel**).

Crítica al neopositivismo	Críticas "internas"	<p>Quine: crítica a la distinción analítico-sintético (plantea la necesidad de naturalización de la epistemología)</p> <p>Goodman: crítica al reductivismo empirista</p> <p>Crítica a la separación observación-teoría y al modelo de explicación científica (Hempel, N-D)</p>
	Críticas externas	<p>Popper, Hanson, Toulmin, Kuhn, Lakatos, Feyerabend</p> <ul style="list-style-type: none"> • Atacan concepción de la ciencia y la filosofía neopositivistas. • Forjan la imagen del neopositivismo científicista y dogmático (leyenda negra del neopositivismo; en realidad eran más abiertos: publicaciones, autocrítica) <p>Hay que tener en cuenta su contexto histórico y geográfico, así como que fueron los que situaron en la agenda filosófica a la filosofía de la ciencia como problema destacado, además que con el tiempo tuvieron una mentalidad mucho más abiertas que aquellas otras escuelas que la criticaban.</p>

Publicaciones con especial repercusión en la Filosofía de la Ciencia

- 1830: "A preliminary discourse on the study of natural philosophy", John **Herschel**
- 1837: "History of the inductive sciences", William **Whewell**
- 1840: "The philosophy of the inductive sciences", William **Whewell**
- 1843: "A system of logic", John Stuart **Mill**
- 1929: "La concepción científica del mundo: El Círculo de Viena", Rudolf **Carnap**, Hans **Hahn**, Otto **Neurath**
- 1936: "Testability and meaning", Rudolf **Carnap** (sometimiento de teorías a tratamiento empírico. Confirmabilidad)
- 1938: "Experience and prediction", Hans **Reichenbach**
- 1938: "International encyclopedia of unified science", Universidad de Chicago
- 1948: "Studies in the logic of explanation", Carl **Hempel** y Paul **Oppenheim**
(Establecen análisis sobre el concepto de explicación científica y sienta las bases del modelo de cobertura legal)
- 1959: "The logic of scientific discovery", Karl **Popper** (reescritura en inglés del original de 1934)
(Plantea el falsacionismo y el método hipotético-deductivo como el predilecto en ciencia)
- 1961: "The structure of science", Ernest **Nagel** (Modelo de reducción de teorías: progreso científico neopositivista)
- 1962: "The structure of scientific revolution", Thomas S. **Kuhn**
(Giro historicista: mayor importancia de historia y sociología de la ciencia. Punto de vista del progreso científico)
- 1962: "Explanation, reduction, and empiricism", Paul **Feyerabend**
(Esboza algo que es elemento central de su filosofía: el principio de proliferación de teorías)
- 1963: "Conjectures and refutations", Karl **Popper** (Falsacionismo y racionalismo: como motores de progreso científico)
- 1969: "Naturalized epistemology", Willard van Orman **Quine**
(Crítica de la distinción analítico-sintético y donde defiende que la epistemología debe naturalizarse)
- 1971: "Statistical evidence and statistical relevance", Wesley C. **Salmon**
(Recoge las críticas al modelo de cobertura legal de Hempel y presenta su modelo de relevancia estadística)
- 1972: "Human understanding: the collective use and evolution of concepts", Stephen **Toulmin**
- 1974: "The structure of scientific theories", Frederick **Suppe**
(Estudio de la relevancia de la estructura en las teorías científicas (luego se desdiría en favor de los modelos))
- 1975: "Against method", Paul **Feyerabend** (No existe el Método Científico → Defiende el pluralismo metodológico)
- 1977: "Progress and its problems", Larry **Laudan** (Plantea progreso racional sin necesidad de búsqueda de la verdad)
- 1978: "Science in a free society", Paul **Feyerabend**
(Desarrolla temas sobre la repercusión social de la ciencia, el mito de ésta y los tipos de posturas epistemológicas)
- 1978: "The methodology of scientific research programmes", Imre **Lakatos**
- 1981: "The rationality of science", William **Newton-Smith** (análisis de modelos racionales de progreso científico)
- 1984: "Science and values", Larry **Laudan** (reformula su modelo de progreso científico por modelo reticular de racionalidad)
- 1984: "Scientific Explanation and the Causal Structure of the World", Wesley C. **Salmon**
(Reniega de su modelo de relevancia estadística y plantea el modelo mecánico-causal)
- 1987: "An architectonic for science", Balzer, Moulines, **Sneed**
(Desarrollo y planteamiento de los modelos de análisis de teorías de la concepción estructuralista)
- 1994: "Killing time", Paul **Feyerabend** (Suaviza posturas sobre ciencia en sociedad, importancia de la cultura compartida)
- 1996: "Beyond Positivism and Relativism", Larry **Laudan**

El Círculo de Viena

Grupo de científicos con interés filosófico formado en torno a Moritz **Schlick**: **Rudolf Carnap**, Herbert **Feigl**, Friedrich **Weissmann**, Hans **Hahn**, Gustav **Bergmann**, Karl **Menger**, Kurt **Gödel**, Philipp **Frank** y Otto **Neurath** entre otros

Inspiración filosófica	Empirismo radical (a través de Ernst Mach y su filosofía fenomenista de corte empirista radical)	
	Avances en la lógica matemática y la filosofía del lenguaje (Frege, Russell, Wittgenstein)	Análisis lógico para mostrar y resolver los problemas tradicionales de la filosofía (pseudo-problemas suscitados por uso ilegítimo del lenguaje) Posibilidad de reducción de la matemática a la lógica (' Principia Mathematica ' de Russell y Whitehead) y consideración de enunciados analíticos

Énfasis en el análisis lógico como única forma posible de hacer filosofía y la consideración de **la matemática y de la lógica como ciencias formales sin contenido empírico** era lo que más separaba sus planteamientos de los del positivismo anterior de Comte, Mill y Mach. Estos planteamientos quedan **limitados al estudio de las ciencias naturales y formales**

Manifiesto fundacional (1929): "**La concepción científica del mundo: El círculo de Viena**" (Hans, Carnap, Neurath)

- Es **empirista y positivista** (y científicista): sólo hay conocimiento a partir de la experiencia, que descansa en lo inmediatamente dado. Marca los límites del contenido de la ciencia legítima (~criterio de demarcación).
- La concepción científica del mundo se caracteriza por la utilización del **análisis lógico**. El objetivo del esfuerzo científico es **alcanzar la meta de la ciencia unificada**, aplicando el análisis lógico al material empírico

Publicación de la revista "**Erkenntnis**" (1930). Principalmente enfocada a contenidos propios del Círculo

Publicación pausada entre 1940-1975. Reanuda publicación, con un mayor alcance, hasta el día de hoy.

Círculo de Berlín (1930) – variante del Círculo de Viena denominada **empirismo lógico**, menos estricta y con influencias analíticas y el pragmatismo norteamericano. Reichenbach, Hempel, von Mises, Hilbert.

- Mayor influencia a partir de los 50, siendo la filosofía principal de los herederos del Círculo

Marcado **carácter antimetafísico**. La metafísica es un discurso sin sentido al no poder comprobarse empíricamente

Epistemología empirista que quiere reconstruir cómo opera la ciencia.

Reconstrucción lógica de teorías científicas tal y como deberían ser desde una consideración puramente racional

Discusión sobre lenguaje observacional o protocolario (el que usan los científicos) al que deben reducirse los enunciados con sentido	Lenguaje fenomenalista (Carnap, Schlick): referido sólo a experiencias inmediatas. Se prestaba problemático al limitar estrictamente a experiencias y fenómenos.
	Lenguaje fisicalista (Neurath): propiedades y relaciones observables entre las cosas materiales. Terminó siendo aceptado. Elimina subjetividad de sensaciones individuales

Ideal de ciencia unificada	El lenguaje fisicalista debía considerarse como el lenguaje universal de la ciencia . Los enunciados sintéticos, para tener significado han de reducirse a lenguaje que verse sobre cosas observables
	Como meta lejana era imaginada una futura física teórica de la cual serían derivables todos los fenómenos observables del universo

Epistemología empírica	(0) Distinción analítico (significado y estructura lógica) y sintético (dice algo empíricamente observable)
	(1) Para tener significado, los enunciados han de ser reducibles a contenidos que se refieran a objetos observables o propiedades observables
	(2) El discurso significativo se identifica con la ciencia. La metafísica carece de sentido empírico porque sus enunciados son sintéticos, pero no reducibles a cosas o propiedades observables .
	(3) Existe una base puramente observacional sobre la que se fundamenta la objetividad científica . La ciencia se fundamenta en enunciados que pueden ser observados.
	(4) La observación científica es un proceso neutral desde el punto de vista teórico (separación observación-teoría)
	(5) Sobre la base de los datos observacionales el científico aplica inferencias inductivas
	(6) Fuerte apoyo inductivo que alcanzan las leyes generales y las teorías justifica su admisión por los científicos. Existencia de muchos hechos que apoyen la confirmabilidad de las leyes y teorías
Distinción de Reichenbach	(7) El desarrollo científico es un proceso acumulativo en el que se va mejorando el apoyo inductivo de las leyes y teorías, de modo que las que ya han logrado una confirmación suficiente pasan a formar parte de un cuerpo bien establecido de conocimientos.

Distinción de Reichenbach	Contexto de justificación : a lo que debe limitarse el filósofo. Evaluar procedimientos con los que los científicos justifican las teorías que defienden, desentendiéndose del contexto de descubrimiento
	Contexto de descubrimiento : Reconstrucción y descripción de origen y desarrollo real de las teorías. A la filosofía de la ciencia no le atañe: no se somete a criterios lógicos (psicólogos, sociólogos e historiadores)

Modos de inferencia

Deducción	<p>La conclusión se sigue demostrativamente de las premisas → son preservadoras de la verdad</p> <p>No es posible que sean verdaderas las premisas y que al mismo tiempo sea falsa la conclusión → si se acepta la verdad de las premisas debe necesariamente aceptarse la verdad de la conclusión</p> <p>No son inferencias ampliativas: la conclusión despliega una información que ya estaba implícita en las premisas</p> <p>La verdad de un argumento y su corrección formal son dos cosas distintas (lógica formal)</p> <p><u>Ej:</u> (1) ballenas son mamíferos, (2) mamíferos son de sangre caliente, (3) ballenas son de sangre caliente</p> <p><u>Ej:</u> $E=mc^2$ (Einstein), $E=h\nu$ (Planck), $\nu=c/\lambda \rightarrow \lambda mc^2=hc \rightarrow \lambda=h/mc=h/p$</p> <p>Louis de Broglie: "una onda puede ser una partícula y una partícula puede ser una onda"</p>								
Inducción	<p>La conclusión no se sigue demostrativamente de las premisas. sólo obtiene un cierto apoyo o fundamentación</p> <p>Las premisas proporcionan una buena razón para aceptar la conclusión, o que ésta se sigue de aquéllas no con necesidad lógica, sino sólo con un grado de probabilidad. Un argumento inductivo será tanto mejor cuanto mayor sea el apoyo que las premisas presten a la conclusión: cuanto más probable hagan a la conclusión</p> <p>La verdad de las premisas no implica la verdad de la conclusión → el argumento puede ser lógicamente aceptable pese al hecho de llegar a una conclusión falsa desde premisas verdaderas.</p> <p>Las conclusiones de las inferencias inductivas están sujetas a excepciones. Pueden ser verdaderas en muchos casos, pero falsas en otros. Y esas excepciones no inutilizan el argumento</p> <p>Inferencia ampliativa → hay siempre más información en la conclusión de la que se contiene en las premisas</p> <p>El carácter ampliativo ha dado lugar a una intensa discusión desde Hume en adelante acerca de cómo justificar el salto hacia una mayor información (el problema de la inducción)</p> <hr/> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 15%; text-align: center; vertical-align: middle;">Enumeración simple</td><td> <p>Si una serie indefinida de casos coinciden en una propiedad (o en su carencia), se generaliza y se concluye que todos los casos la presentan (o carecen de ella)</p> <ul style="list-style-type: none"> Cuanto mayor sea el número de casos observados, más fuerza tendrá el argumento. Si examinamos todos los casos posibles y todos coinciden en una propiedad, la conclusión se establece deductivamente, no inductivamente → 'inducción por enumeración completa'. <p><u>Ej:</u> Juan, humano mortal; Pepe, humano mortal; Ana, humana mortal;... todo humano es mortal</p> </td></tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Inducción eliminativa</td><td> <p>Origen en tablas de presencia y ausencia de Bacon.</p> <p>Puede considerarse como inducción eliminativa el método de la diferencia y el método conjunto de la concordancia y la diferencia de John Stuart Mill. Procedimiento inferencial especialmente útil en la detección de las causas de un fenómeno. Básicamente, se razona del siguiente modo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Si cuando se da un fenómeno concurre con C, y cuando falta C, y siendo todo lo demás igual, no se da el fenómeno, entonces C es (o forma parte de) la causa del fenómeno <p><u>Ej:</u> Muerte puerperal en división A (estudiantes de prácticas que vienen de la morgue sin lavarse las manos) de maternidad y no en B (comadronas sin contacto con cadáveres)</p> </td></tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Razonamiento estadístico</td><td> <p>Generalización estadística: premisa de que en determinada muestra de población la proporción de miembros que poseen cierta propiedad es r para concluir (con cierto margen de error según lo representativa que sea la muestra) que la misma proporción se da en la población completa</p> <ul style="list-style-type: none"> $P(B/A)=r$ i es un caso de A Por tanto, con la probabilidad r, i es un caso de B. <p><u>Ej:</u> Tierra similar a planetas del Sistema Solar. Todos giran alrededor del Sol; varios giran alrededor de su eje; algunos tienen lunas. Por consiguiente, no es disparatado pensar que estén habitados.</p> </td></tr> <tr> <td style="text-align: center; vertical-align: middle;">Razonamiento por analogía</td><td> <p>Se parte de premisas que expresan la similitud de dos o más cosas en un cierto aspecto para concluir la similitud de esas cosas en otro aspecto distinto.</p> <ul style="list-style-type: none"> A es P, Q, R, S. B es P, Q, R. Por lo tanto, B es S. <p><u>Ej:</u> Tierra similar a planetas del Sistema Solar. Todos giran alrededor del Sol; varios giran alrededor de su eje; algunos tienen lunas. Por consiguiente, no es disparatado pensar que estén habitados.</p> </td></tr> </table>	Enumeración simple	<p>Si una serie indefinida de casos coinciden en una propiedad (o en su carencia), se generaliza y se concluye que todos los casos la presentan (o carecen de ella)</p> <ul style="list-style-type: none"> Cuanto mayor sea el número de casos observados, más fuerza tendrá el argumento. Si examinamos todos los casos posibles y todos coinciden en una propiedad, la conclusión se establece deductivamente, no inductivamente → 'inducción por enumeración completa'. <p><u>Ej:</u> Juan, humano mortal; Pepe, humano mortal; Ana, humana mortal;... todo humano es mortal</p>	Inducción eliminativa	<p>Origen en tablas de presencia y ausencia de Bacon.</p> <p>Puede considerarse como inducción eliminativa el método de la diferencia y el método conjunto de la concordancia y la diferencia de John Stuart Mill. Procedimiento inferencial especialmente útil en la detección de las causas de un fenómeno. Básicamente, se razona del siguiente modo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Si cuando se da un fenómeno concurre con C, y cuando falta C, y siendo todo lo demás igual, no se da el fenómeno, entonces C es (o forma parte de) la causa del fenómeno <p><u>Ej:</u> Muerte puerperal en división A (estudiantes de prácticas que vienen de la morgue sin lavarse las manos) de maternidad y no en B (comadronas sin contacto con cadáveres)</p>	Razonamiento estadístico	<p>Generalización estadística: premisa de que en determinada muestra de población la proporción de miembros que poseen cierta propiedad es r para concluir (con cierto margen de error según lo representativa que sea la muestra) que la misma proporción se da en la población completa</p> <ul style="list-style-type: none"> $P(B/A)=r$ i es un caso de A Por tanto, con la probabilidad r, i es un caso de B. <p><u>Ej:</u> Tierra similar a planetas del Sistema Solar. Todos giran alrededor del Sol; varios giran alrededor de su eje; algunos tienen lunas. Por consiguiente, no es disparatado pensar que estén habitados.</p>	Razonamiento por analogía	<p>Se parte de premisas que expresan la similitud de dos o más cosas en un cierto aspecto para concluir la similitud de esas cosas en otro aspecto distinto.</p> <ul style="list-style-type: none"> A es P, Q, R, S. B es P, Q, R. Por lo tanto, B es S. <p><u>Ej:</u> Tierra similar a planetas del Sistema Solar. Todos giran alrededor del Sol; varios giran alrededor de su eje; algunos tienen lunas. Por consiguiente, no es disparatado pensar que estén habitados.</p>
Enumeración simple	<p>Si una serie indefinida de casos coinciden en una propiedad (o en su carencia), se generaliza y se concluye que todos los casos la presentan (o carecen de ella)</p> <ul style="list-style-type: none"> Cuanto mayor sea el número de casos observados, más fuerza tendrá el argumento. Si examinamos todos los casos posibles y todos coinciden en una propiedad, la conclusión se establece deductivamente, no inductivamente → 'inducción por enumeración completa'. <p><u>Ej:</u> Juan, humano mortal; Pepe, humano mortal; Ana, humana mortal;... todo humano es mortal</p>								
Inducción eliminativa	<p>Origen en tablas de presencia y ausencia de Bacon.</p> <p>Puede considerarse como inducción eliminativa el método de la diferencia y el método conjunto de la concordancia y la diferencia de John Stuart Mill. Procedimiento inferencial especialmente útil en la detección de las causas de un fenómeno. Básicamente, se razona del siguiente modo:</p> <ul style="list-style-type: none"> Si cuando se da un fenómeno concurre con C, y cuando falta C, y siendo todo lo demás igual, no se da el fenómeno, entonces C es (o forma parte de) la causa del fenómeno <p><u>Ej:</u> Muerte puerperal en división A (estudiantes de prácticas que vienen de la morgue sin lavarse las manos) de maternidad y no en B (comadronas sin contacto con cadáveres)</p>								
Razonamiento estadístico	<p>Generalización estadística: premisa de que en determinada muestra de población la proporción de miembros que poseen cierta propiedad es r para concluir (con cierto margen de error según lo representativa que sea la muestra) que la misma proporción se da en la población completa</p> <ul style="list-style-type: none"> $P(B/A)=r$ i es un caso de A Por tanto, con la probabilidad r, i es un caso de B. <p><u>Ej:</u> Tierra similar a planetas del Sistema Solar. Todos giran alrededor del Sol; varios giran alrededor de su eje; algunos tienen lunas. Por consiguiente, no es disparatado pensar que estén habitados.</p>								
Razonamiento por analogía	<p>Se parte de premisas que expresan la similitud de dos o más cosas en un cierto aspecto para concluir la similitud de esas cosas en otro aspecto distinto.</p> <ul style="list-style-type: none"> A es P, Q, R, S. B es P, Q, R. Por lo tanto, B es S. <p><u>Ej:</u> Tierra similar a planetas del Sistema Solar. Todos giran alrededor del Sol; varios giran alrededor de su eje; algunos tienen lunas. Por consiguiente, no es disparatado pensar que estén habitados.</p>								

	<p>Desarrollado por Pascal, Fermat y Dedekind. No es inductivo, sino deductivo:</p> <p><i>si el primer elemento de una serie posee una propiedad P, y el sucesor de cualquier elemento de la serie que la posea también la posee, entonces todos los elementos de la serie poseen la propiedad P.</i></p> <p>Como en la enumeración completa, la generalización realizada no contendría más información que la que estaba implícita en las premisas → es un argumento deductivo</p>
Abducción	<p>Inferencia de la mejor explicación e incluso como inducción hipotética. Se debe a Charles Sanders Peirce</p> <p>Hay discusión de si es un tercer tipo de inferencia o un caso particular de razonamiento inductivo</p> <p>No se trata de una inferencia demostrativa → la conclusión se establece solo con un cierto grado de confianza o de justificación, pero no con necesidad lógica.</p> <p>Como la inducción, un tipo de inferencia ampliativa y un tipo de inferencia no-monótona. Esto último significa que la adición de nuevas premisas, de nuevas evidencias, puede llevar a cambiar la conclusión.</p> <p>Se parte de un fenómeno que necesita una explicación y se concluye aquella hipótesis que mejor explica dicho fenómeno, entendiendo por tal aquella de las explicaciones disponibles adecuadas al fenómeno que sea más simple, más coherente con otras hipótesis aceptadas, más exacta, más capaz de encajar todos los detalles, más abarcante, etc.</p> <p>Tienen especial relevancia dentro del debate sobre el realismo científico, ya que los realistas han solido utilizarla en defensa de sus tesis, afirmando que el realismo es la hipótesis que mejor explica el éxito de la ciencia</p> <ul style="list-style-type: none"> • D es una colección de datos • H explica D • Ninguna otra hipótesis puede explicar D tan bien como H • Por lo tanto, H es probablemente verdadera. <ul style="list-style-type: none"> ◦ O bien H merece ser provisionalmente aceptada y desarrollada <p><u>Ej</u>: yacimiento de cánidos antiguos con cráneo de espécimen anciano con deformaciones genéticas → podría explicarse asumiendo ayuda y cuidados por parte del resto de la jauría</p> <p><u>Ej</u>: 13 procedimientos basados en fenómenos físico diferentes que resultan en valores para el número de Avogadro que se comprenden entre $6-7 \cdot 10^{23}$ → dicho valor existe y se encuentra comprendido en dicho rango ($A = 6,023 \cdot 10^{23}$)</p>
Consideraciones sobre las inferencias	<p>Es incorrecta la definición clásica desde tiempos de Aristóteles de que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • la deducción como un tipo de inferencia que va de lo general a lo particular. • la inducción como un tipo de inferencia que va de lo particular a lo general. <p>No es correcto caracterizar la inducción como el “método científico”</p> <ul style="list-style-type: none"> • Las inferencias inductivas desempeñan una función importantísima en la ciencia y en la vida cotidiana, pero no se reducen a la generalización a partir de observaciones. • La abducción o inferencia de la mejor explicación encaja mucho mejor con buena parte de la práctica científica habitual. <u>Ej</u>: “El origen de las especies” (Darwin) es un largo argumento abductivo. • La deducción es usada muy a menudo en las ciencias empíricas, especialmente en contrastación de hipótesis. • No se ha conseguido además determinar algún procedimiento útil y al mismo tiempo lo suficientemente general como para que pueda identificarse con el método científico. • La obtención de hipótesis, de leyes y de teorías científicas (el contexto de descubrimiento) obedece más a la capacidad creativa de los científicos que a un proceso metódico sometido a reglas tales como la de observar casos concretos para posteriormente realizar una generalización inductiva. • Es cierto que los científicos emplean métodos de investigación y de contrastación de hipótesis, pero estos métodos pueden variar mucho en las distintas ciencias y, como ya señaló Feyerabend, no parece posible realizar una síntesis de todos ellos que pudiera considerarse de aplicación general.

Hipótesis

Literalmente 'hipótesis' significa 'supuesto', 'lo puesto debajo' (*hipo + thesis*).

- **hipótesis científica:** propuesta/afirmación contrastable empíricamente, provisional y revisable según nuevas experiencias

Generalmente se trata de un enunciado (aunque también un modelo puede entenderse como hipotético), formulado de manera precisa, que trata de dar cuenta de los fenómenos sometidos a investigación o de solucionar un problema.

- Se supone que si dicho enunciado es verdadero, entonces los fenómenos en cuestión quedan explicados.
- Para **Popper** (y seguidores) **todos los enunciados científicos** (y leyes de diverso tipo), tienen **carácter de hipótesis**. Permanecen siempre como conjeturas que se aceptan tentativamente mientras no hayan sido refutadas por la experiencia, sin que nunca puedan ser tenidas por verdades establecidas de forma definitiva.

Usos del término hipótesis

- Momentos en que por 'hipótesis' se entendió una **falsedad útil**.
Ej: Roberto Bellarmino aconseja a Galileo enseñar el sistema copernicano sólo como una hipótesis.
 - Hipótesis una **especulación imposible de probar experimentalmente** o con carácter cuasi-metafísico.
Ej: Newton cuando afirmaba que en su obra él no inventaba hipótesis (hypotheses non fingo)
Ej: El dado por científicos del XIX al considerar la teoría atómica de Dalton como mera hipótesis.
Ej: En la actualidad estos sentidos instrumentalistas o peyorativos del término están en desuso.
 - En ocasiones los términos '**hipótesis**', '**ley**' y '**teoría**' son empleados como **sinónimos**.
 - En otros contextos se usa como **propuesta científica que todavía está en proceso de contrastación**
 - Búsqueda de más evidencia empírica que la apoye o la refute, o sobre cuya aceptación aún se discute en el seno de la comunidad científica
Ej: propuesta de Luis y Walter Álvarez de la extinción cretácica consecuencia del meteorito
 - '**ley**': han **alcanzado confirmación suficiente o son aceptadas sin discusión** por la comunidad científica.
 - '**teoría**' para un **conjunto estructurado de hipótesis y de leyes**
- Todas estas distinciones son problemáticas, sobre todo si se intentan aplicar de una forma rígida
- **No toda hipótesis es susceptible de convertirse en ley, ni toda teoría contiene necesariamente leyes** (especialmente en el caso de la biología y las ciencias sociales)
Ej: La hipótesis de los Álvarez difícilmente podría tornarse en ley
 - Uso de estos conceptos puede venir dado por la costumbre o la práctica establecida, más que por el significado estricto que se quiera estipular, aplicados con independencia del grado de confirmación o autoridad de los enunciados a los que se atribuyen. Ej: hipótesis de Avogadro, cuando podría hablarse de ley.

Hipótesis y "método científico"

Hipótesis científicas **sometidas a contrastación a partir de sus consecuencias empíricas** → importancia de que estén **formuladas de manera precisa** → más precisión, más determinables serán estas consecuencias.

Método hipotético-deductivo (descripción **idealizada**): derivar deductivamente de la hipótesis a contrastar, con ayuda de supuestos auxiliares, predicciones acerca del comportamiento de los fenómenos que caen bajo ella.

- No se cumplen → evidencia en contra (hipótesis + supuestos) → Puede conducir a su abandono.
- Se cumplen → evidencia a favor (hipótesis + supuestos) → refuerza confianza de la comunidad científica

Proceso de **contrastación de hipótesis** presenta una complejidad mucho mayor y sus resultados pueden no ser tan nítidos o concluyentes como para apoyar o contradecir a la hipótesis de forma clara y evidente para todos

- Controversia
- La **derivación de predicciones** depende de la interpretación que hagamos del contenido de la hipótesis a contrastar y supuestos que la acompañan (varia mucho de un científico a otros)
 - La **interpretación de los resultados experimentales** acerca del cumplimiento o incumplimiento de la predicción puede ser discutible, posibilitando entonces que factores externos

Hipótesis en la historia de la ciencia

Francis Bacon

Muy restrictivo (como Newton) a la hora de admitir las hipótesis en ciencia.

Distinción en '**Novum Organum**'

- **Anticipaciones de la mente:** opinar de forma bella y probable sin que se haya realizado un cuidadoso razonamiento inductivo → meras opiniones o conjeturas.
Hipótesis como formulación prematura que induce al error al buscar conocimiento verdadero
- **Saber de forma cierta y ostensiva** (Interpretatio Naturae): aplicación del método inductivo

Galileo

La verdad científica es verdad demostrada y no mera hipótesis (aunque sí que formula hipótesis)

Para Galileo las hipótesis utilizadas en la ciencia quedan justificadas por completo cuando sobre ellas se consigue establecer una ley matemática confirmada experimentalmente → dejan de ser meras hipótesis para transformarse en la descripción verdadera de la estructura esencial del fenómeno

Descartes

Vocabulario filosófico plagado de expresiones tales como '**certeza**', '**evidencia**', '**principios indudables**', '**demonstración**', '**verdad necesaria**' → considera que el uso de hipótesis es un auxilio necesario en las ciencias, siempre que dichas hipótesis sean plausibles gracias a una evidencia racional o empírica en su favor. Ciertas hipótesis, caracterizada por su apoyo empírico y racional y por su éxito explicativo, no sólo son lícitas, sino inevitables

Isaac Newton	<p>Desde Bacon nadie había luchado tanto contra el uso de hipótesis ni se había opuesto de forma tan vehemente a aceptar como hipotéticas sus propias teorías. Su famoso "hypotheses non fingo" aparece en el <i>Escolio General</i> de la segunda edición (1713) de sus "Philosophiae Naturalis Principia Mathematica" (en realidad sí que especuló sobre la causa de la gravedad, aunque fue cauteloso sobre la verdad del resultado)</p> <p>Si bien el trabajo científico de Newton representa un auténtico avance en la evolución del ideal de ciencia, en lo que se refiere al reconocimiento explícito del papel jugado por las hipótesis en la ciencia, su discurso metacientífico supone aparentemente una considerable vuelta atrás</p> <p>La separación entre el método que dice seguir y el que de hecho emplea es mayor incluso que en Galileo y Descartes. Lakatos habla de la "esquizofrenia de Newton"</p> <p>Newton desea presentar el método científico como un método inductivo-deductivo (analítico-sintético) donde las hipótesis no tienen cabida. Sin embargo, en su práctica como científico, a diferencia de en sus comentarios metodológicos, Newton es un decidido practicante del método hipotético-deductivo</p> <p>Disputas con cartesianos: falta de racionalidad (Newton) y falta de resultados experimentales (cartesianos)</p>
John Herschel	<p>Intentó poner el concepto de hipótesis donde corresponde según ideal de conocimiento científico Newtoniano</p> <p>Al ser los hechos los que guían la investigación, existe la posibilidad clara de que sean las hipótesis las conductoras de la investigación (lo desarrolla en "Preliminary Discourse on the Study of Natural Philosophy" (1830))</p> <p>Partidario del uso de hipótesis en la ciencia como procedimiento complementario de la inducción</p>
William Whewell	<p>La suya constituye la defensa más decidida del uso de hipótesis que se produjo con anterioridad al siglo XX</p> <p>No complementa la inducción, el razonamiento inductivo es en sí mismo un proceso de selección de hipótesis</p> <p>El científico tiene una casi total libertad para imaginar hipótesis que él crea que pueden ser útiles, la única restricción es que estas hipótesis vengan sugeridas por los mismos hechos</p> <p>El científico debe cuidarse de someter sus hipótesis a contrastación empírica, así como en estar dispuesto a abandonarlas tan pronto como no resulten confirmadas por los hechos</p>
John Stuart Mill	<p>Conforme con Whewell, pero cree que las hipótesis son necesarias en la investigación y que toda teoría y toda ley comienzan siendo una hipótesis, hasta que pasan por el tamiz de los métodos inductivos</p> <p>Desconfía de la creatividad del científico y exige el uso científico de hipótesis debe estar restringido por el acatamiento de ciertas condiciones: que sea la única explicación de los hechos que pueda encontrarse, que verse sobre cosas existentes y no sobre objetos ficticios, y que sea verificable empíricamente.</p> <p>Las hipótesis son procedimiento sustitutivo de la inducción en aquellas ciencias donde no es factible la aplicación directa de los métodos inductivos. Propone el método hipotético: (1) inventar hipótesis (2) deducir efectos que se siguen de ellas (3) verificar hipótesis comparando lo deducido con lo observado</p> <p>Discusiones con Whewell → el papel de las hipótesis pasa a considerarse fundamental dentro de la F^a de la C^o.</p>
Ernst Mach	<p>Es conocida su prolongada hostilidad a la hipótesis de la existencia de los átomos</p> <p>Las hipótesis son instrumentos que prestan un servicio auxiliar, y si acude a entidades no experimentales debe aceptarse sólo provisionalmente en tanto que tenga utilidad heurística, abandonándose cuanto antes.</p> <p>El uso de hipótesis es inevitable, pero su función es subordinada, provisional, y lo que importa son los hechos</p> <p>No pueden ser el estadio final de la investigación y no pueden sustituir a los hechos como base de justificación</p>
Henry Poincaré	<p>La experiencia no es todo en ciencia. Es imprescindible realizar generalizaciones, donde toda generalización es una hipótesis, siendo necesario verificar dichas hipótesis (descartar las que no se cumplan)</p> <p>Además de generalizaciones, hay hipótesis naturales (forman parte del fondo de todas la teorías de la física) y las hipótesis indiferentes (instrumentos de cálculo no verificables que sirven de ayuda instrumental)</p>
Pierre Duhem	<p>Lugar central de las hipótesis en ciencia, que no son sino instrumentos o recursos cómodos para economizar experiencias, (las valora más que Mach). Se aceptan siempre que no contengan contradicciones</p> <p>Son proposiciones que se formulan de modo arbitrario para apoyar cálculos, pero si ayudan a descubrir nuevas leyes se consideran como relaciones objetivas entre las cosas (clasificación natural) que lo acerca al realismo</p>
Círculo de Viena	<p>La actitud cada vez más abierta hacia el uso de hipótesis se afianza dentro del Círculo: "Las leyes de la naturaleza son suposiciones que nunca pierden su carácter hipotético; nunca podemos estar absolutamente convencidos de su validez. Ni disponemos de medio alguno con el que probar la validez universal de dichas leyes".</p>
Karl Popper	<p>Todas las teorías científicas tienen un carácter hipotético y jamás podrán ser otra cosa que conjeturas</p> <p>No se puede probar la verdad definitiva → las ciencias son sistemas de hipótesis, no cuerpos de conocimiento.</p> <p>Nunca puede probarse la verdad de una hipótesis → el conocimiento científico consiste simplemente en hipótesis que no han sido refutadas por el momento → es tarea del científico inventar siempre hipótesis que puedan dar razón de los éxitos de las anteriores y superar las pruebas que éstas no pasaron</p>

Leyes

Es habitual entender una ley científica como un **enunciado** (~formulable como una ecuación matemática) que expresa una **relación regular y empíricamente contrastable entre los fenómenos** o propiedades seleccionadas de los fenómenos.

- **Ley universal o determinista:** la regularidad se afirma universalmente y sin excepciones en todos los casos
Ej: ley de la gravitación universal de Newton: $F = G \cdot m_1 \cdot m_2 / r^2$
- **Ley probabilística:** se afirma sólo una regularidad que se da en una serie de casos pero no en otros, admite excepciones
Ej: ley de Elster y Geitel sobre la desintegración radioactiva: $N = N_0 \cdot e^{-\lambda t}$
 - el cumplimiento de la relación establecida por la ley se mantiene en un cierto porcentaje de casos

David Lewis → terminología de la **semántica de mundos posibles**.

- **Ley determinista:** no puede haber dos mundos posibles iguales antes de t que, sin violar la ley, difieran tras t
- **Ley probabilística:** permite la existencia de tales mundos posibles idénticos antes de t y diferentes después de t , aun cuando ambos satisfagan la ley

El concepto de ley científica es uno de los de más difícil caracterización. No todo enunciado universal o probabilístico que exprese una regularidad en los fenómenos es una ley científica (¿que diferencia una ley de una **generalización accidental**?)

Puntos de vista históricos sobre el concepto de ley científica

Desde Aristóteles a Locke	Las leyes científicas establecían conexiones necesarias entre propiedades Aceptar la existencia de una necesidad natural y objetiva que ligaba entre sí ciertos acontecimientos y no otros → Carga metafísica, sospechosa para algunos (¿en qué consiste conexión necesaria entre fenómenos?)
Hume	La diferencia entre leyes y generalizaciones accidentales no es objetiva, depende de las actitudes mentales que mantenemos hacia cada una de ellas. Hume descartaba (al carecer del más mínimo fundamento empírico), el que realmente hubiera una conexión necesaria entre ciertos fenómenos → Lo único real y observable es la conjunción constante de los fenómenos Reconocía que la idea de una conexión necesaria forma parte inevitable de nuestra noción de causalidad , pero creía que era una proyección de nuestra mente → Carácter subjetivo de las leyes. Nuestra actitud epistémica las diferencia de generalizaciones accidentales
Círculo de Viena	Goodman, Chisholm y Nagel, siguiendo a Hume, destacan que las leyes científicas parecen en principio implicar algo más fuerte que la simple regularidad observada entre fenómenos Una ley científica (determinista) lleva aparejada la idea de que la regularidad se seguirá cumpliendo en casos no observados hasta el momento → parecen enunciar regularidades de cumplimiento necesario La diferencia fundamental entre una ley científica y una generalización accidental estribaría en que sólo la primera puede justificar, en virtud de ciertas características a determinar, los correspondientes enunciados condicionales subjuntivos o enunciados condicionales contrafácticos: <ul style="list-style-type: none"> • Enunciado condicional subjuntivo: enunciado del tipo 'Si A, entonces B' expresado en forma subjuntiva. • Enunciado contrafáctico: Cuando se sabe positivamente que el antecedente A no se da en la realidad se dice que es un enunciado contrafáctico (literalmente, contrario a los hechos). <u>Ej:</u> Si sé que Juan no ha venido a clase, podemos formular el siguiente condicional contrafáctico: 'Si Juan hubiera venido hoy a clase, entonces no se habría perdido la explicación del concepto de ley científica'. Las leyes científicas pueden justificar condicionales subjuntivos y contrafácticos porque: <ul style="list-style-type: none"> • Son enunciados universales irrestrictos no vacuamente verdaderos -no los hace verdaderos el mero hecho de que no haya nada que satisfaga el antecedente- y los elementos de juicio en su favor no coinciden, a diferencia de las generalizaciones accidentales, con su ámbito de predicación. • Esto les capacita para hacer predicciones y participar en explicaciones científicas. Pero no vale como condición necesaria y suficiente de leyes científicas. Los enunciados analíticos, que no son leyes científicas empíricas, permiten también justificar sus correspondientes contrafácticos. Para salvar la propuesta, se podría definir las leyes científicas como aquellos enunciados no analíticos capaces de justificar enunciados subjuntivos y contrafácticos , pero: <ul style="list-style-type: none"> • Hay quienes piensan que la capacidad de justificación mencionada depende del contexto, no puede atribuirse exclusivamente a la naturaleza de las leyes como tales

- Se objeta que la capacidad de ciertas generalizaciones para justificar enunciados contrafácticos nos hace caer en una **argumentación circular**

Algo importante sobre las leyes científicas, y que no se cumple con las generalizaciones accidentales, es que **se considera muy deseable que mantengan conexiones entre sí**, esto es, que en lugar de presentarse aisladas unas de otras, formen una **estructura coherente y de apoyo mutuo**. → integración en teorías más generales

Para **Nagel**, que consideremos a un enunciado una ley científica depende de que esté integrado en un sistema semejante → lo esencial es que las leyes son capaces de integrarse en sistemas deductivos de cierto tipo mientras que las generalizaciones accidentales no lo son

Leyes científicas van **ligadas a algún tipo de necesidad**, aunque sea una necesidad más débil que la aristotélica (de modo contrario a la posición humeana)

Popper asumió que las leyes científicas describen **necesidades físicas** (como en el sentido de todos los mundos posibles que difieren del real sólo en las condiciones iniciales (leyes deterministas), o en el sentido de que describen propensiones objetivas (leyes probabilísticas)). Basta para explicar por qué permiten justificar condicionales subjuntivos y contrafácticos → Fue acusada de **circularidad**: un mundo posible que difiere del real sólo en las condiciones iniciales sólo puede ser como un mundo donde se cumplen las mismas leyes que en el real.

Los defensores más destacados de que **las leyes científicas implican la idea de necesidad "nómica"** han sido Fred **Dretske** (1977), David **Armstrong** (1983) y Michael **Tooley** (1987).

- Las leyes científicas **expresan relaciones entre propiedades o universales** → 'realismo sobre las leyes'
- **Dretske**: las leyes no son enunciados universales acerca de objetos o situaciones particulares, sino **enunciados singulares acerca de propiedades universales**. Ej: ser metal implica propiedad de buen conductor

Dretske,
Armstrong
y Tooley
Realismo
sobre las
leyes

Que las leyes vayan más allá de los objetos particulares y se refieran a propiedades es precisamente lo que les permite, según Dretske, justificar a los contrafácticos. En generalizaciones accidentales, es esta relación entre propiedades la que falta

Argumento falaz:

- *Todos los F son G*
- *Esto es F*
- *Luego esto ha de ser G*

Conclusión con carácter modal que no tienen las premisas.
Salto ilegítimo en el razonamiento

Argumento válido:

- *La F-idad → la G-idad*
- *Esto es F*
- *Luego esto ha de ser G*

Carácter modal de la conclusión se deriva de relación entre propiedades establecida en la primera premisa

Se objeta que **muchas leyes tienen un dominio limitado de aplicación** → no pueden tratarse de relaciones entre universales: (1) las leyes de la mecánica newtoniana no se aplican a sistemas con velocidades cercanas a la de la luz o a sistemas subatómicos, (2) las leyes de la relatividad general no se aplican a distancias muy pequeñas, en las que los efectos cuánticos son apreciables

Hasta pueden tratarse de **idealizaciones que no son estrictamente correctas aplicadas a los sistemas reales**, como es el caso de la ley de los gases ideales. Quizás alguna variante del realismo podría superar esta dificultad

Principal problema: **exige un compromiso con al menos cierto realismo** acerca de los universales que no todos los filósofos de la ciencia están dispuestos a asumir

Se ha **puesto en cuestión la idea de que existan leyes de la naturaleza universales** y necesarias y, por tanto, que la idea de que la misión de la ciencia sea descubrir tales leyes.

Bas **van Fraassen**, Nancy **Cartwright** y Ronald **Giere** (adscritos a la **concepción semántica de las teorías**), han argumentado de forma independiente que **las leyes universales**, entendidas como afirmaciones generales acerca de sistemas reales (y no meramente acerca de modelos ideales), **son en su mayor parte falsas**.

Los sistemas reales rara vez son lo suficientemente simples para comportarse de acuerdo con dichas leyes.

A partir de
los años 80

- No debe concederse al concepto de ley universal el papel central que todavía hoy se le atribuye por parte de los filósofos para explicar el funcionamiento de la ciencia
- Ventaja de acercar más la física a otras ciencias, como la biología o la economía, donde no cabe hablar de leyes en el mismo sentido que en física, pero donde sí se dan **modelos formales** o **generalizaciones contingentes** que cumplen funciones explicativas.
- No obstante, **el concepto de ley tiene un arraigo muy fuerte** tanto en ciencia como en filosofía y sigue siendo un concepto útil para entender lo que hacen los científicos. Es difícil que sea abandonado o relegado, pese a los problemas señalados.

Teorías

Uso cotidiano: se suele entender por teoría todo aquello que está muy **alejado de la práctica** o acerca de cuya verdad se duda porque **no puede ser comprobado** en la realidad → confusiones con términos como *Teoría de la evolución*

- **Nagel** da una definición confusa que da a entender que las leyes sólo refieren a entidades o propiedades observables
- **Carnap** distingue entre **leyes empíricas** y **leyes teóricas** (\equiv teorías)
- En filosofía de la ciencia actual hay dos enfoques distintos y 'opuestos': concepciones **enunciativa** y **semántica**

Defendida en diferentes versiones por los empiristas lógicos, Popper, Kuhn, Lakatos, Toulmin, Feyerabend, Laudan, Putnam y Niiniluoto,... mayoría de los filósofos de la ciencia del siglo XX → **la concepción heredada**

Las **teorías son entidades lingüísticas** → sistemas de hipótesis en forma de enunciados generales más o menos estructurados jerárquicamente

Empiristas lógicos: en el caso ideal las teorías de las ciencias empíricas debían formularse como sistema de axiomas susceptibles de una interpretación fáctica. De los axiomas se derivarían deductivamente otros enunciados (teoremas) que desplegarían el contenido de la teoría en el dominio correspondiente

Concepción enunciativa (concepción heredada)

Reglas de correspondencia

Interpretación que conecta términos teóricos con fenómenos observables

Ponen en conexión cosas observables con inobservables

- T : **componente teórico** constituido por axiomas y teoremas sin interpretar
- C : **reglas de correspondencia** que proporcionan una interpretación
- TC : La **teoría** sería, pues, el conjunto de los axiomas y teoremas deducidos de ellos más la interpretación dada de los mismos.

Una **teoría** sería un cálculo formal interpretado (parcialmente) por las reglas de correspondencia

Condiciones que ha de cumplir una teoría científica

1. La teoría se formula en un **lenguaje de primer orden** con identidad, L
2. Los términos de L se dividen en tres clases disjuntas llamadas **vocabularios**:
 - **vocabulario lógico** V_L , consta de constantes lógicas y términos matemáticos
 - **vocabulario observacional** V_O , contiene exclusivamente términos observacionales
 - **vocabulario teórico** V_T , contiene exclusivamente a los términos teóricos
3. Los términos de V_O se interpretan como referidos a objetos físicos o a características directamente observables de los objetos físicos.
4. Hay un conjunto de postulados teóricos T cuyos únicos términos no lógicos pertenecen a V_T (T conjunto de axiomas que constituyen las leyes teóricas de la teoría)
5. Debe haber una definición explícita de los términos de V_T en términos de V_O mediante reglas de correspondencia C , es decir, para cada término F de V_T , debe darse una definición de la siguiente forma: $\forall x \{F_x \equiv O_x\}$
 - donde O_x es una expresión de L que contiene solamente símbolos de V_O y posiblemente del vocabulario lógico V_L .

'Concepción Heredada', por ser el modo de entender ciencia y teorías científicas en que se formaron **la mayoría de filósofos de la ciencia hasta los 60**, concibiendo teorías empíricas = cálculos axiomáticos parcialmente interpretados

Problemas de la concepción enunciativa neopositivista

Tras el declive del neopositivismo, estas estrictas exigencias formalizadoras se suavizaron o simplemente se desestimaron por aquellos que aún defendían la concepción enunciativa.

- surgieron dificultades interminables para determinar la **naturaleza y función de las reglas de correspondencia**
- crítica a la **distinción** absoluta entre los términos **observacionales** y términos **teóricos**.

El **lenguaje teórico está irremediabilmente cargado de teoría** → lugar común en la Filosofía de la Ciencia → afecta a la base misma de la concepción neopositivista: distinción teórico-observacional y reglas de correspondencia entre dichos términos. Pero si los términos observacionales mismos contienen implicaciones teóricas, esta posibilidad se desvanecía.

La **mecánica cuántica se reveló imposible de axiomatizar** con un lenguaje de primer orden más identidad (y lo mismo pasó con la relatividad)

No era adecuado pretender que todas las teorías científicas fueran reconstruidas como sistemas axiomático (bien mediante lógica de 1er orden u otras herramientas matemáticas) → no es el modo habitual en el que los científicos construyen, presentan o aprenden las teorías

A partir de los 60, alternativa a concepción enunciativa: **van Fraassen, Giere, Suppe, Sneed*, Stegmüller*, Balzer* y Moulines*** (* los cuatro últimos componen la escuela estructuralista de la concepción semántica)

Distinción de Suppe: **Enunciativa**: versan sobre los **fenómenos**

entre concepciones: **Semántica**: versan sobre **sistemas físicos** (gases ideales, reacciones químicas, genotipos...)

"Los sistemas físicos son "réplicas muy abstractas e idealizadas de los fenómenos, que son una caracterización de cómo se habrían comportado los fenómenos si se hubieran dado las condiciones idealizadas." (Suppe 1989).

Para los **enunciativos** dichas idealizaciones son el modo en que la teoría intenta recoger el comportamiento de ciertos fenómenos, mientras que para los **semánticos**, las teorías versan sobre esos **sistemas idealizados o modelos**, que **representan de modo abstracto algunos aspectos concretos de los fenómenos de los sistemas reales** que pretenden ser explicados por la teoría, en vez de hacerlo directamente sobre los fenómenos en toda su complejidad.

El nombre **concepción semántica** viene de la **importancia del concepto semántico de modelo y la semántica formal**

Modelo: sistema o "trozo de la realidad" (entidades de diverso tipo) que realiza de afirmaciones en el sentido de que en dicho sistema "pasa lo que las afirmaciones dicen" o, las afirmaciones son verdaderas en dicho sistema

No se trata de entidades lingüísticas (sistema axiomático) y su interpretación, sino que:

- El **componente principal de una teoría** es una **estructura formal de carácter matemático**. Esa estructura formal es caracterizada como un predicado conjuntista, un espacio de estados, o un sistema de relaciones.
- La **estructura formal determina la clase de sus modelos** → de los sistemas concretos que encajan en ella (que satisfacen o podrían satisfacer las condiciones -las leyes- que definen al predicado conjuntista).
- Los **modelos proporcionan a su vez el contenido empírico de la teoría**. *Ej*: un péndulo ideal sin rozamiento que cumple las leyes de Newton es un modelo de la mecánica clásica que representa a los péndulos reales

Una **teoría científica** está **constituida por la estructura matemática compartida por sus modelos** y las aplicaciones propuestas de la misma o por la población de sus modelos junto con varias hipótesis que conecten estos modelos con sistemas en el mundo real.

La teoría define un sistema abstracto que es satisfecho por una serie de modelos; y estos modelos son similares a los sistemas reales que pretenden ser explicados por la teoría

En vez de axiomas, teoremas y reglas de correspondencia (teoría enunciativa neopositivista), para estructuralistas, una **teoría es un conjunto de modelos e hipótesis que señalan qué objetos del mundo real encajan con los modelos**.

Ventajas

- **Desaparición de las reglas de correspondencia** y de todos los problemas ligados a su caracterización
- **Desaparición de distinción teórico / observacional** aplicada a los términos científicos → sustituida por la **distinción teórico / no-teórico** → siempre relativa a una teoría concreta, en lugar de ser absoluta y universal.
 - **Evita tener que comprometerse con una base empírica para la ciencia descriptible en términos puramente observacionales**. Un compromiso que resultaba rechazable para teorías avanzadas, en las cuales la determinación los términos presupone la validez de ciertas leyes teóricas.
 - Al mismo tiempo queda abierta la **posibilidad de que la descripción de unos datos concretos sea no-teórica** en relación con la teoría para los que dichos datos cuentan como tales, ya que la **carga teórica presente en la descripción** puede provenir de otras teorías distintas.
- **Una misma teoría puede recibir axiomatizaciones diferentes sin dejar de ser la misma teoría** (Caso neopositivista, teoría = conjunto de axiomas interpretados: distintos axiomas → distintas teorías)

Escuela estructuralista

La escuela estructuralista es la que ha conseguido articular de forma más completa estas ideas, dentro de la familia semántica, y la que ofrece un análisis más detallado de la estructura fina de las teorías

Caracterización realizada por **Balzer, Moulines y Sneed** en **"An architectonic for science"** (1987)

- **Rechazo de la distinción teórico/observacional** → se sustituye por **teórico/no teórico**
- **Base empírica ≠ dominio aplicaciones pretendidas** → datos cargados de teoría (no para la que son datos)
- Formulación de la aserción empírica que **excluye la interpretación "autojustificativa"** de la misma
- En la determinación de modelos, además de **leyes** se incluyen otros como **ligaduras y restricciones**
- Se identifican los **vínculos entre los modelos de diversas teorías**
- Caracteriza la **estructura sincrónica de una teoría** como una **red con diversos componentes**, unos más esenciales y permanentes y otros más específicos y cambiantes. **La evolución de una teoría consiste en la sucesión de tales redes**
- **Se analizan en términos modelísticos las tradicionales relaciones interteóricas de reducción y equivalencia**

Para los estructuralistas una teoría (**elemento teórico**) es un par ordenado $\langle K, I \rangle$.

Toda teoría consta de un componente **K** puramente formal que "dice algo" sobre ciertos sistemas físicos **I**

		Definición	Ejemplo
Concepción semántica	Escuela estructuralista	<ul style="list-style-type: none"> K es el núcleo estructural (kernel) de la teoría I el conjunto de aplicaciones intencionales o realmente propuestas de la teoría. <p>K el núcleo está constituido por diversos elementos que pueden ser caracterizados de forma matemática:</p> <ul style="list-style-type: none"> (M_p) Modelos potenciales : conjunto de todas las aplicaciones que podrían en principio ser modelos de la teoría porque cumplen ciertos requisitos estructurales para ello, aunque no se sepa todavía si satisfacen realmente la ley o leyes fundamentales de la teoría, al menos ser subsumidas bajo el marco conceptual de la teoría \rightarrow conjunto de los mundos posibles para la teoría. (M) Modelos efectivos : conjunto de todas las estructuras que satisfacen realmente las leyes empíricas fundamentales $\rightarrow M \subseteq M_p$ (M_{pp}) Modelos potenciales parciales : Son fragmentos de los modelos potenciales que pueden ser entendidos o interpretados independientemente de la teoría en cuestión. Modelos potenciales en los que se han apartado los componentes teóricos y se han dejado sólo los que pueden ser descritos mediante términos no-teóricos relativos a dicha teoría. Constituyen la base empírica de la teoría. (C) Ligaduras (constraints) : relaciones que conectan entre sí diversos modelos dentro de una misma teoría. (L) Vínculos (links) : conexiones esenciales de los modelos de unas teorías con los de otras. <p>I las aplicaciones intencionales no pueden caracterizarse de un modo puramente formal. Son los casos o ejemplos de la teoría que han sido propuestos alguna vez como tales por los científicos \rightarrow sistemas concretos con las características adecuadas y que se pueden describir con un vocabulario no-teórico en relación con la teoría en cuestión \rightarrow son un subconjunto de los modelos potenciales parciales $I \subseteq M_{pp}$</p> <p>Una teoría podría ser caracterizada como una estructura descrita por la tupla:</p> $T = \langle K, I \rangle = \langle M_p, M, M_{pp}, C, L, I \rangle$	<p>Modelización estructural de la teoría para el estudio de sistemas físicos sometidos a vibración</p> <p>(K) Núcleo estructural: sistema de N partículas acopladas con resortes que siguen la ley de Hooke</p> <ul style="list-style-type: none"> M_p (modelos potenciales) : un conjunto de partículas y un conjunto de resortes, consideradas las constantes elásticas de los muelles, las masas de la partículas así como las expresiones entre las posiciones y las fuerzas efectuadas en función del tiempo M (modelos empíricos) : sería el subconjunto de partículas y muelles que de hecho satisfacen las leyes de movimiento del sistema M_p (modelo potencial parcial) : estudio cinemático sobre el conjunto de sólo las posiciones de las partículas en función del tiempo, considerándose las masas y las fuerzas como teóricas C (restricciones) : partículas iguales tienen masas iguales, y resortes iguales tienen iguales constantes de elasticidad L (vínculos) : relaciones con otros elementos teóricos: <ul style="list-style-type: none"> teoría clásica del espacio-tiempo teoría que relaciona los equilibrios de masas, donde los ratios de masas entre elementos m_i/m_j pueden ser calculados teoría de la elasticidad, donde las constantes elásticas (k_i) pueden ser calculadas) <p>(I) aplicación intencional: por ejemplo, sistemas de sólidos rígidos conectados mediante muelles o bandas elásticas, o sistemas mecánicos sometidos a vibraciones pequeñas que puedan identificarse como sólidos rígidos compuestos por N moléculas</p>

Posible compatibilidad entre concepciones semántica y enunciativa

Algunos autores no creen que el enfoque semántico obligue a abandonar el enunciativo (Niiniluoto)

\rightarrow compatibles ya que la mayoría de casos as estructuras formales compartidas por los modelos pueden definirse mediante un lenguaje suficientemente rico

Desde la concepción semántica se ve su propuesta como una superación del enfoque enunciativo (Díez y Moulines)

Crítica de Thagard a las concepciones semántica y heredada

Acusa la concepción semántica del mismo error que la Concepción Heredada \rightarrow **visión excesivamente idealizada** de la las teorías científicas en realidad y el modo en que los científicos las usa, en especial fuera de la física.

Status epistemológico de la teorías científicas \rightarrow ¿Cómo es la relación de las teorías con la realidad objetiva?

Básicamente dos posiciones enfrentadas: **instrumentalista** y **realista** (con numerosas variantes y propuestas intermedias: pragmatismo, relativismo, constructivismo social, empirismo constructivo, realismo constructivo, realismo interno,...)

- Instrumentalismo**: herramientas conceptuales útiles para organizar nuestra experiencia, predecir nuevas, manipular y controlar procesos naturales, resolver problemas \rightarrow no son enunciados verdaderos acerca de la realidad.
- Realismo**: las teorías científicas bien confirmadas han de aceptarse como verdades aproximadas; el mundo es en sus estructuras fundamentales como dicen las teorías científicas.

Modelos

Muy ligado al de teoría. Recibe **atención cada vez mayor** por parte de los filósofos de la ciencia (concepción semántica)

No hay uso unívoco de este concepto → concepto central en práctica científica → **en algunas disciplinas desplaza al de teoría**

En biología, química, ciencias sociales,... modelos rigurosos sobre gran diversidad de fenómenos, que en muchos casos carece de teoría que los encaje → En estas disciplinas son los modelos más que las teorías los que dirigen el trabajo de los científicos

Se dice que uno de los factores de la caída del positivismo lógico fue su incapacidad para acomodar el uso de modelo

Modelos a escala	Reproducciones de objetos, a una escala diferente (normalmente menor) que el original, para facilitar su estudio en el laboratorio o para funciones didácticas.
Modelos matemáticos y modelos semánticos	<ul style="list-style-type: none"> Modelos matemáticos o formales: elaboración de un conjunto de ecuaciones que permitieran representar o simular el comportamiento de los fenómenos en estudio. <ul style="list-style-type: none"> Particularmente importantes a la hora de realizar predicciones (facilitadas por el rigor y la capacidad deductiva de los mismos) <i>Ej</i>: El modelo Volterra representa matemáticamente de forma útil y manejable, el sistema de interacciones entre los depredadores y sus presas (<i>ejemplo</i>: relaciones entre lobos y conejos) <i>Ej</i>: Modelos informáticos actuales sobre el tiempo atmosférico no permiten realizar predicciones fiables que vayan más allá de cuatro días. Modelos semánticos: entidades (físicas o abstractas) que satisfacen un conjunto de ecuaciones o simplemente de enunciados teóricos. (<i>Ej</i>: el Sistema Solar es un modelo de la mecánica newtoniana) <p>Podemos decir que un conjunto de ecuaciones sobre un sistema es un modelo matemático del sistema, pero también podemos decir que aquello que satisface esas ecuaciones es un modelo semántico de las mismas.</p> <p>Los modelos semánticos pueden ser también estructuras matemáticas o formales. Así, las operaciones de suma y multiplicación son un modelo del Álgebra de Boole.</p> <p>Algunos modelos matemáticos podrían considerarse como un caso especial de modelos teóricos</p>
Modelos como función heurística y explicativa: modelos teóricos y modelos analógicos	<p>Pueden ser entendidos como representaciones simplificadas de un sistema, y como tales suelen desempeñar en la ciencia fundamentalmente una función heurística y explicativa. En virtud del modo en que se lleve a cabo esta función, podemos distinguir entre modelos teóricos y modelos analógicos.</p> <ul style="list-style-type: none"> Modelos teóricos: conjunto de supuestos que intentan explicar de forma esquemática o idealizada la estructura o el comportamiento de un sistema. Complejidad variable: simples diagramas conceptuales (<i>Ej</i>: diagramas de flujos en ecología), hasta constructos cercanos en su desarrollo a una teoría elaborada (<i>Ej</i>: modelo atómico de Bohr). Modelos analógicos: pretenden proporcionar explicación de la estructura o funcionamiento de un sistema, mediante comparación con un sistema análogo que resulte familiar o mejor conocido, que se supone que comparte con el sistema en estudio aspectos relevantes, pero no es representativo de él en todos los aspectos. (<i>Ej</i>: modelo bolas de billar para los gases, modelo de la propagación ondulatoria del sonido para la luz, el modelo planetario de Rutherford para el átomo o el modelo del computador para la mente).
Modelos físicos o materiales	Uso de ciertos organismos claves (bacterias, nematodos, moscas, ratones, etc.) en la investigación biomédica. Por otra parte, las fronteras entre ellos no son precisas.

Estas distinciones no son exhaustivas ni excluyentes, y no todo modelo se concibe para explicar un fenómeno.

- En el caso de los modelos a escala, su **función puede ser meramente ilustrativa o ejemplificadora**
- Uso como **elementos auxiliares** en la experimentación, la manipulación o la enseñanza
- Usos **heurísticos** para el logro de nuevas hipótesis o para la orientación en el análisis de escenarios alternativos posibles
- Uso como **instrumentos para el cálculo** o precisión de ideas; meras descripciones simplificadas de estructuras y procesos;
- Pruebas de la posibilidad de existencia**

Abstracción e idealización	<ul style="list-style-type: none"> Abstracción: supresión de ciertos elementos que están presentes en el sistema real modelado pero que no se consideran relevantes en un determinado contexto para dar cuenta de su funcionamiento <i>Ej</i>: péndulo ideal se abstrae el rozamiento. <i>Ej</i>: ley de gases ideales se abstrae composición y estructura Idealización: distorsión o falseamiento explícito de ciertos elementos presentes en el sistema real para facilitar su tratamiento mediante el modelo. <i>Ej</i>: masa puntual en mecánica clásica
-----------------------------------	--

Se ha dicho que "**abstracción implica la omisión de una verdad**", mientras que la "**idealización es la afirmación de una falsedad**"

No debe considerarse como tajante → lo que algunos autores ven como abstracciones otros lo ven como idealizaciones.

Hay quien prefiere llamar a las abstracciones 'idealizaciones aristotélicas', y 'idealizaciones galileanas'

Últimamente ha cobrado especial relevancia la cuestión de si **los modelos pueden ser entendidos como entidades ficticias**

→ parecería inevitable asumir que los modelos son falsos → no implica necesariamente que sean falsos en el sentido de que no capten en absoluto la realidad → las ficciones no son necesariamente falsedades, son una **forma de imaginar la realidad**. El

"sistema modelo" es imaginario, pero permite un conocimiento del "sistema diana", que es el sistema real modelado,

Otra posible respuesta sería **admitir la falsedad de los modelos que contengan idealizaciones y abstracciones, pero negar que eso impida que cumplan sus funciones**, incluso las explicativas, puesto que esa falsedad es compatible con su verdad →

Podríamos decir que son **modelos "parcialmente fiables"**

La explicación científica

Explicación científica: forma particular de la ciencia de construir y estructurar repuestas a preguntas sobre la naturaleza y su funcionamiento → uno de los temas clásicos que más discusión, literatura y ejemplos ha generado en F^a de la C^a

Se ocupa del **qué** y del **por qué**, sin ser radicalmente distinta de la explicación ordinaria, pero dado el **mayor rigor del discurso científico**, ha de cumplir condiciones más estrictas

- **Ni sólo la ciencia es explicativa, ni toda la ciencia lo es.** Ciertas disciplinas científicas (o partes), no son explicativas
- **Carácter intensional de la explicación:** un contexto es intensional si en él la sustitución de una expresión lingüística por otra que denote la misma entidad puede alterar el valor veritativo (*Ej:* los cuernos del fontanero/amante)

Objetivos:

- **Explicar los fenómenos** que despiertan la curiosidad del ser humano, mediante su descubrimiento y descripción. En su acepción actual consiste en aclarar por qué se produjo o señalar la causa del hecho
 - El **resultado** de la explicación debe ser siempre una **comprensión mejor del hecho**.
 - Esto se consigue mediante su **incorporación al cuerpo de conocimientos previos**.
- **Predecir nuevos fenómenos** para, sobre todo, propiciar un control de los mismos.

El modelo de Cobertura Legal - Hempel (y Oppenheim)

Antecedentes

Si bien ya existía el concepto de explicación desde la antigüedad (las **cuatro causas de Aristóteles**), Los filósofos de la ciencia han intentado buscar una estructura común a la diversidad de tipos de explicación científica, y para ello han formulado **diferentes modelos de explicación**:

- **Mill, Campbel y Popper** ya habían realizado contribuciones de interés respecto a la explicación
- En "*Studies in the logic of explanation*" (1948) **Hempel y Oppenheim** establecen los términos en los que se va a desarrollar el debate posterior, presentando la propuesta del modelo de Cobertura Legal que generará toda la discusión posterior y avances mediante otros modelos

Aunque ya superado, muestra cómo desde la filosofía se trata de caracterizar la estructura y formalidad lógica de la explicaciones científicas en toda las disciplinas, si bien presenta una serie de problemas. Afronta dos tipos de explicaciones:

- **Explicar un fenómeno:** responder acerca del porqué de ese fenómeno o hecho particular, proporcionando un **argumento** donde el fenómeno en cuestión aparece como **conclusión** de unas **premisas** que incluyan de manera implícita o explícita al menos una **ley general** → la explicación queda "cubierta por la(s) ley(es)" → Explicar científicamente un fenómeno es derivarlo como caso particular de una ley general junto con ciertas condiciones iniciales
- **Explicar una ley:** si se trata de explicar es una ley en lugar de un fenómeno aislado (leyes de Kepler o ley de Galileo sobre caída de los graves), el procedimiento a seguir es subsumirla bajo una ley más general (leyes newtonianas de la mecánica) → explicar científicamente una ley es **derivarla de otras leyes más generales**.

Estructura del modelo de cobertura legal

Explanans: enunciados de los que se deriva el explanandum como conclusión. Inicialmente se definió el modelo para leyes universales, en una expansión Hempel lo considera también para leyes probabilísticas.

- Del explanans se infiere el explanandum. Se compone de:
 - una o varias **leyes generales** ($L_1, L_2, L_3, \dots, L_n$) y
 - **enunciados** que describen los **hechos particulares o condiciones iniciales** ($C_1, C_2, C_3, \dots, C_k$).

Explanandum (E) enunciado descriptivo del fenómeno a explicar

- **Hechos particulares** que ocurren en un cierto tiempo y lugar determinados
Ej: ver un palo en un vaso con agua "partido" al observarlo en los diferentes medios
- **Regularidades generales** expresables por medio de leyes de la naturaleza
Ej: ley de caída libre de los cuerpos de Galileo

Características principales

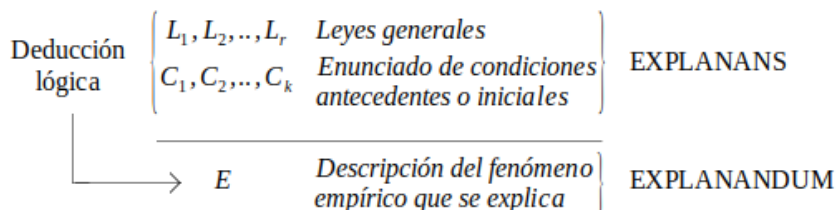
- Se centra en **aspectos lógicos de la explicación**, aspectos **sintácticos** y **semánticos** (relacionados con la forma lógica y verdad de las premisas).
- Los aspectos **pragmáticos son secundarios**. Hempel quería: "*elaborar un concepto no pragmático de explicación, un concepto abstraído del pragmático*".
- Es una **reconstrucción lógica e idealizada de las explicaciones que realmente presentan los científicos**, obviando las variaciones de los factores pragmáticos y contextuales.
- Según sea la naturaleza de las leyes del explanans (universales/probabilísticas) hablaremos de explicaciones inferenciales **deductivas o inductivas**
- **No toda inferencia es una explicación** → explanans tiene al menos un enunciado que sea una ley
- El **objetivo final de subsumir** (deductiva o inductivamente) **un fenómeno bajo una ley** (universal o probabilística), cumpliendo siempre el requisito de la **máxima especificación**. Por esa razón ambos tipos de explicación caen bajo el apelativo de 'modelo general de explicación por cobertura legal'.

Tipo de ley	Tipo de Explanandum	
	Hechos particulares	Regularidades generales
Leyes universales	N-D Nomológico-Deductivo	N-D Nomológico-Deductivo
Leyes estadísticas	E-I Estadístico-Inductivo	E-D Estadístico-Deductivo

Modelo de explicación nomológico-deductivo (D-N)

Es posible **deducir el fenómeno a partir de la ley** (o ley a partir de otra ley más general). Características propias de la explicación D-N:

- El explanandum es un hecho particular
- Las leyes del explanans son estrictamente generales, no probabilistas
- La relación de explicación es la de inferencia lógica deductiva



Ejemplos

- mecánica newtoniana y determinación de coordenadas de reaparición de un cometa
- explicación heliocéntrica de las fases de Venus,
- explicación por la mecánica relativista de la órbita anómala de Mercurio.
- ley de la oferta en la demanda y aumento del precio del petróleo

Requisitos imprescindibles para Hempel

Relevancia explicativa: La información aducida debe proporcionar buena base para creer que el fenómeno a explicar tuvo o tendrá lugar → cumple este requisito con creces, toda vez que el explanans ofrece el fundamento lógico más fuerte posible para concluir el explanandum lo implica deductivamente. Aceptada la información contenida en el explanans, se concluye por necesidad el acaecimiento del fenómeno
→ Es necesaria, no suficiente (esto generará críticas)

Contrastabilidad: Los enunciados que componen la explicación deben ser empíricamente contrastables, al implicar el explanans que el fenómeno ha de producirse bajo ciertas condiciones. Si en tales condiciones el fenómeno no se produce, la explicación quedaría invalidada por la experiencia.

→ toda explicación que cumpla el requisito de relevancia cumple el de contrastabilidad (que no a la inversa)
Las leyes de las explicaciones D-N deben ser enunciados universales verdaderos de la forma: *'En todos los casos en que están dadas las condiciones de tipo F, se dan también las condiciones de tipo G'*

Ya que no todo enunciado universal verdadero es una ley científica, Hempel considera que es necesario que dicho enunciado **sirva para justificar enunciados condicionales contrafácticos**

Condiciones lógicas	R 1	El explanandum debe ser consecuencia lógica del explanans
	R 2	El explanans debe contener esencialmente la menos una ley general necesaria para derivar el explanandum
	R 3	El explanans debe tener contenido empírico contrastable
Condición empírica	R 4	Los enunciados que constituyen el explanans han de ser verdaderos.

Tesis de la simetría entre explicación y predicción

La estructura lógica de la explicación D-N es la misma que la de la predicción en las ciencias: f(orden)
Explicación y predicción serían las dos caras de la misma moneda (**simetría entre explicación y predicción**).
Tenemos una explicación de un fenómeno si y sólo si lo hubiésemos podido predecir

- **Explicación:** tenemos el explanandum (fenómeno) y buscamos el explanans (leyes y condiciones)
- **Predicción:** tenemos leyes y condiciones iniciales y buscamos un fenómeno futuro que se siga de ellas

El mismo argumento que para explicar el fenómeno que se ha producido nos habría permitido predecirlo antes de que se produjera. La diferencia entre explicar/predecir es pragmática, dependiendo del momento

Modelo D-N y relación causal

Hempel cree que la explicación D-N proporciona una aclaración de los conceptos de:

- **causa:** conjunto +/- complejo de circunstancias y hechos descriptible por conjunto de enunciados C_i
- **explicación causal:** afirma que hay leyes L_i generales en virtud de las que la aparición de antecedentes causales es condición suficiente para la aparición del hecho señalado en el explanandum
 - $(L_i \wedge C_k) \rightarrow E$ → son condición suficiente para la explicación del explanandum

Toda explicación causal es una explicación deductivo-nomológica más o menos disimulada e incompleta. Lo contrario no: **no toda explicación deductivo-nomológica es una explicación causal** (la ley de Newton no es causa de la de Kepler)

Hay explicaciones D-N de hechos singulares que no son explicaciones causales (péndulo, periodo, longitud)

Modelo de explicación inductivo-estadística (I-S)

La explicación N-D no es aplicable en muchos ámbitos de las ciencias (biología y las ciencias humanas y sociales)

La mayor parte de las leyes que encontramos en ellas son leyes probabilísticas → en estos casos la explicación carece de la fuerza deductiva, y en este caso los enunciados del explanans apoyan inductivamente el explanandum

La explicación I-S se reduce a predecir un fenómeno en los límites de una probabilidad dada, efectúa una predicción racional

Es de suponer además que, para que la explicación sea válida, r debe ser mayor de 0,5, y cuanto más cercano a 1 mejor

$p(G, F) = r$	<i>Ley estadística</i>	EXPLANANS	<i>Ejemplo:</i> La probabilidad de que sane un individuo que sufre infección por estreptococos y es tratado con penicilina es de 0.8 Juan sufrió infección por estreptococos y fue tratado
F_b	<i>un individuo concreto F es b</i>		
=====		[r]	
G_b	<i>Caso inducido donde un sujeto G es b</i>	EXPLANANDUM	===== [0.8] Juan Sanó

Ambigüedad epistémica	Las explicaciones I-S adolecen de cierta ambigüedad epistémica que no se presenta en las explicaciones D-N <u>Ej.</u> En el caso de los estreptococos, si se da una cepa resistente, la probabilidad de no sanar aún siendo tratado es de nuevo elevada, dándose a la vez una alta probabilidad tanto de sanar (infección normal) como de no hacerlo (infección resistente) → probabilidades elevadas tanto de obtener un resultado como el otro → a partir de premisas que contengan leyes estadísticas aceptadas como verdaderas es posible atribuir una alta probabilidad a dos conclusiones contradictorias		
	Requisito de la máxima especificación	Para solventar esto, Hempel propone el requisito de la máxima especificidad → No es un requisito formal que deban cumplir las explicaciones I-S, se trata más bien de un requisito para su aplicación en una determinada situación cognitiva <u>Ej.</u> En el caso de la cepa resistente, esto debería incluirse explícitamente, lo que alteraría los valores correspondientes a la hora de evaluar las probabilidades, evitando la contradicción La explicación I-S ha de estar siempre referida a una situación cognitiva concreta -es lo que Hempel llama 'relatividad epistémica de la explicación estadística', En las explicaciones D-N el explanans implica el explanandum independientemente de lo que sepamos en cada momento, y su aceptabilidad depende sólo de la verdad de sus premisas	

Críticas al modelo de cobertura legal

Los propios defensores del modelo reconocen que éste no es sino **ideal lógico mejor o peor encarnado por las explicaciones formuladas normalmente en la ciencia** → no cabe esperar que cualquier explicación científica se estructure realmente así

- Hempel reconoce que es frecuente encontrar **explicaciones elípticas en las que se dan por supuestas ciertas leyes** y no se las menciona en el explanans, e incluso explicaciones parciales o esbozos lejos del rigor y elaboración deseados.
- Según Hempel, se **presupone el carácter subsumible del explanandum bajo una ley** → muchos críticos cuestionan que todas las explicaciones científicas se basen en leyes generales bajo las que quepa subsumir el explanandum.
- Las explicaciones en ciencias humanas y en biología rara vez pueden acudir a dichas leyes, incluso leyes estadísticas.
- En dichas ciencias son frecuentes más bien las explicaciones narrativas, que explican los hechos mediante un relato pormenorizado de los mismos, y cuya estructura no encaja en un modelo de cobertura legal.

El requisito de relevancia explicativa es insuficiente	(*) Las críticas más importantes se centran en el primer requisito que Hempel exigía a toda explicación: la relevancia explicativa : pedía que la información explicativa aducida proporcionara buena base para creer que el fenómeno ha ocurrido u ocurrirá → se ha negado que dar una buena base para creer en la ocurrencia de algo signifique siempre explicar ese algo → particularmente claro en casos de asimetría explicativa <u>Ej.</u> El péndulo de cierta longitud explica su período de oscilación, pero no al revés (Bromberger) Afecta la tesis de simetría explicación-predicción → ocasiones en que podemos predecir sin una explicación		
	(*) Una predicción científica podría basarse en un conjunto de datos sin necesidad de recurrir a ninguna ley, careciendo así de capacidad explicativa. (Scheffler y Scriven). <u>Ej.</u> predecir aumento de resistencia eléctrica en metales en función de temperatura tras múltiples tests en que esto se ha comprobado. Predicción del comportamiento de metal aún no analizado sin usar leyes <u>Respuesta de Hempel</u> : el requisito de la relevancia explicativa es una condición necesaria, pero no suficiente Sin embargo, Hempel comete cierta ambigüedad explicativa , no aclara por qué hay ocasiones en que con buena base para creer que algo ha ocurrido u ocurrirá estamos explicando y en otras no lo estamos haciendo		

<p>Irrelevancia predictiva: no toda explicación es una predicción</p>	<p>No toda explicación es potencialmente una predicción → No da buena base para creer que algo sucederá</p> <ul style="list-style-type: none"> • (Scriven) La única causa para la paresía es la sífilis no tratada, pero dado que sólo un porcentaje de sífilíticos la da manifiestan, no es posible predecir su aparición para un paciente determinado → Hempel: es una secuela muy rara para el que la sífilis es condición necesaria, no suficiente • (Toulmin) La teoría de Darwin tiene gran poder explicativo, pero ninguno predictivo → Hempel: si se dispusieran de datos suficientes podría llegar a explicarse el por qué desaparecieron los dinosaurios, o incluso haber sido capaces en su momento de haberlo predicho • (van Fraassen) Critica el determinismo de la respuesta anterior → Hempel: para él el mundo es determinista al menos en lo macroscópico → Existen casos donde no cabe pensar que una información más completa podría permitirnos hacer la predicción, como ocurre con la vida media del Uranio U_{235}, cuyas emisiones son imposibles de predecir, si bien son explicadas después por la física de partículas. • Sistemas caótico: en sistemas sensibles a condiciones iniciales (efecto mariposa), si bien su comportamiento puede explicarse mediante leyes deterministas, el resultado final es altamente imprevisible
<p>Ambigüedad epistémica respecto a la máxima especificación en las explicaciones I-S</p>	<p>Salmon ha señalado que el requisito de la máxima especificación para las explicaciones I-S es insuficiente porque, si bien garantiza que toda la información relevante sea incluida en la explicación, no asegura que sólo se incluya información relevante.</p> <p><u>Ej:</u> persona resfriada, tiene misma probabilidad de sanar en 2 semanas tome o no vitamina C</p> <p>En la explicación D-N aparece un problema similar en tanto que también en ella una información relevante puede proporcionar buena base para creer algo y no ser una explicación de ese algo.</p> <p><u>Ej:</u> Juan toma la píldora anticonceptiva y por eso no se queda embarazado</p> <p>Salmon cree que el requisito de la relevancia debería exigir que el explanans proporcione una base buena y relevante para el explanandum → que incluya toda (y sólo) la información relevante</p> <p>Una alta probabilidad del explanandum dado el explanans no es una condición necesaria ni suficiente para la explicación estadística.</p>

El modelo de la relevancia estadística (S-R) – Wesley Salmon

El modelo de relevancia estadística (S-R) fue propuesto por Wesley Salmon para superar las deficiencias que el modelo de explicación por cobertura legal presentaba en lo referente sobre todo la explicación I-S

- **Idea básica:** para una explicación estadística satisfactoria, las condiciones antecedentes no deben sólo hacer altamente probable el explanandum → deben ser un **factor estadísticamente relevante** y que afectan la probabilidad que concierne a la ocurrencia o no de dicho suceso.
- La explicación no (siempre) es un argumento, sino un **conjunto de enunciados** o **de factores estadísticamente relevantes** y ciertos hechos generales que son leyes naturales
- Es un **modelo de cobertura legal no inferencial**

Un factor C es estadísticamente relevante para un fenómeno B bajo las circunstancias A si y sólo si la probabilidad de B dado A es distinta en la presencia de C que en su ausencia: $P(B/A \cdot C) \neq P(B/A)$

Según Hempel, $P(B/A \cdot C)$ debía ser alta para que la explicación fuese válida, mientras que Salmon **sólo exige que sea significativamente distinta**. Por esto para Salmon las explicaciones no son argumentos → Al no haber requisito de la alta probabilidad, **el explanans no permite inferir** que el suceso ocurriera o deba esperarse

<p>Relevancia positiva y negativa: Método de recondicionización sucesiva</p>	<p>Que la probabilidad del suceso en presencia de factor C es distinta que en su ausencia implica que o es mayor o es menor → hay factores positivamente relevantes y factores negativamente relevantes</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parece fácil entender la capacidad explicativa de los positivamente relevantes • Los negativamente relevantes también pueden servir para explicar (<u>Ej:</u> hoyo en uno con tiro desviado) <p>El método de recondicionización sucesiva consiste en adecuar los enunciados estadísticamente relevantes a la situación concreta del problema → hay autores que niegan su capacidad explicativa alguna</p>
<p>Explicación según el modelo S-R</p>	<p>La explicación consiste en un conjunto de leyes de probabilidad empírica que relacionan las clases A y B, junto con un enunciado (el explanandum) que afirma que x está incluido en una clase C relevante para B dado A</p> <div> <div>Condiciones</div> <div> <p>Que los valores de probabilidad p_x, \dots, p_n sean todos diferentes → impide se introduzcan subdivisiones irrelevantes</p> <p>Que cada partición de A, $(A \cdot C_1, A \cdot C_2, \dots, A \cdot C_n)$, sea homogénea respecto a B → exige que se introduzcan todas las subdivisiones relevantes (análogo al requisito de máxima especificación de Hempel)</p> </div> </div> <div> $P(B/A \cdot C_1) = p_1$ $P(B/A \cdot C_2) = p_2$ \dots $P(B/A \cdot C_n) = p_n$ $x \in C_k (1 \leq k \leq n)$ </div>

Apantallamiento

Posible objeción → **las meras correlaciones estadísticas no explican nada en realidad**

Ej: Rápido descenso en el barómetro está correlacionado con tormenta, pero no explica que ocurra

Según Salmon, el **apantallamiento** permite excluir los casos irrelevantes, ya que para el modelo S-R, explicar la ocurrencia de un fenómeno consiste en señalar que se dieron una serie de factores relevantes para dicho fenómeno. No son factores que hacen altamente probable y esperable su ocurrencia, sino factores que modifican la probabilidad de que el fenómeno se produzca sin ellos.

Años más tarde Salmon renegó de S-R como buena caracterización de la explicación científica, ya que **se necesita algo más que señalar factores estadísticamente relevantes para tener una explicación**

ContrEj: (N. Cartwright) Rociar hiedra venenosa con defoliante efectivo al 90% (es relevante para su muerte), pero para el 10% que sobrevive, el hecho de haber sido rociadas sería relevante para su supervivencia → contradicción

Modelo mecánico-causal (Revisión del modelo S-R) – Wesley Salmon

Tras aceptar que la relevancia estadística no es suficiente defiende la necesidad de análisis directamente causales

- Las relaciones de **relevancia estadística sigue siendo de interés**, pero sólo como **indicios o síntomas de las relaciones causales** (sin exigir que la relevancia sea positiva)
- Es necesario mostrar que esos factores son **relevantes en virtud de ciertas relaciones causales** que mantienen con el fenómeno
- Primer nivel → necesario subsumir el evento a ser explicado bajo el **conjunto apropiado de relaciones de relevancia estadística** (~ modelo SR)
- Segundo nivel → las relaciones de relevancia estadística del primer nivel deben explicarse en términos de relaciones causales.
- La explicación es incompleta hasta que se hayan proporcionado los componentes causales del segundo nivel

Concepción de la explicación

Epistémica: los modelos de Hempel (cobertura legal) y van Fraassen (erotético) → explicar un fenómeno es derivarlo de regularidades de la naturaleza sin importar los mecanismos subyacentes en dichas regularidades

Óptica: explicar consiste en **exhibir el fenómeno**, identificando la causa del mismo (relación causal con fenómeno a explicar) → Ve el mundo como **caja negra** con inputs y outputs observables

Para Salmon hay regularidades que son pseudo-procesos (no explican nada) y regularidades que son procesos causales → **Sólo los procesos causales explican**. La diferencia entre ambos está en que los procesos causales son capaces de transmitir señales (y, por tanto, son capaces de transmitir energía, información e influencia causal)

Ej: un coche que circula es un proceso causal, la proyección de su sombra es un pseudo proceso. Si el coche colisiona con un muro, mantiene las señales de su colisión, pero si "colisiona" la sombra se deforma sólo momentáneamente

Salmon termina por renunciar a este modelo, aunque destaca su **posible utilidad** para descubrir fenómenos causales

Problemas y críticas al modelo S-R y el mecánico causal

(Bas van Fraassen) en una explicación causal **no es necesario mencionar todos los factores estadísticamente relevantes** que formen parte de la red causal, sólo aquéllos que son importantes o destacados → son los que llamamos comúnmente causa del fenómeno.

Ej: muchos factores relevantes en la extinción del alce irlandés (altura, distribución recursos alimenticios, hábitos migratorios, entorno) que podrían ser relevantes, pero la razón es que, por selección natural pervivieron las grandes cornamentas que supusieron una peor adaptación al entorno en que vivían.

Según van Fraassen **sólo el contexto nos permite determinar en cada caso cuáles son los factores destacados a considerar**.

- No hay criterio objetivo para determinar importancia de un factor causal, que posee una índole pragmática y contextual
- La elección de factores explicativos entre los objetivamente relevantes depende del contexto en que se da la explicación
- Existe dependencia pragmática en la explicación que Salmon no tiene en cuenta
- Salmon se defiende apuntando a condiciones antecedentes irrelevantes que pueden ser apartadas, pero van Fraassen alega que hay condiciones relevantes, no apartadas, que no se usan en la explicación

(Philip Kitcher) aporta contraejemplo con proporción de nacimiento en varones de 1.04, tratando de buscar explicación causal en detalles biológico en cuanto a producción de óvulos/espermatozoides. Sin embargo, una explicación más satisfactoria atiende a la presión evolutiva de mantener el equilibrio 1:1 entre varones y hembras, siendo un poco mayor para compensar la mayor tasa de mortalidad en niños que en niñas, siendo ésta una explicación sin ningún tipo de mecanismo causal subyacente

(Scriven) Sin incluir los aspectos pragmáticos suficientemente, ningún modelo explicativo podría ser fructífero ni interesante
 Bas van Fraassen → el concepto de explicación **no tiene por qué depender del concepto de verdad** (como la cobertura legal)
 "la teoría T explica el hecho E " no comporta ninguna afirmación acerca de si la teoría es verdadera, empíricamente adecuada o aceptable. Ej: la teoría del flogisto explicaba fenómenos de combustión aun siendo una teoría errónea

Características del modelo erotético	<ul style="list-style-type: none"> Una explicación no es un argumento (modelo de cobertura legal), ni un conjunto de enunciados (modelo S-R), sino una contestación a una pregunta-por qué Distinción entre contestación y respuesta → no toda respuesta es propiamente una contestación 	
	$Q = \langle P_k, X, R \rangle$	<u>Ejemplo</u>
Estructura de una pregunta por qué	Q <u>pregunta por-qué</u> (why-question) a la que queremos dar explicación	'¿por qué se ha muerto Juan?'
	P_k <u>asunto</u> (topic), proposición que aparece en la pregunta, dentro del contexto	'Juan se ha muerto'
	X <u>clase de contraste</u> (contrast-class), conjunto de alternativas posibles entre las que está el asunto ($X = \{P_1, \dots, P_k, \dots\}$)	'Juan ha muerto, Pedro ha muerto, Carlos ha muerto, etc.', o bien: 'Juan ha muerto, Juan no ha muerto'.
	R <u>relación de relevancia</u> (relevance relation), el <i>respecto-en-el-que</i> se pide una razón y determina lo que contará como posible factor explicativo en un contexto dado. <ul style="list-style-type: none"> Relativa al asunto y a la clase de contraste. Una proposición A es relevante para Q si A tiene relación R con el par $\langle P_k, X \rangle$ 	los eventos 'conducentes a' la muerte de Juan, como una grave enfermedad, un accidente, el suicidio, " <i>incluso los hechizos lanzados por las brujas -dice van Fraassen- (puesto que la evaluación de lo que es una buena contestación viene después)</i> "
Respuestas	Las respuestas posibles dependen del contexto → pone de manifiesto que los aspectos pragmáticos son importantes para saber qué explicación es la que se está demandando → misma pregunta: respuestas diferentes en diferentes contextos	
	<ul style="list-style-type: none"> <u>Respuesta directa</u>: $Q : \text{¿por qué } P_k ? \rightarrow \text{porque } A \rightarrow P_k$ en contraste con (el resto de) X porque A <ul style="list-style-type: none"> 'porque' $\equiv A$ es relevante (en ese contexto) para la cuestión → A posee la relación R con $\langle P_k, X \rangle$ Toda pregunta surge en un contexto en el que hay un cuerpo K de teorías aceptadas e información fáctica → Para evaluar si una respuesta es una buena contestación a una pregunta hay que plantearse el que:	
Tres maneras de evaluar las respuestas	<ul style="list-style-type: none"> Determina si es posible o no plantear la pregunta e incluso qué es lo que se pregunta. Preguntas que surgen en un contexto pueden carecer de sentido en otro diferente: <u>Ej</u>: ¿por qué sigue la flecha moviéndose después de ser disparada? pierde sentido con el paso de la física aristotélica a la física newtoniana. La evaluación de las respuestas ha de hacerse a la luz del contexto. 	
	<ol style="list-style-type: none"> Interés por evaluar si A misma es aceptable o probablemente verdadera. En qué medida A es favorable para el asunto frente al resto de miembros de la clase de contraste Comparar la respuesta '<i>Porque A</i>' con otras posibles respuestas a la pregunta, en tres aspectos: <ol style="list-style-type: none"> ver si A es más probable que las otras (dado K); ver si A es más favorable para el asunto que las otras; y ver si A se hace total o parcialmente irrelevante debido a otras respuestas posibles. 	

(Scriven) → la explicación (el explanans '*porque A*'), **no contiene leyes** o regularidades estadísticas.

Pertenecen al contexto de conocimiento K

Toda esta caracterización vale, según van Fraassen, tanto para las explicaciones científicas como para las no científicas.

Que consideremos una determinada explicación como científica a una determinada explicación se debe a que las teorías en las que se basa para obtener información son teorías científicas y que la evaluación de la explicación se fundamenta igualmente en teorías científicas → **una explicación es científica porque se da en el contexto de la ciencia**.

El error de los modelos anteriores está, según van Fraassen, en haber concebido la explicación como una relación diádica entre teoría y hechos, cuando en realidad es una **relación triádica entre teoría, hechos y contexto**.

→ Una explicación es una respuesta a una pregunta-por qué y debe ser evaluada en función de la información que la pregunta demanda. Pero esta información solicitada varía con el contexto.

Que una teoría explique un hecho sería que: "*hay una proposición que es una contestación eficaz, relativa a esa teoría, a la demanda de información sobre ciertos hechos que cuentan como relevantes para esa cuestión, y que comporta una comparación entre el hecho que ocurrió y otras alternativas (contextualmente especificadas) que no ocurrieron*"

Problemas del modelo erotético de van Fraassen

A como respuesta en K no responde casos desfavorecidos	<p>(Salmon) → Respecto al segundo criterio de evaluación de respuestas (<i>A</i> sea más favorable que otras en contexto <i>K</i>) alega que puede explicar tanto los casos favorecidos como los no favorecidos</p> <p><u>Ej</u>: probabilidad de color en flores (rojo $\frac{3}{4}$, blanca $\frac{1}{4}$, otros ~ 0) donde <i>X</i> contiene la flor es de color_(i = rojo, blanco, otros), <i>K</i> es la genética mendeliana, quedando la respuesta determinada según el carácter genético de la población, pero al ser el rojo el favorecido en dicho contexto, sólo podría explicarse este caso, y no cualquier otro caso</p>
No sólo se responde a preguntas por-qué	<p>(Salmon) → rechaza que sólo se responda a preguntas de tipo por-qué, también hay pregunta de tipo cómo-es-posible (<i>que los gatos siempre caigan de pie?</i>), cómo-fue-en-realidad (<i>que llegó a haber mamíferos en Nueva Zelanda?</i>)</p>
No hay restricción para la relevancia: cualquier explicación es buena	<p>(Salmon) → La caracterización formal que van Fraassen ofrece de la relación de relevancia no impone a ésta ninguna restricción → podría elegirse cualquier relación por peregrina que fuese siempre que <i>A</i> fuese una respuesta verdadera</p> <p><u>Ej</u>: $P_k = 'John F. Kennedy \text{ murió el } 22 \text{ de noviembre de } 1963'$, <i>R</i> = es la influencia astral y <i>A</i> = descripción verdadera de la situación de los cuerpos celestes el día del nacimiento de Kennedy</p> <p>Pero si se tienen en cuenta los tres criterios de evaluación dentro del contexto cognoscitivo, se podrían descartar este tipo de respuestas sin sentido → aún así Salmon tiene razón en que no aclara en qué consiste una relación de relevancia satisfactoria</p>
No siempre explicar es hacerlo desde una teoría	<p><u>Ej</u>: La investigación desarrollada en los años 50 por la American Cancer Society mostró que fumar produce cáncer basándose en la constatación de regularidades estadísticas empíricas y no en alguna teoría sobre las causas del cáncer</p> <p>Aunque no podamos explicar los mecanismos causales, con suficientes datos estadísticos puede llegar a acotarse alguna de las causas que producen dicho fenómeno</p> <p>→ ¿correlación no implica causalidad? Puede considerarse que esto no justifica la explicación (el modelo mecánico causal de Salmon niega que se pueda explicar sin conocimiento de los mecanismos causales, y Suppe niega que dicha relaciones permitan explicar por qué se da dicho fenómeno)</p>

La explicación como unificación (Kitcher)

Entender la **explicación científica como unificación o sistematización de fenómenos bajo principios teóricos comunes**. (ya en Friedman)

Una explicación científica ha de aumentar nuestra comprensión del mundo	<ul style="list-style-type: none"> No es suficiente con inferirlo de una serie de premisas que incluyan ciertas generalizaciones Estas premisas deben permitir unificar otros fenómenos bajo los mismos supuestos teóricos Es decir, el mismo patrón argumentativo debe servir para subsumir diferentes enunciados aceptados acerca de diversos fenómenos. <p><u>Ej</u>: Antes las leyes de Kepler y Galileo se aceptaban independientemente, tras Newton quedan implicadas por sus leyes y reducen las regularidades aceptadas independientemente</p> <ul style="list-style-type: none"> Deben evaluarse grupos de explicaciones en lugar de explicaciones aisladas
Patrones argumentativos y reserva explicativa	<p>Los patrones argumentativos que mejor unifican el conjunto de enunciados asumidos en una ciencia en un momento dado son denominados por Kitcher como su "reserva explicativa"</p> <ul style="list-style-type: none"> Un argumento sólo es aceptable como explicación si el patrón argumentativo que sigue forma parte de esta reserva explicativa → forma parte de un conjunto de inferencias que son las que mejor unifican una serie de enunciados admitidos por la comunidad científica <p>La reserva explicativa minimiza los patrones argumentativos empleados y maximiza conclusiones</p> <p><u>Ej</u>: programa newtoniano tuvo gran capacidad unificadora</p> <p><u>Ej</u>: darwinismo unificó fenómenos biológicos bajo un mismo patrón argumentativo</p> <div style="display: flex;"> <div style="flex: 1;"> <p>Un patrón argumentativo está constituido por</p> <ul style="list-style-type: none"> Una serie de enunciados esquemáticos en los que algunos términos no lógicos han sido sustituidos por variables; Un conjunto de instrucciones para completar que indican cómo debe sustituirse cada variable en los enunciados esquemáticos; y Una clasificación, que describe las inferencias realizadas dentro del argumento. </div> <div style="flex: 1;"> <p><u>Ejemplo</u> CO_2, proporción 3:8 de pesos de componentes es ¿por qué es así?</p> <p>(1) hay un compuesto de carbono y oxígeno que tiene la fórmula CO_2;</p> <p>(2) el peso atómico del carbono es 12 y el del oxígeno 16;</p> <p>(3), que se derivaría de las premisas anteriores, diría que la proporción de pesos en este caso es $1 \times 12 : 2 \times 16 = 12 : 32 = 3 : 8$.</p> </div> </div>

Características generales de la explicación como unificación	<ol style="list-style-type: none"> 1. Kitcher afirma que este modo de representar una explicación científica evita el problema de cómo caracterizar las leyes científicas → se asume que las premisas universales aceptadas como premisas en las diversas ejemplificaciones de estos patrones argumentativos deben ser consideradas como leyes científicas, aun cuando se trate en muchas ocasiones de "mini-leyes" (<u>Ej</u>: que el carbono y el oxígeno se pueden combinar en una proporción 3:8). 2. Las explicaciones científicas son argumentos, (coincide con el modelo de cobertura legal) pero Kitcher considera que la "reserva" explicativa sólo consta de argumentos deductivos → toda explicación científica es una explicación deductiva (aspecto discutible) 3. Explicaciones inaceptables quedan descartadas. <u>Ej</u>: Al aceptar que no se quede Juan embarazado por tomar la píldora, hay que buscar otro patrón argumentativo distinto que explique porqué no se embarazan otros hombres que tampoco la toman
--	---

Objeciones a la propuesta de Kitcher

Presupone un mundo causalmente ordenado o estructurado	<p>(el propio Kitcher reconoce) → Al preferir patrones argumentativos unificadores sobre aquellos que no lo son estamos presuponiendo que el mundo está causalmente estructurado u ordenado</p> <ul style="list-style-type: none"> • Exige una justificación que no se da → lastrado con una carga metafísica • (Kitcher responde) → es discutible que el orden causal de la naturaleza es independiente de nuestra sistematización teórica de la misma. Él rechaza de plano este presupuesto. • No hay un orden causal independiente que haya de ser capturado por nuestras explicaciones. Al contrario → "las nociones causales se derivan de las nociones explicativas" • <i>"las explicaciones correctas son aquellos argumentos que aparecerán en la reserva explicativa en el límite del desarrollo racional de la práctica científica"</i> • Hay unificaciones teóricas que no permiten derivar conclusiones acerca de relaciones causales <u>Ej</u>: esquemas clasificatorios o procedimientos estadísticos para manejar gran cantidad de datos. • Que consideramos explicativos ciertos argumentos predictivos, pero no argumentos retrodictivos similares → nuestras nociones explicativas se basan en nociones causales y no a la inversa. <u>Ej</u>: leyes de mecánica newtoniana explican posiciones de planetas en un momento posterior, pero no diríamos que dichas leyes expliquen su posición actual
--	---

¿Es posible un modelo general de explicación científica?

Desde sus inicios, y con los distintos modelos, ha habido un avance en los análisis acerca de la explicación científica:

- El reconocimiento de que **probabilidades bajas también explican**
- La explicación **no tiene por qué ser un argumento**;
- La **introducción de factores contextuales y pragmáticos**: determinar significado de preguntas y evaluar sus respuestas
- Propuestas diversas, basadas en el conocimiento científico, para **dilucidar el concepto de causa**
- El desarrollo de la **lógica erotética** (Bromberger, Belnap, van Fraassen)...

Pese al perfeccionamiento de los puntos de vista iniciales **no se puede decir que un modelo haya superado** al resto o cuente con apoyo sin reservas de mayoría de filósofos. **Todos los modelos tienen puntos débiles:**

- **Cobertura legal** → pieza fundamental de la concepción heredada. **Exige explicación basadas en leyes**, que a día de hoy no disponen de una caracterización satisfactoria de ley científica → si bien tiene ventajas, se reconoce insatisfactoria
- **Relevancia estadística** → declarado insuficiente por el mismo Salmon (mecánico-causal, también insuficiente). → sus presupuestos realistas sobre el concepto de causa y mecanismos causales → **polémica actual sobre el papel de teorías** Su **exigencia de atribución de probabilidades** a las particiones de la clase del fenómeno no siempre son posibles
- **Introducción de factores pragmáticos** y sustitución del concepto de verdad por adecuación empírica tampoco resuelven las cosas (Ej: en su momento el creacionismo era adecuado, y pragmáticamente valía tanto como el darwinismo)
- La concepción de **explicación como respuesta a pregunta por-qué** se muestra cuestionable para la totalidad de explicaciones. En ocasiones preguntas del cómo o el dónde son muy distintas → teorías que explican el cómo, no el por qué.
- Existen **explicaciones basadas en la racionalidad de los agentes humanos** (en historia y ciencias sociales) que no obedecen los patrones explicativos usuales en ciencias naturales.

Si se espera un modelo de explicación científica es que **establezca las condiciones necesarias y suficientes** para determinar cuándo tenemos una explicación en las ciencias y cuándo no, hemos de admitir el fracaso de todos ellos en conseguirlo

El concepto de explicación está estrechamente ligado al concepto de causa, (Hume nos despertó del sueño dogmático)

Los modelos expuestos deben interpretarse simplemente como **ideales simplificadores con cierto poder heurístico**.

En todo caso, sería razonable admitir que los distintos modelos de explicación propuestos **recogen aspectos relevantes de la diversidad de explicaciones que encontramos en la ciencia**, y eso quizás debería llevarnos a considerarlos no como visiones alternativas de la explicación sino como **visiones complementarias**.

El cambio científico

Una de las cuestiones más importantes de la filosofía de la ciencia es el del cambio de teorías: si se debe a **factores racionales** (argumentación lógica, evidencia empírica) o **irracionales** (intereses sociales y personales, factores económicos y políticos), si el **cambio es gradual y evolutivo o abrupto y revolucionario**, si las teorías científicas son **incommensurables**

Conflicto entre posturas: la **demarcación**, la **incommensurabilidad entre teorías** (los factores son insuficientes), el **realismo**

Modelo racional de cambio científico según Newton-Smith

1. La comunidad científica se ha **propuesto como meta** la que el modelo postula.
2. Nueva teoría **B** superior a la antigua **A** (según **principio de comparación** que el modelo estipula)
3. La **comunidad científica percibe la superioridad** de **B** sobre **A**.
4. Motivación de los miembros de la comunidad científica a **abandonar A en favor de B**

Los modelos racionales de cambio científico explican el cambio según factores internos, no externos

- **Factores internos:** características de propias teorías. Relativas a relación teoría-evidencia disponible
- **Factores externos:** no guardan relación con teorías y evidencia, sino con proponentes de las teorías

Neopositivistas – Reducción de teorías

Postura científica neopositivista

- **confirmabilidad** de enunciados científicos (Carnap)
- **modelo explicativo nomológico-deductivo** (Hempel)
- **reducción de teorías** en el desarrollo de la ciencia e incorporación de unas teorías en otras (Nagel)

Propiamente **no existe el cambio, sino el progreso en la ciencia**. Es un **proceso acumulativo** donde:

- Las teorías confirmadas son la base de las teorías posteriores (las **teorías viejas quedan reducidas a las nuevas**)
- Una teoría nueva no sustituye sin más a la anterior → **conserva lo que hay de verdad en ella y la extiende**
- Idea de un **progreso sin sobresaltos**.
- A medida que la teorías realizan cada vez **más predicciones exitosas**, alcanzan un **mayor grado de confirmación**.

Ej: teoría de la relatividad no invalida, sino complementa la teoría newtoniana como caso particular en $v \approx c$

Sustituir totalmente una teoría por otra sólo se puede en períodos donde la ciencia es inmadura y sin confirmar

Ej: la hipótesis geocentrista de Ptolomeo nunca fue confirmada → cambio sin problema por la copernicana heliocentrista

- La sustitución total de teorías no es muy tentativa
- Teorías bien confirmadas no suelen refutarse. Si acaso extendidas a ámbitos y fenómenos distintos de iniciales
- En su propio ámbito de fenómenos son prácticamente inmunes a la refutación
- El significado de los términos de una teoría no cambia al extenderse o incorporarse a otra más amplia → traducibles

Extensión de teoría bien confirmada a nuevo ámbito de fenómenos

- **T** conjunto de postulados teóricos
- **C** reglas de correspondencia (conectan teoría y experiencia)

Al ampliar dicha teoría a nuevos fenómenos **C'** no equivale la conjunción de la teoría con primeras reglas respecto a la teoría con las nuevas:

- $TC \neq TC'$, la desconfirmación de TC' no equivale a la de TC .

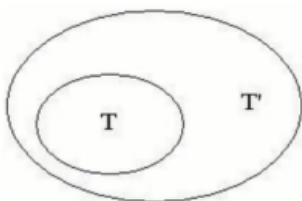
La diferencia de veracidad de **T** ante **C** y **C'** está en diferencia de dichas reglas de correspondencia: marco de aplicación diferente

Ejemplo:

- **TC** : mecánica de Newton (leyes del movimiento y la ley de la gravitación), más reglas de correspondencia para las que fueron propuestas.
- **TC'** : teoría de la relatividad de Einstein. **C'** incluye $v \approx c$ o fuertes campos gravitatorios → no desconfirma la teoría de Newton, planteada para $v \ll c$ y campos gravitatorios pequeños

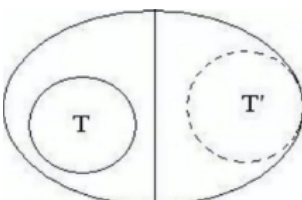
Reducción de teorías

Extensión a dominio común de fenómenos



Ej: mecánica newtoniana para masa puntual y sólido rígido

Incorporación a teoría más amplia



Ej: incorporar termodinámica a mecánica estadística

Para que una reducción sea posible han de cumplirse las siguientes condiciones

- **Condición de conectabilidad:** se introducen suposiciones que postulen relaciones adecuadas entre lo significado por los términos de ambas teorías
Ej: definir temperatura como energía cinética media de moléculas de dicho cuerpo
- **Condición de deducibilidad:** toda ley de la ciencia secundaria (reducida) es lógicamente deducibles de las premisas teóricas y las definiciones de la ciencia primaria (reductora).

Visión del desarrollo científico fuertemente cuestionada:

- Las **teorías científicas son susceptibles de verificación** científica.
- Las **teorías bien confirmadas son inmunes a la desconfirmación** posterior.
- El **significado de los términos de una teoría no cambia** al reducirse → traducibles

El modelo resultante es un **modelo racionalista**, porque:

- **Objetivo definido justificable** → **teorías bien confirmadas cada vez más amplias**
- **Criterio de comparación:** la **lógica inductiva**: más apoyo inductivo → mejor teoría
- **Únicos factores relevantes son internos:** las condiciones de conectabilidad y deducibilidad del contenido de las teorías y su relación con la evidencia empírica al evaluar teorías.

Karl Popper – Racionalismo crítico

La razón es el instrumento fundamental para el avance de los conocimientos, a través de la crítica sistemática de las teorías. El avance del conocimiento es el problema central de la epistemología y presenta tres rasgos principales:

- **Falibilismo consecuente:** no hay conexión verdad-certeza. Conocimiento falible sin renunciar a la aspiración de conocer
 - Punto intermedio entre ideal de certeza absoluta (Descartes, Husserl) y escepticismo. Al ser conocimiento falible no se puede aspirar a certeza absoluta → conocimiento mejorable: eternos buscadores de verdad, nunca sus poseedores
- **Racionalismo metodológico:** no podemos fundamentar con seguridad nuestros conocimientos más allá de toda duda, pero sí someterlos a pruebas críticas, compararlos y reformarlos. La justificación absoluta es sustituida por la valoración comparativa. Nunca podremos decir que la teoría es verdadera con certeza absoluta, pero sí que es mejor y que ha pasado más pruebas que el resto de teorías rivales.
- **Realismo crítico:** existe una realidad independiente del sujeto cognoscente y que la ciencia intenta conocerla tal como es en sí misma → **meta de la ciencia:** obtener conocimiento de la realidad aproximadamente verdadero (verosimilitud). Idea regulativa de la verdad. Esto es en realidad un problema metafísico, puesto que:
 - se trata de determinar la existencia de una realidad independiente
 - si dicha realidad es cognoscible por nosotros tal y como es
 - cómo entender la relación entre nuestras teorías y dicha realidad independiente.

Racionalismo crítico y búsqueda del error

- Racionalismo crítico debe distinguirse del racionalismo clásico y el empirismo (no distinguían origen del conocimiento y su validez)
- No existen fuentes ideales de conocimiento
- *¿Cómo detectar y eliminar el error → Criticando nuestras teorías*
- Lo que importa no es justificar o fundamentar nuestro conocimiento en unas fuentes seguras y últimas, sino examinarlo críticamente para **eliminar el error lo antes posible**.

Mezcla de racionalista y empirista

- **Racionalista:** no obtenemos teorías por observación e inducción → fruto activo de la creatividad mental
- **Empirista:** sólo la experiencia sirve para dirimir la verdad o falsedad de los enunciados básicos
- **Principio del racionalismo crítico:** *"Exigimos que nuestra adopción y rechazo de teorías científicas dependan de nuestro razonamiento crítico (con resultados de la observación y el experimento)"*

El progreso científico según Popper

- **La ciencia no avanza por acumulación** → Rechaza la acumulación neopositivista. La ciencia avanza porque va edificando teorías nuevas sobre otras, extendiendo/incorporando sobre teorías que quedan falsadas
Ej: mecánica newtoniana falsada y reemplazada por mecánica relativista
- **No hay inducción** que justifique teorías según apoyo de evidencia empírica → avanzamos mediante ensayo y error (es creativo a diferencia de la inducción). El ensayo es una suposición, y el error la selección de dichas suposiciones
 - Método de contrastar teorías es el hipotético-deductivo → se deducen conclusiones lógicamente y se comparan entre sí y con enunciados aceptados por la experiencia
 - Si las deducciones entran en conflicto, la teoría puede ser errónea, si no, queda como **hipótesis corroborada**
- **Todas las teorías son conjeturas hipotéticas y revisables permanentemente** → a medida que superen intentos de falsación aumentan su **grado de corroboración** → informe del rendimiento pasado de una teoría (no del futuro)
 - Mayor grado de corroboración no implica mayor probabilidad ni seguridad de éxito en nuevas falsaciones
 - Una teoría con alto grado de corroboración puede ser falsada al siguiente intento. No es apoyo inductivo
 - Se crea dura competición entre teorías rivales, y los científicos eligen la mejor parada de dicha disputa.

$$P_1 \rightarrow TT \rightarrow EE \rightarrow P_2 \quad \text{Donde} \quad \begin{cases} P_1 & \rightarrow \text{problema de partida} \\ TT & \rightarrow \text{teoría tentativa} \\ EE & \rightarrow \text{eliminación de los errores} \\ P_2 & \rightarrow \text{nuevos problemas} \end{cases} \quad \begin{array}{l} \text{Ante un problema partimos de teoría} \\ \text{tentativa cuyos errores se revelan con el} \\ \text{método hipotético deductivo. Al superarla} \\ \text{tenemos un nuevo problema ante el que se} \\ \text{continúa procediendo análogamente} \end{array}$$

La competición entre teorías **se asemeja al proceso al de selección natural:** la teoría que sobrevive no sólo ha resistido las contrastaciones más exigentes, sino también es contrastable de modo más riguroso

- El progreso científico es siempre **revolucionario** → No hay evolución de una teoría a otra, sino lucha darwiniana por la supervivencia. El progreso depende de que las teorías proliferen y compitan
- **No hay una evolución gradual ni un proceso de acumulación** (como en el modelo positivista), sino que unas teorías van superando a las anteriores a medida que éstas van quedando falsadas
- Muy importante que haya **proliferación de teorías en competición** → más teorías, mayor rapidez de progreso
- Buscar siempre respuestas alternativas a problemas y **evitar que una teoría monopolice** (frena el progreso)

Coincide con los neopositivistas en que la nueva teoría debe poder explicar lo que explicaba con éxito la anterior. Hay un cierto sentido en que el progreso científico es acumulativo. Para que una nueva teoría sustituya a otra derrocada, ha de conservar el poder explicativo de ésta; tener éxito donde lo tuvo la anterior, y en algunos sitios donde la anterior fallaba

Intentó mantenerse neutral acerca de si la ciencia debe interpretarse como búsqueda de la verdad o sólo de teorías útiles. En su concepción del progreso científico era posible evitar los conceptos de verdadero y falso

Rescata de Tarski la tesis empirista de verdad como correspondencia y que sobre cuestiones de hecho no cabe la verdad absoluta → “la verdad ha de permanecer siempre en el horizonte y no puede ser nunca una meta que podamos afirmar haber alcanzado” → pero podemos acercarnos cada vez más y saber que lo estamos haciendo → a este acercamiento progresivo lo denomina **grado de verosimilitud**. (meta más clara y realista que la búsqueda de la verdad como tal)

- Si no sabemos dónde está esa meta, ¿cómo saber si nos estamos acercando? → No se puede estar seguro, pero sí se pueden hacer estimaciones y determinar el grado de verosimilitud de una teoría respecto a otra
- La definición verosimilitud de Popper se basa en la noción de Tarski de **contenido lógico**: El contenido lógico de un enunciado (o teoría) se entiende como la clase de todos los enunciados que se derivan lógicamente de él
- **Contenido de verdad**: parte del contenido lógico que consta de todas las consecuencias verdaderas del enunciado en cuestión que no sean tautologías.
- **Contenido de falsedad**: clase de los enunciados falsos implicados por un enunciado

Suponiendo que dichos contenidos sean medibles, se puede comparar qué teoría t_1 o t_2 es más verdadera si:

$$t_2 > t_1 \Leftrightarrow (V_{t_2} \geq V_{t_1}) \wedge (F_{t_2} \leq F_{t_1})$$

- el contenido de verdad, pero no el de falsedad, de t_2 es mayor que el de t_1
- el contenido de falsedad de t_1 , pero no el de verdad, es mayor que el de t_2

Suponiendo que se pueda medir el contenido de verdad y de falsedad de una teoría a , la verosimilitud de dicha teoría podría definirse como →

$$Vs(a) = Ct_v(a) - Ct_f(a) \quad \text{donde} \quad \begin{cases} Vs(a) & \text{verosimilitud de la teoría} \\ Ct_v(a) & \text{medida del contenido de verdad} \\ Ct_f(a) & \text{medida del contenido de falsedad} \end{cases}$$

No pretende que esto sea un algoritmo aplicable en la práctica, sólo mostrar que la verosimilitud es viable lógicamente

Desde el punto de vista del progreso acumulativo respecto a la verosimilitud cabe decir que:

- Las **nuevas teorías deben ser más verosímiles** que las anteriores
- Deben contener más verdades y/o menos falsedades que las teorías a las que sustituyen.
- El **aumento de verosimilitud** que caracteriza al progreso científico es **conjetural**. No podemos estar completamente seguros de que lo que en un momento determinado consideramos verdadero/falso lo sea realmente
- Hay casos en que podemos razonablemente creer que se produce tal aumento de la verosimilitud: si una teoría es más arriesgada que la anterior, y es capaz de explicar todo lo que ésta explicaba, y no fracasa a la hora de pasar las pruebas en las que la anterior fracasó, hemos de suponer que está más cerca de la verdad, ya que teniendo un contenido empírico (y lógico) mayor, su contenido de falsedad no supera al de la anterior

Los lógicos P. Tichy y D. Miller mostraron que el concepto de verosimilitud popperiano era inaceptable. Probaron que para cualesquiera dos teorías falsas diferentes A y B , es falso que A tenga menos verosimilitud que B y viceversa, y por tanto no es posible su comparación en esos términos.

No sólo buscamos acercarnos a la verdad, sino verdades interesantes, teorías profundas con gran contenido empírico, gran poder explicativo y que sean más falsables → Alto grado de falsabilidad es un objetivo primordial de la ciencia

Requisitos de una teoría para que signifique un desarrollo del conocimiento

1. Debe **partir de una idea simple y unificadora**.
2. Debe ser **contrastable independientemente**, debe tener nuevas consecuencias contrastables → la nueva teoría debe tener mayor contenido empírico o grado de falsabilidad que la anterior.
3. Debe **pasar con éxito nuevas y severas contrastaciones**. La nueva teoría debe tener **mayor grado de corroboración** → no basta con tener refutaciones exitosas, hay que obtener también verificaciones exitosas de las nuevas predicciones

El modelo que propone Popper es racional

- Objetivo para la ciencia → teorías más verosímiles y profundas
 - Criterios de comparación → grado de corroboración
- El **proceso de selección de teorías** por parte de los científicos adopta la siguiente forma:
- se buscan teorías con mayor grado de falsabilidad (**mayor contenido empírico**) que las precedentes y que conserven su capacidad explicativa; de las que no resulten falsadas se preferirá aquella que haya pasado las contrastaciones más severas (**mayor grado de corroboración**) lo que presumiblemente es un mejor acercamiento a la verdad (**mayor grado de verosimilitud**)

Kuhn, Feyerabend, Laudan → rechazan que el progreso científico se entienda como **acercamiento gradual** a la verdad.

Lakatos, Newton-Smith → critican **dificultad de establecer vínculo adecuado entre corroboración y verosimilitud**:

→ Corroboración (historial de éxitos) vs Verosimilitud (idea de éxitos futuros) → requiere inferencia **inductiva** (Popper rechaza y muchos consideran su principal punto débil) → Popper acaba sugiriendo admitir un “soplo de inductivismo”

Estos problemas de relación entre corroboración y verosimilitud acarrear a Popper la **acusación de antirrealista** (experimento) → proponer hipótesis que cuadre con experiencia (*carnapiano*), tratar de refutarla (*popperiano*)

Thomas Kuhn – Ciencia normal y revoluciones científicas

En “*The structure of scientific revolutions*” (1962) reflexiona si se atiende a la historia de la ciencia, se comprueba que los modelos sobre el progreso científico no encajan con las propuestas realizadas por los filósofos de la ciencia hasta ese momento, siendo especialmente **contrario a las propuestas de Popper**.

Su propuesta de cómo funciona la ciencia basada en la historia de la ciencia influye enormemente, tanto en filosofía de la ciencia, como en sociología, antropología, historia, lingüística, crítica literaria... (áreas propias de las humanidades)

Discrepancias de Kuhn respecto a Popper

- Coinciden en ver **el progreso científico es revolucionario y no acumulativo**, pero cree que las revoluciones presentan discontinuidades más profundas que las señaladas por Popper; y que estas revoluciones no serían posibles sin largos periodos de estabilidad (‘ciencia normal’) caracterizados por el dominio incuestionable de una gran teoría o paradigma.
- Discrepan en que **no cree que exista en la ciencia un acercamiento progresivo a la verdad**. Se trata más bien de el **surgimiento de consensos** en la comunidad científica → posibilita un rápido progreso
- Campos como filosofía o teología no consiguen ese progreso, no es que carezcan de algún instrumento metodológico propio de la ciencia, sino que no hay consenso y hay rivalidad entre escuelas.

Fases en el desarrollo de una ciencia

Ciencia inmadura

Periodo **pre-paradigmático** → **Ausencia de un paradigma común** que aúne el consenso de la comunidad científica.

- Existen diversas escuelas rivales compitiendo entre sí
- No existe un consenso suficiente sobre cuestiones básicas y el progreso del conocimiento se hace muy difícil, salvo en el interior de cada una de estas escuelas.
- En ellas se realiza algún progreso (según sus criterios) → no reconocido frecuentemente por escuelas rivales
- Los descubrimientos realizados por una son ignorados por las otras, de modo que pueden llegar a perderse.
- La falta de colaboración entre los miembros de diversas escuelas y la discusión sobre los fundamentos son una constante en estos periodos: todo se replantea desde el inicio.
- No hay una guía fiable y duradera para la investigación que posibilite un avance rápido de los conocimientos.

Ej: el electromagnetismo a comienzos del XVIII. Tres “escuelas”: (1) fenómenos de atracción por fricción y repulsión por rebote, (2) atracción y repulsión mismos efectos de la electricidad, (3) electricidad fluido que circulaba por los cuerpos conductores → a partir de Benjamin Franklin se establece paradigma común

mad ← inmad

No es el surgimiento de un paradigma donde antes no lo había, sino la **victoria total de un paradigma** sobre otros paradigmas rivales (→ tener un paradigma no es criterio de demarcación)

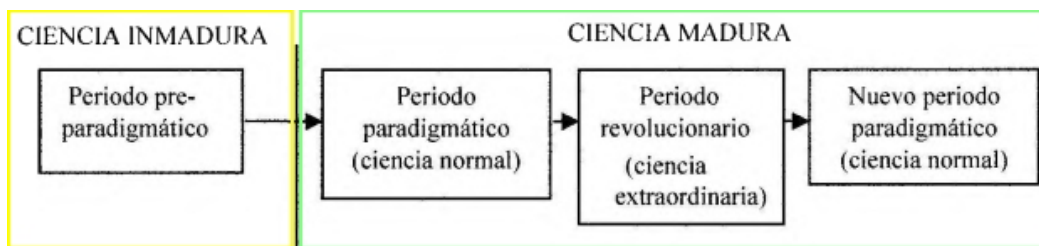
Pese a la victoria, la adhesión al paradigma **puede llevar su tiempo**, → con el tiempo, los disidentes se apartan (mueren, jubilados, dejan de ser relevantes).

A partir del triunfo de un paradigma el progreso se potencia → el trabajo es más rutinario, pero más efectivo

Ciencia madura

Investigación bajo el dominio de un paradigma, salvo en momentos de crisis revolucionaria.

- **Ciencia normal**: Investigación bajo paradigma que no es cuestionado → mayor parte de la actividad científica.
- **Ciencia extraordinaria**: Periodo de crisis revolucionaria en el que se cuestiona el paradigma vigente.



Paradigma

El término es problemático (21 usos distintos) → Kuhn intenta definir paradigma más acotada:

- **Paradigma en sentido amplio o sociológico**: completa constelación de creencias, valores, técnicas,... que comparten los miembros de una comunidad científica
- **Paradigma en sentido restringido**: solución a enigmas concretos y usados como modelos ejemplares para la solución de otros enigmas.

Modelo teórico que resuelve problemas destacados y sirve de ejemplo para otros problemas más complejos. Sentido más amplio, incluyen componentes axiológicos, metodológico y ontológicos identidad de una comunidad

Matriz disciplinar (ps. en ed. 1969)

Generalizaciones simbólicas :

Componentes formales de la matriz disciplinar (leyes y definiciones de términos)
Ej: ecuaciones T^a Cuántica.
 Aceptan fórmula pero no la interpretación

Valores : El consenso sobre ellos entre comunidades de científicos es mayor que sobre las generalizaciones simbólicas y los modelos
Ej: exactitud, simplicidad, consistencia

Modelos heurísticos y

categoriales : Analogías preferentes para un mejor entendimiento del modelo (sin compromisos ontológicos)
Ej: bolas de billar \approx movimiento aleatorio

Ejemplares : Solución a problema concreto aceptados por la comunidad como paradigmáticos. (= que hace el estudiante) → papel fundamental en la educación científica
Ej: $F=ma \rightarrow mg=md^2s/dt^2$

Objetivo → no es descubrir nuevos fenómenos ni elaborar nuevas teorías, sino que desde el paradigma, se establecería la articulación de aquellos fenómenos y teorías que ya proporciona el paradigma. Se ocupa de tres tipos de problemas:

1. **Determinación del hecho significativo.** Determinar en el paradigma cuáles son los hechos fundamentales a explicar
2. **Acoplamiento de los hechos con la teoría.** Desarrollar el paradigma para que explique satisfactoriamente los hechos que caen bajo su dominio. (Ej: Desarrollando nuevas técnicas matemáticas o aplicándola a nuevos ámbitos)
3. **Articulación de la teoría.** Eliminar inconsistencias, conectar partes de la teoría que parecía inconexas, extenderla a nuevos ámbitos... (dándole más coherencia, más precisión o más simplicidad, por ejemplo).

Los periodos de ciencia normal se parecen mucho al ideal de los neopositivistas en relación a teorías bien contrastadas: ir mejorándola, ampliándola y articulándola.

- No busca novedades importantes, sino **aumentar el alcance y precisión del paradigma**
- **No tratan de falsar sus teorías.**
- **Intenta resolver enigmas** (puzles, rompecabezas) → problemas que sirven para poner a prueba el ingenio o habilidad para resolverlos; problemas interesantes y resolubles especialmente significativos dentro del dominio del paradigma.
 - En caso de no conseguirlo, sólo se pone en cuestión la habilidad del científico, no la validez del paradigma.
- Produce un **desarrollo altamente acumulativo** de conocimientos.

La ciencia normal no duran siempre. Kuhn requiere estos largos períodos de estabilidad que llegan a un punto inasumible → desembocan en un **periodo de ciencia extraordinaria** cuando se detectan problemas que cuestionan el paradigma:

- **Reconocimiento de anomalías** (violación de expectativas) que contrastan contra el fondo proporcionado por el paradigma. Existe una tensión esencial entre tradición e innovación.
- Si fracasan repetidos intentos de reconciliarlas con el paradigma se inicia un período de inseguridad profesional → **se pierde la confianza y seguridad en el paradigma** → Se intentan modificar el paradigma.
- Si las **anomalías persisten** → alteraciones son cada vez más radicales y divergentes del paradigma → disminuye el consenso sobre ellas por parte de la comunidad → Los distintos cambios equivalen a una **proliferación de teorías**.
- Cuando no hay una única comunidad con paradigma compartido **se pasa de ciencia normal a crisis revolucionaria**.

La **crisis revolucionaria** es **condición necesaria (no suficiente)** para una **revolución científica** → No siempre hay revolución

- | | |
|--|--|
| Resolución de la crisis revolucionaria | <ol style="list-style-type: none"> 1. Teorías, ejemplares y técnicas previas resuelven problemas de la crisis → refuerza el paradigma 2. No se consigue resolver → se aparca para tratar en un momento con mejores recursos 3. Surge un nuevo candidato a paradigma que resuelve el problema → revolución científica → se acepta el nuevo paradigma y se abandona el anterior |
|--|--|

Las **revoluciones científicas** son para Kuhn algo más que la sustitución de algunas ideas sobre el mundo por otras → son **"cambios en la visión del mundo"** → tras una revolución los científicos ven el mundo que investigan de modo diferente

El cambio en la visión del mundo es más que un cambio perceptivo o una reinterpretación de datos sensoriales → es como si el mundo se poblara realmente de nuevos objetos → han cambiado los referentes y las cosas no se miden, ni se prueban, ni se manipulan del mismo modo → **mundo distinto después del cambio de paradigma** → **cambios de gestalt**: Ej: mirar a la luna antes de Copérnico era mirar un planeta, después, era mirar un satélite.

Para Kuhn, **los distintos paradigmas son inconmensurables**:

- Cada paradigma interpreta la experiencia (e incluso ve el mundo) de modo distinto
- **No hay normas de evaluación supraparadigmáticas** que puedan dirimir las diferencias. → Las normas y los valores cambian también con el paradigma → Lo que en un paradigma es refutador del paradigma rival, desde éste pueda servir sólo como una pequeña dificultad superable con las oportunas modificaciones teóricas.

A diferencia de Popper, el científico no debe ser un revolucionario audaz que intenta siempre encontrar nuevas ideas opuestas a las teorías vigentes → debe resolver enigmas hasta que tenga la suerte, si es que la tiene, de tropezar con algo mucho más importante, con un problema que choque con lo que el paradigma autoriza a esperar

- Una teoría no se abandona por tener ejemplos falsadores en contra → **debe haber un candidato alternativo**
- Todo paradigma tiene problemas que no puede resolver → no son ejemplos en su contra si no hay paradigma rival
"Rechazar un paradigma sin sustituirlo simultáneamente por otro es rechazar la ciencia misma."
- Siempre **se puede defender un paradigma con modificaciones ad hoc** temporalmente
- En **ciencia normal** se busca preservar a toda costa la validez del paradigma → **culpa de los fracasos al científico**
- En **periodo de crisis** pone en **cuestión el paradigma y lo culpa a él de los fracasos**, no al científico.

Una revolución científica no depende de que haya un experimento crucial que refute un paradigma y apoye al rival.

¿Qué determina el desencadenamiento de la crisis? Kuhn es elusivo en esto. Varias circunstancias pueden provocar esto:

- Que pongan en tela de juicio las generalizaciones fundamentales del paradigma
- Que tengan una gran importancia práctica y repercusión tal que incluso sean percibidas por la sociedad.
- Que pase mucho tiempo sin que sean resueltas.

Problemas de las posturas de Kuhn	
Reescritura de la historia de la ciencia	<p>Kuhn alega la invisibilidad de las revoluciones → imagen de la ciencia de libros de texto escritos por los vencedores → al triunfar una revolución “se reescribe la historia” (a lo 1984)</p> <p>Aunque la ciencia normal proporciona un progreso acumulativo, el verdadero avance se produce por el cambio revolucionario que no es acumulativo → el resultado de una revolución es visto como un progreso ya que es el bando vencedor el que escribe la historia → sus resultados se verían como un progreso lineal, perdiéndose matices de la ciencia anterior, como si todos los científicos hubiesen trabajando siempre en los mismos problemas con los mismos objetivos → Postura muy criticada</p>
Constructivismo idealista	<p>Fuertes críticas a sus planteamientos de “cambio de mundo” y “cambio de Gestalt”, y de un mundo que depende de nuestras teorías. → Kuhn se retracta y alega que lo que hay son cambios en la estructura que imponen al mundo los términos y postulados de cada paradigma</p>
Micro-revoluciones	<p>(Tras críticas) en las revisiones de “La Estructura” Kuhn reduce el alcance de las revoluciones, que se darían a pequeña escala → no son siempre de gran magnitud y escasas → sólo afectan a subespecialidades.</p> <p>Llevado al límite pondría en duda la misma existencia de períodos de ciencia normal, disueltos en este enfoque → hace que el planteamiento revolucionario se pareciera más al propuesto por Popper</p>
Noción de progreso	<p>Kuhn rechaza que el cambio revolucionario suponga progreso objetivo hacia una meta → se da “progreso” porque la capacidad de resolver problemas del nuevo paradigma es vista como mejor por la comunidad que acaba consensuando la bondad de un paradigma respecto a sus rivales (no hay punto de vista neutral)</p> <p>Habría cierto progreso objetivo en períodos de ciencia normal → Kuhn: la sucesión de periodos de ciencia normal y revoluciones científicas de <i>“comprensión cada vez más detallada y refinada de la naturaleza”</i></p> <p>Rechaza el realismo de Popper pero sostiene que hay un progreso “unidireccional e irreversible”, donde el progreso se puede apreciar por la separación del nuevo paradigma respecto al punto de partida.</p> <p>Para Kuhn, el que se de progreso o no dependerá de la apreciación subjetiva de defensores de paradigmas rivales, que con la aceptación del paradigma ganador, dan potestad de verlo como mejor para resolver problemas → aceptar esto supone que no haya sentido de progreso a través de la historia de la ciencia → supone decir que el paradigma aceptado actualmente ha vencido a los otros y en consecuencia lo anterior ha sido superado, conviniendo la comunidad en la existencia de progreso (¿relativismo?)</p> <p>→ Bird intenta salvar a Kuhn → no hay contradicción entre ambas ya que las discontinuidades no son absolutas (los logros alcanzados en periodos de ciencia normal no cambian con el nuevo paradigma)</p>
Pérdida de poder explicativo y problemas sin solución	<p>Cambio de paradigma → desaparecen problemas y aparecen nuevos → pérdida de poder explicativo</p> <p>Según Kuhn, problemas resueltos son problemas empíricos que predicen las teorías y serían el objetivo de la ciencia normal → supone que si se acepta un nuevo paradigma, éste mantiene estos problemas resueltos</p> <p>Contradicción en postura de Kuhn: “progreso objetivo porque aumenta capacidad de resolver problemas de mejor modo independientemente de perspectiva teórica” VS “lo que se considere problema y cómo resolverlo depende del paradigma” → haría imposible un criterio objetivo de comparación de teorías</p>
Kuhn irracional	<ul style="list-style-type: none"> • No hay meta para la ciencia → el progreso se mide por separación del punto de partida. • No cree que haya criterios objetivos y neutrales para evaluar teorías rivales. La aplicación de criterios para evaluar la elección de teorías es para Kuhn algo subjetivo (según paradigma). <p>El apelativo 'irracionalista' es excesivo en estas circunstancias (le molestaban bastante, pues suponía que su filosofía no da papel a la razón en la investigación científica o que considere la ciencia contraria a la razón)</p> <p>→ Kuhn sostuvo explícitamente que la ciencia es el mejor modelo que tenemos de racionalidad.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Su propósito era ampliar el concepto de racionalidad más que desterrarlo o marginarlo. Los científicos argumentan racionalmente por qué aceptan una teoría en vez de otra (exactitud, coherencia, alcance) • Que científicos usen la persuasión no implica comportamiento irracional, porque la racionalidad no se reduce al uso de la lógica → la elección de teorías rivales no es una inferencia lógica. Los criterios de evaluación funcionan como valores (no como reglas); y los factores externos (sociales, psicológicos, políticos, culturales, etc.) influyen también de manera muy notable en dicho juicio. • No hay algoritmos de decisión en elección de teorías. Los criterios de elección (valores) ni son aceptados en el mismo orden jerárquico ni son aplicados del mismo modo por todos los científicos.
Concepto de ciencia normal	<p>Popper, Feyerabend, Laudan → el concepto de ciencia normal es opuesto a la proliferación de teorías → acusan a estos períodos de conservadurismo y que Kuhn promueve el dogmatismo y sumisión a la autoridad establecida</p> <p>Popper entiende y acepta la ciencia normal → critica que la llame “normal” como tarea necesaria y encomiable cuando es digna de censura y es un peligro para la ciencia → El problema está en lo que llama “mito del marco” (paradigma domina incuestionablemente) → no es posible la discusión racional si no se está dentro del paradigma → Kuhn dice que sí es posible (en periodos de crisis)</p> <p>→ Kuhn no recomendaba la ciencia normal, se limitaba a describir que es lo que se da cuando no hay revolución</p> <p>Feyerabend, Laudan, Bird → niegan que la propia historia de la ciencia esté del lado de Kuhn (<u>Ej</u>: ADN)</p>

Paul Feyerabend – Anarquismo epistemológico

Fue uno de los primeros filósofos que protestaron contra el sistema político y cultural prevaleciente en EEUU y Europa, cuya fuerza atribuían a la alianza entre el poder militar, económico y la ciencia. No presentó un modelo de progreso científico al considerar que la ciencia no era un sistema unificado → no tiene sentido un modelo universal de progreso

Se centró en la crítica a los modelos de progreso científico → No ataca a la ciencia sino al **mito formado en torno a ella** (“cuento de hadas” que lleva a la gente a someterse a su autoridad. La ciencia no posee un método riguroso)

Cada vez se ocupaba más del papel de la ciencia en la sociedad y aspectos políticos y sociales relacionados con ella

Propuestas epistemológicas: **inconmensurabilidad** de teorías, **pluralismo metodológico**, principio de **proliferación de teorías**

Sus posturas no eran bien vistas. El mismo reconocía su carácter escandalizador → Nature: “*el peor enemigo de la ciencia*”

→ provocaciones extremas: ciencia=curanderismo, permitir elección de lo que aprenden los niños (vudú, magia...) que en realidad debe verse como advertencia al racionalista de no despreciar aquellos conocimientos que no ha considerado

→ más que enemigo, Feyerabend **intentó mejorar la ciencia**, hacerla más humana, menos dogmática y más democrática

Metodología pluralista	<ul style="list-style-type: none"> La idea de un único método con principios firmes que rija el quehacer científico tropieza con la historia de la ciencia, ya que los métodos han ido cambiando con el paso del tiempo Sólo hay un principio que puede defenderse bajo cualquier circunstancia: todo vale. <ul style="list-style-type: none"> Malinterpretada exageradamente (Feyerabend conocía perfectamente cómo funcionaba la ciencia) Se trata de reducción al absurdo de planteamientos racionalistas y su búsqueda de modelos universales Afirma que los científicos son oportunistas metodológicos → pluralismo metodológico: no hay un método en ciencia, sino diversidad de métodos aprovechables en unas circunstancias, inútiles en otras Si la inducción es el método empirista (acuerdo teoría-experiencia), la historia de la ciencia muestra que a veces el éxito viene de teorías inconsistentes que chocan con los hechos aceptados en un momento dado → aconseja proceder contrainductivamente para chocar (y superar) los límites del dominio de cada teoría científica. Aceptar los límites constriñe nuestro alcance y hereda problemas propios de cada teoría
Proliferación de ideas	<ul style="list-style-type: none"> La condición de consistencia exigida por los neopositivistas para concordancia con teorías aceptadas no es razonable → favorece teorías antiguas y no a la mejor → puede prevenir un progreso real La proliferación de ideas es beneficiosa (permite chocar con teorías bien confirmadas) y evita problemas que da la uniformidad. Permite tener puntos de vista diferente y descubrir y criticar elementos que subyacen en teorías vigentes y que condicionan toda la ciencia que se hace desde ella. Recomienda inventar nuevas teorías y no descartar demasiado pronto las viejas o fallidas El choque entre hechos y teorías puede ser prueba de progreso (descubierto contrainductivamente) <u>Ej</u>: Galileo, movimiento de la Tierra, inercia y la posición de caída de un cuerpo desde posición elevada. En realidad es un movimiento de dos componentes, choca contra postura aristotélica. Utilizó persuasión (publicación de sus obras en italiano) y apeló al gusto popular por lo nuevo frente a lo viejo
Oposición a la razón como fuente de progreso	<ul style="list-style-type: none"> Oponerse a la razón es la fuente de progreso científico. → apela a los medios irracionales : propaganda, sensibilidad, hipótesis ad hoc y apelación a prejuicios (más radical que Kuhn que pretendía ampliar dicho contexto racional, atendiendo a aspectos de éste que no habían sido considerados) Aunque la razón exige que la evaluación de las ideas no se invalide por elementos irracionales, ejemplos históricos muestran que existen situaciones donde los juicios y reglas metodológicas más liberales habrían eliminado una idea o un punto de vista que hoy consideramos esencial para la ciencia No distingue contextos de descubrimiento y justificación Junto a Kuhn defiende la postura de Hanson No distingue términos observacionales y teóricos de que la observación está cargada de teoría <p>Conclusión: incluso en la ciencia la razón debe ser marginada o eliminada con frecuencia en favor de otras instancias, haciendo posible que a través de una oposición a la razón se pueda alcanzar el progreso científico</p>
Anarquismo epistemológico	<p>Feyerabend denomina posición como anarquismo epistemológico (difiere del escepticismo y del anarquismo político)</p> <ul style="list-style-type: none"> El escepticismo considera todos los puntos de vista igualmente buenos (o malos), o bien desiste tales juicios. → El anarquismo epistemológico no tiene reparos en defender el enunciado más trillado o más ultrajante. El anarquista político o religioso pretende eliminar cierta forma de vida → El anarquista epistemológico puede desear defenderla porque no ni lealtad ni aversión eterna contra cualquier institución o ideología <p>No tiene programa y está en contra de todos los programas, o sí → (anti)dadaísta epistemológico</p> <p>■ 4 posturas epistemológicas</p> <ul style="list-style-type: none"> Racionalismo anticuado o ingenuo: se puede hacer cualquier cosa. La racionalidad es universal Racionalismo de la dependencia contextual: la racionalidad no es universal, pero hay enunciados universalmente válidos que determinan que es racional (y sus reglas) según en qué contexto Anarquismo ingenuo: (a) limitaciones en reglas absolutas y las que dependen del contexto y (b) todas las reglas y criterios carecen de valor o deberían ser abandonados Anarquismo epistemológico: medicina para la epistemología que está enferma de racionalismo

El mito de la ciencia

Vivimos en un cuento de hadas en el que la ciencia ha descubierto un método que transforma sus ideas en ideas verdaderas y útiles → no existe tal método que garantice el éxito o que lo haga probable

- Hay un **mito respecto a la ciencia** → su **autoridad teórica debería ser menor** de lo que se le supone
- Tiene tal influencia social que requiere de interferencia política → **situar a la ciencia en su lugar**
- El **cientificismo** es como una **ideología asemejable al mito**: cree ser la poseedora del único método correcto y los únicos resultados aceptables → como con la iglesia, **hay que separar la ciencia del estado**

• **Sociedad libre**: se conceden iguales derechos e igual posibilidad de acceso a la educación y posiciones de poder a todas las tradiciones culturales ← difiere de la típica (tradicción occidental de la ciencia) → todos los individuos tienen igual derecho de acceso a posiciones definidas por una determinada tradición

Para Feyerabend, no hay nada en la ciencia, ni en cualquier otra ideología que las haga intrínsecamente liberadoras → Las ideologías pueden deteriorarse y convertirse en religiones dogmáticas

- Empiezan a deteriorarse en el momento en el que alcanzan el éxito: **su triunfo es su ruina**. La evolución de la ciencia en los siglos XIX y XX, y en especial tras la segunda guerra mundial, es un buen ejemplo.
- *Una verdad que reina sin control ni equilibrio es un tirano que debe ser derrocado, y cualquier falsedad que nos ayude en su derrocamiento será bienvenida.*

Intención de Feyerabend → no hay que aceptar una teoría o verdad absoluta de modo dogmático → tener en cuenta rivales que pugnen por sustituirla y ayuden al progreso científico mostrando posibles errores y fallos
¿Hay diferencia entonces entre magia, religión y mito (tratan de mantenerse en contacto con la realidad) y la ciencia (se supone que ha alcanzado éxito en tal respecto). Cuestión basada en tres supuestos discutibles

- El **racionalismo científico es preferible a las tradiciones alternativas** a la hora de dar cuenta de la realidad (lo cual no ha de ser obvio para cualquier persona de otra tradición cultural).
- El **racionalismo no puede mejorar** por comparación y/o combinación **con las tradiciones alternativas** (también es discutible: la ciencia también ha sido beneficiada por el contacto con otras culturas, como la medicina influenciada por las tradiciones de curanderos).
- Se debe aceptar y hacer del **racionalismo la base de la sociedad y la educación**

Ninguno de los dos primeros supuestos corresponden con los hechos → ninguna ideología ni forma de vida es tan perfecta que no pueda mejorar algo cuando se la compare con las otras. Aunque supusiésemos esto verdadero, ¿se sigue de ello que la ideología racionalista deba ser entonces impuesta a todo el mundo?. → Parece que hay que conceder a las tradiciones que dan sentido a la vida iguales derechos e igual acceso a los principales puestos de la sociedad con independencia de los que las demás tradiciones piensen sobre ellas.

La ciencia en una sociedad libre

Especial relevancia de nuestras posturas y puntos de vista:

- **Relativismo**: reconocer que nuestro punto de vista predilecto puede ser uno más de las múltiples opciones que existen para gente con otra forma de pensar e intereses
 - **Relativismo político**: igual derecho de distintas tradiciones a puestos de poder
 - **Relativismo filosófico**: toda tradición, teoría o idea es igualmente verdadera/falsa (no es este el relativismo que defiende Feyerabend)
- **Tolerancia**: debería ser la aceptación de la verdad codo con codo con la falsedad. Pero la entendemos como *“trato humanitario hacia aquellos que (no piensan como nosotros y) están sumidos en la falsedad”*

La cultura científico-técnica es la cultura de los conquistadores → Al defender la superioridad de la ciencia (fijada por presiones políticas o militares), el racionalista da por sentado los estándares que hacen de la ciencia algo valioso, pero que no tiene por qué ser aceptado por tradiciones rivales

La hegemonía de la ciencia debe revocarse (o cuestionarse) en discusión abierta, controlada exteriormente:

- El experto que habla no siempre sabe de todo lo que habla, y a veces tiene intereses particulares
Ej: von Neumann supuestamente demostró la imposibilidad de una teoría cuántica con variables ocultas, cosa que unos años después David Bohm demostró que sí era posible

Es irresponsable una sociedad que acepte el dictamen de científicos sin más → la última palabra no la tienen los expertos, sino los más directos interesados (Ej: Suiza, referéndum sobre homeopatía en sanidad pública)

Para Feyerabend, es necesario incluir a profanos en decisiones fundamentales, aunque suponga menos éxito en decisiones tomadas (lo cual no necesariamente tendría que ser así)

- Otras consideraciones respecto la ciencia
- La hegemonía científica se sustenta en el **tinglado (show) creado en torno a sí misma**
 - Teorías/tradiciones desterradas luego se demostraron se ciertas (Ej: atomismo griego)
 - No hay idea científica que no haya sido “robada” de alguna parte
- Necesitamos una filosofía que haga que la ciencia sea más culta** (no súper eficaz) → quiere una ciencia más humana que respete e integre las distintas tradiciones, pues todas son portadoras de cierto valor intrínseco, y será la historia la que de pie a abandonarlas o no

La inconmensurabilidad de las teorías científicas (Kuhn y Feyerabend)

La inconmensurabilidad de las teorías es el problema filosófico más profundo ligado a la filosofía de Kuhn y Feyerabend y, probablemente, una de las aportaciones más importantes de la filosofía de la ciencia del siglo XX

Formulada por primera vez en *"The structure of scientific revolutions"* de Kuhn y en el ensayo de Feyerabend *"Empiricism, Reduction and Experience"*, ambos de 1962 y donde emplean el término de modo diferente, coincidiendo en lo sustancial

- **Kuhn:** la tradición de la ciencia normal que emerge de la revolución científica no sólo es incompatible, sino a menudo realmente inconmensurable con la tradición anterior **en cuanto a términos, problemas, métodos y normas**
- **Feyerabend:** es más restringido y más radical que Kuhn, principalmente respecto al **lenguaje y significado de términos**

Dos teorías son inconmensurables en el sentido de que **los conceptos de una "no pueden ser definidos sobre la base de los términos descriptivos primitivos de la segunda, ni conectados a través de un enunciado empírico correcto."**

Kuhn: *"la inconmensurabilidad entre teorías pretende insistir en que no existe ningún lenguaje común en el que ambas puedan ser completamente expresadas y que pueda ser usado en una comparación 'punto por punto' entre ellas"*

- Imposibilita los principios neopositivistas de deducibilidad (o consistencia) y de invariación del significado sobre el que fundamentaban el progreso mediante la reducción de teorías → las teorías universales rivales no son lógicamente interconectables y el significado de los términos depende de la teoría en que se encuadren (y cambian con ésta)

Principios comunes de la inconmensurabilidad para Kuhn y Feyerabend

- Sustituir una gran teoría por otra es un **proceso revolucionario** que rompe la situación cognitiva anterior y donde **no se da acumulación de conocimientos** → discontinuidades epistémicas
- Ambos comparten una **concepción holista del significado** → el significado de un término viene dado por el papel que desempeña en una teoría y las relaciones conceptuales que establece con los demás → **un mismo término puede significar cosas diferentes en distintos contextos.**
→ el cambio de teoría implica cambio en significado de los términos e incluso en su referencia
- Asumen la **carga teórica de la observación** (Hanson) → no hay base observacional que sirva de fundamento neutral → **no existe el "tribunal de la experiencia"** → toda observación presupone la validez de una teoría → cambio de teoría conlleva cambio en significado de términos observacionales y teóricos

Inconmensurabilidad de las teorías científicas

Análogo a la "inconmensurabilidad matemática" → inconmensurabilidad de teorías supone que no hay una manera de medir con precisión dos paradigmas o grandes teorías de una manera neutral y precisa.

- **No significa incompatibilidad lógica entre teorías** → la incompatibilidad lógica presupone un lenguaje común
- Teorías inconmensurables **no son teorías que se contradicen** (si lo hicieran, serían conmensurables)
- Lo que **se excluye es una comparación en un lenguaje neutral capaz de recoger sin distorsiones las consecuencias empíricas de ambas teorías.**
 - Inexistencia de un lenguaje común para comparar las teorías
 - Imposibilidad de realizar la comparación 'punto por punto'.
- No significa que sean incomparables → **dos teorías inconmensurables son comparables** en muchos sentidos:
 - Para Kuhn son 5: **exactitud, coherencia, alcance, simplicidad y fecundidad**
 - Para Feyerabend son: criterios formales (**coherencia, capacidad predictiva o economía**) y no formales (**concordancia entre teorías más básicas o con principio metafísicos**)
→ lo que sí rechaza es la comparación de sus contenidos o de su grado de verosimilitud
→ a veces es más escéptico y se refiere sólo a juicios estéticos, de gustos y deseos subjetivos
- Para Kuhn y Feyerabend **estos criterios no pueden determinar la decisión de una u otra teoría.** Tienen inevitable componente subjetivo y dejan amplio margen para llegar al consenso → funcionan como valores que pueden entrar en conflicto, pudiendo aplicarse de modo diferente, por diferentes científicos en diferentes circunstancias.

La inconmensurabilidad es la **imposibilidad de comparar de forma detallada, objetiva y neutral el contenido de las teorías en función de la evidencia empírica** con el fin de determinar cuál es superior o más verdadera.

¿Cómo es posible entonces el elevado consenso en ciencia? → la realidad sería que las teorías que triunfan instituyen su punto de vista como el único aceptable, y que es tomado por la comunidad como progreso (~a lo 1984)

Para Kuhn, la inconmensurabilidad tiene una **triple faceta**: **semántica, metodológica y ontológica**

Faceta semántica

- Afecta al vocabulario de las teorías → **no hay lenguaje común en que expresar teorías rivales**
- **No existe lenguaje observacional conectado directamente con la experiencia** (como creían los neopositivistas), **ni datos empíricos neutrales** (estarían definidos por cada paradigma), y **no existe el lenguaje básico popperiano** (pues está impregnado de la teoría del paradigma)
- Los lenguajes de ambas teorías son intraducibles entre sí → imposibilidad de traducción neutral y sin pérdidas (se traicionaría alguna de las teorías). Ej: masa newtoniana (se conserva y no varía con la velocidad) VS masa relativista (es transformable en energía y se altera con la velocidad)
- Esto **no imposibilita la comunicación entre partidarios de paradigmas rivales** → pueden aprender el lenguaje de la teoría rival (sería como una "conversión" al paradigma rival)

Inconmensurabilidad local	<ul style="list-style-type: none"> En 1982 Kuhn suaviza sus tesis sobre la intraducibilidad de los lenguajes de teorías rivales y plantea que no es radical, sino una inconmensurabilidad local → sólo afecta a los términos más importantes de la teoría, y el resto (la mayoría) funcionan de igual manera en ambas teorías Pero si Kuhn aceptaba el holismo semántico, ¿puede encajarse la inconmensurabilidad local con esto y con la carga teórica de la observación? → unos pocos términos no pueden cambiar sin afectar a los demás. Respuesta falta de coherencia que sigue siendo un punto abierto en la filosofía de Kuhn.
Faceta metodológica	<ul style="list-style-type: none"> Afecta al cambio en las normas y los valores en la selección y evaluación de problemas Al aprender un paradigma, el científico aprende también la normas que dicta dicho paradigma → argumentos circulares, porque las normas son dictadas por aquello que ha de evaluarse con ellas → un paradigma satisfará sus propias normas e incumplirá las de sus rivales Para Kuhn → no existen algoritmos neutros para la elección de teorías
Faceta ontológica	<ul style="list-style-type: none"> El mundo de un paradigma no puede armonizarse con el de otro. El cambio de Gestalt hace que los paradigmas rivales postulen entidades dispares, sus mundos son diferentes (→ Aunque Feyerabend centra la faceta semántica, a veces comparte este punto también con Kuhn) Cambio de teoría = Cambio de mundo → controversia! → tesis adoptada por constructivistas sociales (la realidad sería aquello que los científicos han establecido que es). Diferentes interpretaciones <ul style="list-style-type: none"> Hoyningen-Huene los interpreta como cambios en el mundo fenoménico Alexander Bird opina que el cambio de conceptos del paradigma sólo conduce a un cambio en lo que la gente dice que ve y cree que ve, pero es una tesis vacía (en lo que creemos que vemos) Para Hacking y Sankey no cambia son los individuos, sino las clases o taxonomías Sharrock y Read consideran esto como una metáfora y no debe suponerse tesis metafísica → Kuhn habría querido decir que <i>"es como si la naturaleza hubiera cambiado"</i>. El mundo no ha cambiado, pero es imposible expresar de una manera neutral lo que cada uno ve antes y después.

Los sentidos metodológico y ontológico acarrearán a Kuhn que se le acuse de **relativismo**, ya que no habría instancia superior de juicio al que recurrir por encima de los paradigmas (no existe el "tribunal de la razón")

Cualquier valoración requiere la aceptación previa de un determinado paradigma: **valoración intraparadigmática**

Inconmensurabilidad y taxonomía	<p>A partir de los 80 entiende que se dan cambios de taxonomía en el paradigma, como el despliegue por parte de teorías rivales de categorías taxonómicas no homogéneas que describen el mundo de modo diferente a la que se realiza en otro paradigma</p> <p><u>Ej:</u> química del flogisto VS Lavoisier, mecánica newtoniana VS relativista, sistema ptolemaico VS copernicano → trabajan con taxonomías diferentes: clasifican el mundo de distinta manera y se produce un solapamiento entre dichas taxonomías, cuyos conceptos de clase cambian con las revoluciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Cambios de significado → objetos que antes caían bajo un concepto luego caen en otro (<u>ej:</u> planeta) Cambio en las propiedades que un concepto atribuye al mundo (<u>ej:</u> masa newtoniana vs relativista) Desaparición de conceptos (<u>ej:</u> flogisto, éter) <p>Este cambio taxonómico está en la raíz de los cambios de Gestalt y la intraducibilidad entre teorías</p>
---------------------------------	---

Realistas: el mundo existe independientemente de los sujetos cognoscentes

Niinuioto: sólo puede decirse que las categorías taxonómicas constituyen los objetos en el sentido de que el mundo independiente del sujeto no posee estructura ontológica predeterminada. Atribuir ontologías es relativo a una L-estructura (mundo es estructurado en un lenguaje L). Un cambio es a lo sumo un cambio de L-estructura, no un cambio en el mundo.

Donald Davidson y el principio de caridad

La idea de esquema conceptual inconmensurable (intraducible a nuestro lenguaje) es incoherente. No podemos llamar lenguaje a algo que no puede ser traducido a otros lenguajes.

Respecto la idea de una intraducibilidad parcial, para poder traducir un lenguaje distinto suponemos que compartimos con el otro hablante la mayor parte de las creencias → suponer que está en lo correcto la mayor parte de asuntos (**principio de caridad**). Si podemos traducir y entender parte de un lenguaje, podemos hacerlo con el resto.

Hilary Putnam y la teoría causal de la referencia

El cambio de significado no implica cambio de referencia. Aunque el cambio de teoría implique tal cambio de significado, los referentes de los términos empleados podrían seguir siendo los mismos. 'masa' puede tener significados diferentes en la teoría de Newton y en la de Einstein, pero eso no impide que se refieran a la misma propiedad de la materia, atribuyéndole, eso sí, características diferentes.

Putnam se basa en la teoría causal de la referencia → la referencia no es dada por una descripción del referente, sino por una historia causal iniciada en el momento en que el término es introducido por primera vez en el vocabulario.

La referencia puede mantenerse aunque cambie el sentido de los términos → no tiene por qué haber problemas en la comparación entre teorías rivales → la tesis de la inconmensurabilidad confunde concepto con concepción.

Dos conceptos puede ser traducibles aunque tengan diferentes concepciones sobre aquello a lo que se refieren.

Ej: Las creencias que rodeaban el término 'electrón' de Rutherford o Bohr no son las mismas que en la actualidad, pero hay partículas que encajan aproximadamente en la descripción que Rutherford o Bohr daban del electrón. Cambian sus atributos y nuestras creencias sobre el significado dado a dicho término, pero su referente se mantiene.

→ Basándose en el "Principio de Caridad", Putnam postula un '**Principio de Beneficio de la Duda**' para concluir que esas partículas son las mimas a la que se refería Bohr.

Problema de esta réplica → **la teoría causal de la referencia parece impedir el cambio de referencia en el tiempo.**

Versiones más sofisticada (o híbridas) de la teoría causal de la referencia permiten resolver esta dificultad al admitir que la referencia no queda completamente fijada en el acto de bautismo, sino que es necesario precisarla añadiendo alguna descripción → la referencia puede cambiar en algunos casos como consecuencia del uso posterior y de redescripciones radicales del término por parte de los expertos. Esto completaría la teoría causal de la referencia con una versión moderada de la **teoría descriptivista de la referencia** (descriptivismo causal).

Pero, si se admite que la referencia puede cambiar, ¿no surge de nuevo el problema de la inconmensurabilidad?

Laudan y la posibilidad de comparar teorías inconmensurables

Hay rasgos de las teorías relevantes para su evaluación son susceptibles de comparación sin necesidad de recurrir a una traducción entre sus enunciados. Aun tomando correcta la tesis de la carga teórica de la observación, que no hay un lenguaje observacional puro sin implicaciones teóricas, la comparación objetiva entre teorías rivales es factible

- Las teorías inconmensurables pueden ser comparadas en su **capacidad para resolver problemas**. Para Laudan (a diferencia de Kuhn) si es posible que dos teorías rivales traten de resolver el mismo problema, mientras que para Kuhn todo dependía del paradigma bajo el que se plantee la solución de problemas. Es decir, se puede caracterizar el problema de parte neutral respecto a ambas teorías rivales, pese a que vaya acompañado por una carga teórica.
- Si no fuera posible, todavía quedaría sitio para una evaluación objetiva de sus méritos, tomando como elementos de juicio el **número y la importancia de los problemas resueltos dentro de cada teoría**. → ¿Cómo determina de forma objetiva la importancia de los problemas resueltos por cada teoría?.

Los críticos de la inconmensurabilidad le han reprochado el ofrecer una imagen irracionalista y relativista de la ciencia:

- **Irracionalismo**: no existen criterios racionales/objetivos referidos a las teorías y su relación con la evidencia empírica) para establecer la superioridad de una teoría sobre otra. **No se puede apelar al tribunal de la razón.**
- **Relativismo**: las sucesivas teorías no pueden proporcionar un acercamiento progresivo a una pretendida verdad objetiva porque la verdad es, a lo sumo, una verdad intrateórica.

Feyerabend no tendría reparos en aceptar estos calificativos

- Él mismo recomendaba hacer uso de medios irracionales para conseguir la aceptación de las nuevas teorías
- Ve **el cambio de teoría como la persistencia en lo irracional** hasta que articule una nueva visión del mundo.
- **Defendió un relativismo** que concedía iguales derechos a todas las tradiciones, sin privilegiar la ciencia.
- Declaró que la ciencia era una habilidad, un arte, antes que una empresa que obedeciera normas racionales inalterables y buscara la Verdad (cuya búsqueda es discurso ideológico de los intelectuales para sus intereses). La verdad sólo es relativa a cada estilo de pensar, que depende de la situación histórica y social.

Kuhn rechaza la acusación de irracionalista → **ve su filosofía como intento de ampliar el concepto de racionalidad**

- Acudir a la persuasión no es irracional, pues **lo racional no se reduce a la lógica** y es más rica y compleja que lo planteado por Popper o los neopositivistas. Elegir teorías no es hacer una inferencia lógica
- Es problemática su equiparación de cambios paradigmáticos con cambios de Gestalt (o revolución política) → **es como si tras el cambio de teorías sólo hubiera la acción de fuerzas sociales** sobre las comunidades científicas. Los sociólogos de la ciencia recientes son sus herederos bajo esta última interpretación.
- Rechazar los procedimientos de la lógica garante de racionalidad no conduce inevitablemente a la aceptación de la inconmensurabilidad → se limitaría a señalar la existencia de **problemas puntuales de comunicación o desacuerdo en el seno de la comunidad científica que pueden ser resueltos de forma racional** con la ayuda del fondo mucho mayor de zonas de acuerdo y comunicación.

Respecto a la acusación de relativista, no protesta, y meramente puntualiza:

- No se considera relativista si se entiende por tal alguien que no cree en el progreso de la ciencia. Para él **"el desarrollo científico es, como la evolución biológica, unidireccional e irreversible"**.
- Pero niega que ese progreso signifique que los cambios de teoría llevan cada vez más cerca de la verdad. Las últimas teorías superan a las antiguas porque **son mejores instrumentos para descubrir y resolver enigmas**, no porque sean mejores representaciones de 'lo que realmente está ahí'. No hace falta, pues, recurrir al concepto de verdad para dar razón al progreso.
- El **nuevo paradigma conserva una parte importante de la capacidad para resolver problemas del paradigma anterior** y además resuelve algún problema extraordinario que éste no podía resolver

La inconmensurabilidad ha sido un problema menos grave de lo que se pensó en un principio → el problema se localiza en unos pocos términos mientras que el resto puede ser traducido sin problemas. No implica necesariamente incomunicabilidad, ni incomparabilidad, ni imposibilidad de interpretación, ni ruptura de la racionalidad. Se limita a la falta de solapamiento en ciertas categorías léxicas que impiden una traducción neutral y sin pérdidas entre ellas.

Imre Lakatos – Programas de Investigación Científica

Imre Lakatos intentó una **revisión del falsacionismo popperiano** a la luz de las objeciones de Kuhn y Feyerabend, tratando de recoger la aportaciones más positivas de éstos, en especial la relación entre la filosofía y la historia de la ciencia. Lakatos es un revisor de Popper que mira a Kuhn. Lakatos es un popperiano evidente para el que:

tiene razón Kuhn frente a Popper en que	<ul style="list-style-type: none"> El cambio científico no es lucha bilateral (teoría)-(experimento); sino (teoría)-(teoría rival)-(experimento) Los científicos no buscan ante todo la refutación de sus propias teorías, sino, al menos durante largos períodos buscan su confirmación. Los científicos no se comportan de un modo dogmático e irracional cuando ignoran los contraejemplos y los toman como anomalías o “casos recalcitrantes”. Este comportamiento es el que de hecho se ha dado en el desarrollo de la ciencia a lo largo de la historia. La unidad de evaluación del progreso no debe ser una teoría, sino una secuencia histórica de teorías interrelacionadas (Programas de Investigación Científica).
se equivoca Kuhn frente a Popper al pensar que	<ul style="list-style-type: none"> El cambio científico no obedece a criterios de evaluación racionales. No existe una demarcación entre ciencia y pseudociencia (aunque algunos creen que los paradigmas desarrollados el periodo de ciencia normal lo sean. Kuhn nunca se refirió a algo así) La verdad no es una meta a la que tiendan las teorías en su desarrollo. Lakatos, como Popper, defiende la idea de verosimilitud como el objetivo al que tiende la ciencia. Un solo paradigma consigue el monopolio durante largos periodos.

Falsacionismo metodológico sofisticado	Para defender ideas de Popper en “ La falsación y la metodología de los programas de investigación científica ” (1970) establece el falsacionismo metodológico sofisticado . Hay dos tipos de falsacionismo:	
	Falsacionismo dogmático	<p>Defendido por <u>Popper₀</u> (no es el Popper real, sino el “creado” por sus críticos)</p> <ul style="list-style-type: none"> Considera la base empírica como infalible: la ciencia no puede probar concluyentemente una teoría (por el problema de la inducción), pero sí puede refutarla concluyentemente. La honestidad científica consistiría en adelantar un resultado experimental contrario a la teoría que, caso de producirse, llevaría al abandono definitivo de la misma. <p>Se basa en dos supuestos falsos y en un criterio de demarcación demasiado restringido</p> <ol style="list-style-type: none"> Existe una frontera natural entre los enunciados teóricos y los observacionales. <u>Falso</u> → no hay sensaciones que no estén impregnadas de expectativas teóricas. Toda observación está cargada de expectativas teóricas y que la mente no es una tabula rasa La observación puede probar la verdad de los enunciados observacionales. <u>Falso</u> → verdad de enunciados observacionales no puede establecerse de forma lógica desde la experiencia. Sólo son científicas las teorías que pueden ser refutadas (de manera concluyente) por los hechos. <ul style="list-style-type: none"> No funciona, pues las teorías son tenaces frente a la evidencia empírica y siempre es posible protegerlas mediante diversas estrategias. La falsación de tales teorías se haría porque haya otra teoría mejor que pueda reemplazarlas. No son los hechos los que falsan a las teorías, sino otras teorías.
		Dos subdivisiones: ingenuo (Popper ₁ : entre décadas de los 20-50) y sofisticado (Popper ₂ : a partir de los 50)
	<div>Falsacionismo metodológico</div> <div>Ingenuo</div> <div>Sofisticado</div>	<ul style="list-style-type: none"> Es una clase de convencionalismo y no hay separación entre enunciados teóricos y observacionales <ul style="list-style-type: none"> La verdad de enunciados básicos no puede probarse por hechos, en casos se hace por acuerdo Para contrastar teorías, los enunciados básicos son conocimiento no problemático aceptado tentativamente → implica el riesgo de abandonar una teoría correcta y aceptar una falsa Criterio de demarcación más liberal → son científicas las teorías que tienen “base empírica” (susceptibles de ser falsadas, no por los hechos, sino por enunciados básicos aceptados convencionalmente) Presenta notables insuficiencias para Lakatos: <ul style="list-style-type: none"> Destino de las teorías en manos de decisiones afortunadas → comporta un riesgo de extravío Se centra sólo en la falsación, pero en la ciencia real hay resultados interesantes desde confirmación La superación del falsacionismo ingenuo fue ya iniciado por Popper, y Lakatos pretende culminarlo Las principales diferencias entre falsacionismo metodológico ingenuo y sofisticado se dan tanto en las reglas de aceptación (criterio de demarcación) como en las reglas de falsación y eliminación: <ul style="list-style-type: none"> una teoría es aceptable o científica sólo si tiene un exceso de contenido empírico con relación a la predecesora (aceptabilidad₁) y parte de ese exceso de contenido resulta verificado (aceptabilidad₂) una teoría científica T queda falsada si y sólo si ha sido propuesta otra teoría T' que explica el éxito previo de T y que posee un exceso de contenido empírico con relación a T que ha resultado corroborado al menos en parte

Un programa de investigación científica es una **serie de teorías en desarrollo, relacionadas entre sí histórica y lógicamente**, de modo que las últimas surgen de las precedentes. 3 componentes básicos

Núcleo firme : convencionalmente aceptado y delimitado, y considerado irrefutable provisionalmente. Está constituido por unos pocos postulados teóricos compartidos por las teorías sucesivas que conforman el programa de investigación.

Cinturón protector : hipótesis auxiliares modificadas constantemente y abandonadas en caso de que sea necesario para proteger el núcleo de una posible falsación. Son las que reciben el choque con los hechos y a las primeras que se atribuye la responsabilidad del mismo. Mientras que el núcleo duro permanece constante (o casi, ya que puede recibir supuestos añadidos), es el cinturón protector el que cambia con el tiempo.

Heurística : conjunto de herramientas conceptuales y reglas metodológicas

- **Heurística negativa**: qué cosas deben evitarse. Impide fundamentalmente que se aplique contra el núcleo un impacto conflictivo con la experiencia, y lo dirige al cinturón protector
- **Heurística positiva**: técnicas para solucionar y resolver problemas (pistas sobre cómo cambiar o modificar el cinturón protector). También determina la selección de problemas en un programa de investigación, y no por las anomalías que éste pueda presentar. Cuando se debilita la fuerza de la heurística positiva en una fase degenerativa del programa, se ocupan los científicos seriamente de las anomalías.

Ejemplo: programa de investigación científica de la mecánica newtoniana

En física se desarrolla todo un programa de investigación consecuencia de la expansión y desarrollo de los principios básicos de la mecánica newtoniana

- **Núcleo firme**: tres leyes del movimiento y la ley de la gravitación universal
- **Cinturón protector**: hipótesis auxiliares como la óptica geométrica, refracción atmosférica, masa de los planetas,...
- **Heurística negativa**: no tocar el centro firme, sino hipótesis auxiliares.
- **Heurística positiva**: el cálculo diferencial, principios ontológicos como que los planetas son superficies gravitatorias esféricas en rotación

¿En qué condiciones se produce el abandono de los programas de investigación científica?

- Los **programas de investigación científica no se abandonan porque resulten falsados** en el sentido popperiano.
- Pueden abandonarse sin que haya habido una falsación previa y pueden mantenerse, como decía Kuhn, pese a contar con diversos ejemplos falsadores, con diversas anomalías.
- **Todos los programas de investigación tienen anomalías**. La falsación no es ni necesaria ni suficiente para que se produzca un cambio científico.
- Lakatos coincide con Popper y Feyerabend en mirar con recelo la posibilidad que un programa de investigación consiga el monopolio y se convierta en una especie de cosmovisión científica.
- La "ciencia normal" de Kuhn debe desterrarse (rara vez se da que un PIC domine de ese modo)

Dada la competencia constante entre PICs, ¿cómo decidir que uno supera a otro?

- **No existen los experimentos cruciales** (a lo sumo pueden servir para decidir entre dos versiones del mismo PIC, ya que los contraejemplos pueden considerarse como meras anomalías)
Ej: el experimento Michelson-Morley, si bien podría refutar mecánica clásica respecto a la relativista, no se aceptó como relevante desde el principio en este sentido, y su relevancia se discernió con posterioridad.
- Los experimentos cruciales son **títulos honoríficos que se dan a posteriori**
Ej: la resolución de la anomalía del perihelio de Mercurio explicada por la teoría de la relatividad transforma una anomalía vulgar en una refutación de la mecánica newtoniana

Carácter
progresivo /
regresivo de
los PIC

Un PIC es **progresivo** si explica de forma progresiva más hechos que otro programa rival y lo supera (queda falsado en sentido sofisticado). Se dan progreso y revoluciones porque por **razones objetivas** un programa progresa mientras el otro degenera → los científicos se alinean con el que progresa

- Programa progresivo → suscita nuevos problemas, desarrollo de nuevos conceptos y teorías
- Es el punto de vista histórico el que permite determinar la progresividad / regresividad de un PIC
 - Hay que dar tiempo a programas en desarrollo para que puedan mostrar su progresividad
 - Debe existir **tolerancia metodológica** → la **racionalidad instantánea es imposible**
Ej: el programa atomista de Leucipo y Demócrito pasó fase degenerativa durante largo tiempo hasta hacerse progresivo a partir de las ideas de Dalton
- El falsacionismo sofisticado consigue establecer una **conexión entre corroboración y verosimilitud** (que no había conseguido Popper) mediante la postulación de un "principio inductivo" basado en la correlación existente entre dichos grados → **corroboración creciente es signo de verosimilitud creciente**. Es un principio metafísico aceptado de modo conjetural (sin creer en él) para evitar caer en el escepticismo y anarquismo feyerabendiano.
- El problema del convencionalismo de Lakatos sobre la base empírica de la ciencia le cierra el paso a un inductivismo lo suficientemente fuerte para poder justificar dicha conexión

La metodología de los PIC traza una demarcación peculiar entre historia interna e historia externa de la ciencia

- La **historia interna** es una historia de los aspectos estrictamente racionales de la ciencia, aquellos instantes históricos en que los científicos se comportaron de manera racional sin dejarse influir de factores externos: sociales, políticos, religiosos... Es una reconstrucción racional y normativa de la historia real de la ciencia, y los cambios de teoría estarían únicamente basados en criterios metodológicos.
 - Selecciona los hechos y los interpreta metodológicamente, llegando incluso a ofrecer una versión radicalmente mejorada de lo que sucedió en realidad
 - (Para Kuhn el enfoque interno de la ciencia se ocupa de ésta como conocimiento, centrándose en la relación entre las ideas científicas, y entre éstas y las ideas filosóficas y religiosas. Es una historia puramente intelectual donde lo que cuenta es el contenido de las teorías y los experimento)
- La **historia externa** la historia empírica de los factores residuales no racionales.
 - Trata de explicar los acontecimientos que no encajan en absoluto en esa reconstrucción racional, o aclarar cómo y por qué se desviaron de lo ofrecido por la reconstrucción racional los acontecimientos que lo hicieron
 - (Para Kuhn la historia externa se ocupa de los científicos como grupo social dentro de una cultura. Estudia las instituciones científicas, el sistema educativo, las relaciones entre la ciencia y la sociedad, entre la ciencia y la industria o la economía, entre la ciencia y el poder político,...)

La historia interna es lo principal. La historia externa explica los acontecimientos donde la historia real de la ciencia se desvía de su reconstrucción racional. Según Lakatos, la metodología de los programas de investigación científica es la que menos residuos no racionales deja a la historia externa.

La visión del cambio científico es la que permite mostrar como racionales más episodios de la historia real de la ciencia → criterio meta-metodológico para poner a prueba las distintas metodologías normativistas propuestas hasta el momento: el inductivismo, el convencionalismo, el falsacionismo metodológico y su propia metodología de los programas de investigación científica. Puesto que todas funcionan como "programas de investigación historiográficos" y efectúan una reconstrucción racional de la historia de la ciencia, será preferible aquella que encaje mejor con la historia real de la ciencia, **la que deje menos episodios históricos por explicar racionalmente**. Lakatos argumenta que es la metodología de los PIC la que menos residuos no-racionales deja a la historia externa

Los PIC son un modelo racional de cambio científico

- Marca un **objetivo de la ciencia** (el que perseguirían los científicos) y que coincide con el de Popper de alcanzar teorías con cada vez un **mayor grado de verosimilitud**.
- Establece un **criterio racional de comparación**, consistente en el **carácter progresivo o regresivo de los Programas de Investigación Científica** (por complejo que pueda ser la aplicación de dicho criterio).
 - Este aumento en la corroboración no se entiende como el rigor cada vez mayor en los intentos de falsación (Popper) que una teoría ha pasado con éxito, sino como la confirmación de los contenidos excedentes de los nuevos programas → como la mayor progresividad de dichos programas.
 - Un programa cuyo exceso de contenido respecto al anterior es confirmado es un programa progresivo.
 - El criterio de evaluación y comparación de programas rivales es precisamente el carácter progresivo o regresivo de los mismos. Y es con ese criterio, basado en factores internos, con el que los científicos deciden aceptar o rechazar un programa, por mucho que la decisión pueda tomar un largo tiempo.

1. El modelo **carece de fuerza normativa**: cualquier cosa que hiciera un científico se vería como racional desde el punto de vista del modelo mientras se mantenga fiel a un programa de investigación, ya sea ceñirse a un programa puramente regresivo, o cambiar constantemente de programa → sólo podría juzgarse a posteriori históricamente
2. El modelo **no tiene en cuenta los criterios mediante los cuales efectuaron su evaluación de las teorías los científicos participantes en un cambio**, criterios que pueden ser distintos de los actuales. Laudan insiste en que las metodologías científicas van cambiando continuamente a lo largo de la historia igual que lo han hecho las teorías, por eso no tiene sentido juzgar desde el marco (o marcos) actuales las acciones efectuadas en el pasado, y habría que retrotraerse y situarse en su contexto y marco de actividad cuando se realizaron dichas teorías, de modo que podrían ser racionales en dicho contexto aunque resultasen aberrantemente irracionales hoy en día.
3. Es **imposible especificar medidas de contenido empírico para las teorías**, de modo que pueda compararse el de unas y el de otras, con lo cual la aplicabilidad de dicho criterio de progreso se desvanece. Esto es un problema que comparte con el modelo de Popper.
4. Subsiste el **problema de la conexión entre corroboración y verosimilitud**. Lakatos asume el salto inductivo, pero para Newton-Smith no existen garantías suficientes que permitan poder aferrarnos a él.
5. **Dificultad para encajar en la filosofía de Lakatos el elemento convencionalista con el realista**. Para Lakatos, el núcleo firme del programa de investigación se considera infalsable por convención, de modo que por un tiempo se da esta convención de infalsabilidad que sería incompatible con un marco realista.
6. La **distinción tajante entre historia interna y externa y la identificación de la interna con la parte racional de la historia son insostenibles**. Tanto histórica como epistemológicamente son bastante discutibles ambos conceptos.

El modelo de cambio científico propuesto por Stephen Toulmin (1922-2009), en su obra “**La comprensión humana**” (1972), se encuentra, como el de Lakatos, a medio camino entre el de Popper y el de Kuhn, pero por razones diferentes.

- Toulmin no es falsacionista (menos influenciado por Popper)
- Gran influencia del segundo Wittgenstein y la biología evolucionista.

Modelo evolutivo → tesis central: no existen revoluciones en ciencia → cambio científico es siempre gradual y escalonado

Para Toulmin no había el dogmatismo ante un paradigma dado en los distintos momentos de la historia por parte de los científicos, que siempre estaban abiertos a desafiar la autoridad de su ciencia, ni se dieron colapsos de comunicación en momentos de cambios relevantes en las teorías científicas. La diferencia antes y después de una revolución es gradual.

No hay periodos de ciencia normal ni revoluciones, donde las “microrrevoluciones” de las que habla Kuhn no son sino que son modificaciones progresivas desde la situación teórica previa.

- El **cambio científico es racional**, pero en el corazón de esta racionalidad **no se encuentra la lógica**. Es necesaria una sustancial revisión del concepto de racionalidad: la lógica no es el tribunal imparcial para la razón
→ sus extremos absolutistas y relativistas no pueden dar explicación del cambio conceptual y no son las únicas alternativas posibles; hay una intermedia que consiste en el **rechazo de la identificación de racionalidad con logicidad**

- No son las creencias las que son racionales, **sino los criterios** con los que las adoptamos y las cambiamos.
- Es en el **aspecto procedimental** donde debe ponerse el énfasis de la racionalidad

Si hemos de abandonar la idea de unos principios de racionalidad universales e inmutables, ¿cómo evitar entonces el relativismo, pensar que no hay continuidad y no ver rupturas radicales y revoluciones?

- Según Kuhn nada nos puede impedir ver las cosas de esa manera
- Toulmin cree que **no se producen discontinuidades radicales en el cambio científico**.

Ej: en el paso de la mecánica clásica a la relativista no hay la revolución que Kuhn plantea, sino que las discontinuidades intelectuales teóricas ocultan continuidades subyacentes a nivel metodológicas

- Salvar el relativismo requiere una teoría del cambio que proponga una explicación evolutiva y no revolucionaria del mismo, que muestre cómo se transforman progresivamente las poblaciones conceptuales
- El cambio científico debe entenderse en términos de **cambio de conceptos e innovaciones conceptuales** más que como cambio de proposiciones y de sistemas proposicionales
- Las ciencias no son sistemas lógicos de conceptos, sino **poblaciones de conceptos** en las que, a lo sumo, hay grupos localizados de sistematicidad lógica
 - **Enfoque evolutivo** no sólo en el sentido de no ser revolucionario, sino también en el de presentarse en **analogía con las teorías biológicas de la evolución**. Se trata de explicar la evolución de las poblaciones conceptuales, del mismo modo que la teoría de Darwin pretendió explicar la evolución de las poblaciones de seres vivos
 - Igual que especies orgánicas, también la ciencia se constituye por **disciplinas que mantienen una continuidad reconocible aunque puedan cambiar drásticamente** → disciplinas científicas como “«**entidades históricas**»” que, sin poseer rasgos absolutamente inmutables, conservan suficiente unidad y continuidad para permanecer distintas y reconocibles de una época a otra”
 - La continuidad de las especies puede explicarse mediante un **proceso de variación y perpetuación selectiva**, así también las continuidades y los cambios en las disciplinas científicas obedecen a un proceso en el que la **continua emergencia de innovaciones intelectuales se equilibra con una fuerte selección crítica** que solo deja que unas pocas de esas innovaciones pasen a las siguientes generaciones.
 - Las especies orgánicas necesitan ciertas condiciones para surgir y evolucionar (variaciones heredables, presión selectiva, foro de competencia), **el cambio conceptual exige inventiva para las innovaciones, condiciones para mostrar las ventajas de las mismas y un foro de competencia donde sean examinadas críticamente**.
 - Las exigencias ecológicas de un medio determinan los requisitos que ha de satisfacer una especie para tener éxito evolutivo, así también hay una “**ecología intelectual**” en toda situación histórica y cultural que plantea **unas exigencias que deben cumplir las novedades intelectuales** que resultan seleccionadas.

Toulmin se plantea la cuestión de qué es lo que da continuidad a las distintas fases evolutivas → continuidad en el conjunto de problemas que son característicos de la disciplina, que se transforman con el tiempo y conforman un **árbol genealógico**.

- La continuidad de teorías, modelos y conceptos en la ciencia es consecuencia de esta continuidad en los problemas, y es ella, junto con la comunidad de principios disciplinares, la que hace posible la comparabilidad racional de teorías rivales
→ Ej: en física atómica, los conceptos de electrón y núcleo que discuten Heisenberg y Dirac en los 30 poco tienen que ver con los habían sido en las teorías de Rutherford y Thomson: forman una genealogía continua de problemas

Los problemas científicos surgen de la **brecha** (gap) entre las capacidades explicativas corrientes y las que serían necesarias para satisfacer los ideales explicativos reconocidos. La tarea de la ciencia consiste en reducir esa brecha

Problemas científicos = Ideales explicativos – Capacidades corrientes

Los **problemas conceptuales** son los problemas científicos básicos que se diferencian de los problemas formales, así como de los problemas empíricos. Cada uno de estos tipos de problemas adopta la siguiente forma:

- **Problemas formales:** "Dados los conceptos c_1, c_2, c_3, \dots , adecuados para nuestras necesidades explicativas, ¿cómo podemos organizar mejor las teorías y argumentos en que ellos figuran?" → reorganizar nuestro simbolismo
Ejemplo: "el análisis que hace Newton en las dos primeras partes de los Principia para extraer las consecuencias lógicas de los conceptos que va a emplear en su física"
- **Problemas empíricos:** "Dados los conceptos c_1, c_2, c_3, \dots , adecuados para nuestras necesidades explicativas, ¿cuál es la verdad observada respecto a estos conceptos sobre la materia x, y, \dots ?" → extender los conceptos
Ejemplo: "¿cuál es el calor específico del rutenio?"
- **Problemas conceptuales:** "Dados los conceptos c_1, c_2, c_3, \dots inadecuados en algunos aspectos para necesidades explicativas de esta disciplina, ¿cómo podemos modificarlos/extenderlos/restringirlos/cualificarlos para que nos proporcionen los medios para formular en este dominio cuestiones empíricas o matemáticas más fructíferas?"
Son, en realidad, meta-problemas → modificar conceptos y adecuarlos a problemas recalcitrantes
Ejemplo: "dada nuestra comprensión fisiológica de los procesos corporales en un ser humano agonizante, ¿qué debemos entender por el término 'muerto'?"

Empíricos y formales no cuestionan la adecuación explicativa de nuestros conceptos. Sí lo hacen los conceptuales.

La relevancia de los elementos claves del cambio evolutivo en ciencia (variación y selección) son relacionados por Toulmin con la distinción entre **factores internos** y **factores externos** intervinientes en el cambio.

- Los **factores externos** (instituciones, financiación, intereses ideológicos...) son los que mejor pueden contestar las preguntas sobre qué oportunidades favorecen el desarrollo de las ideas heterodoxas, aunque los factores internos no se pueden descartar por completo
- Los **factores internos** (madurez del campo de estudio, significado intrínseco dentro de la disciplina...) son los que determinan los criterios de selección de innovaciones intelectuales, aunque se verán implicados factores externos

En vez de distinción interno-externo, Toulmin prefiere **relaciones entre razones y causas en el desarrollo de la ciencia**.

Ej: ¿por qué el "Almagesto" de Ptolomeo llegó a ser desplazado por el "De Revolutionibus" de Copérnico? se puede interpretar en el sentido de "¿qué sucesión de procesos temporales e influencias (causas) produjeron como efecto este desplazamiento?", pero también como "¿qué secuencia de investigaciones y de logros intelectuales (razones) garantizaron este desplazamiento como resultado?".

Los enfoques causal y racional son complementarios, no contrapuestos. Enfoque puramente causal es "retrospectivo, diagnóstico, genealógico", y un enfoque puramente racional es "prospectivo, justificatorio, judicial".

Hay tres clases de cambios conceptuales según predominen los factores internos, externos o ninguno → no hay reglas fijas para decidir, pero los criterios no son subjetivos, y se fundamentan en la experiencia acumulada históricamente.

- + **factores internos** → el cambio se realiza deliberadamente, explicado por razones empleadas por los científicos.
- + **factores externos** → el cambio se produce como efecto "de la moda, el prejuicio o la inadvertencia", y sólo se puede explicar recurriendo a los científicos mismos, no a sus razones.
- **Casos borrosos** (factores internos y externos) → la explicación oscila entre términos racionales y causales.

La ciencia es básicamente una empresa racional, los casos del primer y tercer tipo son los más frecuentes. Si los del primer tipo son los racionales, los del segundo significan un fracaso de la racionalidad, y los del tercero reflejan los cambios en los criterios de la racionalidad → esto es lo esencial para Toulmin

El modelo evolutivo de Toulmin como modelo racional de cambio científico

- **Objetivo de la ciencia** → el **mejoramiento de nuestra comprensión del mundo**. Desarrollar conceptos y procedimientos explicativos cada vez más poderosos para disminuir la brecha entre los ideales explicativos y capacidades actuales, no acumular proposiciones o sistemas proposicionales verdaderos → *crítica y mejora de la comprensión* en lugar de *"crítica y aumento del conocimiento"*

Toulmin es un **instrumentalista**, caracteriza las teorías científicas como un mapa de una determinada región de la realidad, que podrán ser más o menos exhaustivos o completos, pero no verdaderos.

- Lo fundamental: que las nuevas variantes conceptuales mejoren el poder explicativo de sus rivales.
- Lo importante **para averiguar si hay o no progreso no es si tal concepto o sistema de conceptos es más verdadero, sino si mejora el poder explicativo** (más alcance, exactitud, capacidad integradora)

El modelo de Toulmin es por tanto racionalista, ya que:

- Propone un **objetivo para la ciencia** → la **mejora de nuestra comprensión del mundo**
- Los **criterios de selección**, basados en el **poder explicativo de las poblaciones conceptuales** y en su capacidad para resolver problemas permiten comparar racionalmente las teorías.

La racionalidad tiene un componente histórico → cambia en el tiempo a medida que mejoran nuestras estrategias de solución de problemas y se acumulan nuestras experiencias → cambio de criterio

Recibió críticas diversas, fundamentalmente desde posiciones racionalistas fuertes y posiciones realistas. Dejando de lado las críticas realistas a su instrumentalismo, los principales reproches más repetidos cayeron **sobre su noción de racionalidad**. De forma muy resumida, éstas fueron las principales objeciones:

- **La identificación de lógica-racionalidad nunca se ha dado como Toulmin proclama.** Se hace un hombre de paja con esta identificación, o luchando a lo sumo contra una imagen errónea del neopositivismo.
- **La afirmación de que la racionalidad está mejor representada por la jurisprudencia que por la lógica es gratuita.** Los juicios de un tribunal no son garantizadamente racionales. Igual que apelar a precedentes históricos para resolver las disputas en los casos borrosos no garantiza encontrar una solución correcta.
- **Sustituir la lógica por el juicio de los expertos es caer en el elitismo.** Lakatos compara a esos jueces expertos con una especie de "policía del pensamiento", y luego afirma que Toulmin dismantela esa policía del pensamiento a costa de recurrir a una "astucia de la razón" hegeliana que hace que cualquier cambio signifique progreso.
- **No explica adecuadamente por qué el cambio de criterios de selección garantiza el progreso.** ¿No es posible acaso un cambio regresivo en los criterios de evaluación? ¿Qué asegura, si los criterios cambian, que las teorías que sobrevivan a los nuevos criterios nos acercan más al objetivo de la mejora de la comprensión?
- **Tomar los conceptos como unidad del cambio científico es ignorar lo que muestra la historia de la ciencia:** que lo que cambia y se evalúa son fundamentalmente las teorías.

Larry Laudan – racionalidad sin búsqueda de la verdad

Laudan intenta superar los modelos neopositivista y de Popper, aceptando la necesidad de cambios para mantener la racionalidad del cambio científico → **renunciar a la búsqueda de la verdad o de la verosimilitud como meta en la ciencia**

Los estudios históricos han puesto de relieve características sobre el progreso científico:

1. Las transiciones de teorías son generalmente **no-acumulativas**.
2. Las teorías **no son rechazadas sólo por tener anomalías ni son aceptadas sólo por haber sido confirmadas**.
3. Las **cuestiones conceptuales son muy importantes** en los cambios de teorías.
4. Los **principios específicos de racionalidad científica** no son permanentes, sino que **han cambiado con el tiempo**.
5. La gama de actitudes cognitivas **no sólo acepta o rechaza teorías**, sino que incluye también proseguir, mantener...
6. Existe una **variedad de niveles de generalidad en la ciencia** que va desde las leyes a los marcos conceptuales.
7. Resulta **imposible caracterizar el progreso científico como un mayor acercamiento a la verdad**.
8. La coexistencia de teorías rivales es la regla y no la excepción → **la evaluación de teorías es un asunto comparativo**.

Lo que Kuhn llama paradigma y Lakatos programas de investigación, Laudan llama **tradiciones de investigación** = familia de teorías específicas relacionadas histórica y conceptualmente. Son ellas (no las teorías específicas) las que permiten comprender mejor cómo se produce el progreso en ciencia. (aristotelismo, cartesianismo, newtonismo...)

Las teorías que integran y ejemplifican las tradiciones de investigación tienen un "conjunto de síes y noes", que son sus ingredientes en común de tipo ontológico y metodológico:

- Conjunto de **creencias ontológicas** sobre qué tipo de entidades y procesos constituyen el dominio de investigación → qué cosas existen y cuáles no pueden existir
- Conjunto de **normas epistémicas y metodológicas** sobre cómo realizar la investigación en ese dominio
- Señalan qué supuestos pueden considerarse '**conocimiento de fondo**' **no sujeto a discusión** ('núcleo firme')
- Identificar **partes de una teoría en dificultades y que deben ser modificadas** ('heurística negativa')
- Establecen **reglas para la recogida de datos y la puesta a prueba de teorías** (de nuevo la 'heurística').
- Plantean **problemas conceptuales** a toda teoría que viole sus postulados ontológicos y epistemológicos.
- Los supuestos ontológicos y metodológicos cumplen función heurística como la heurística positiva de Lakatos
- Delimitan **qué tipos de teorías se pueden desarrollar dentro de la tradición**, excluyendo las que entren en conflicto con postulados ontológicos y metodológicos → **problema conceptual** debido a dicha incompatibilidad

Las tradiciones de investigación se evalúan según el éxito de sus teorías constituyentes para alcanzar los objetivos cognitivos de la ciencia → **la búsqueda de verdad/verosimilitud son metas utópicas** (no encajan con la práctica real)

- Para mantener una visión racional del modo en que los científicos deciden cambiar sus teorías, hay que **renunciar a explicar este cambio viéndolo como un progreso hacia la verdad o hacia teorías cada vez más probables**.
→ Para no caer en el irracionalismo de Kuhn y Feyerabend hay que reconocer que ni la probabilidad ni la verdad han sido o son metas de la ciencia.
- Laudan propone como **objetivo principal** de la ciencia el **logro de teorías con una gran capacidad para resolver problemas con eficacia**. Con ello Laudan no está afirmando que éste sea el único objetivo de la ciencia.

Postura pluralista → **La ciencia tiene fines diversos y cambiantes** a lo largo de la historia → podremos alcanzar una imagen mucho más satisfactoria que las ofrecidas hasta ahora de la racionalidad de las decisiones de los científicos.

La verdad no es una meta que deba proponerse la ciencia y la marcha de la investigación científica puede explicarse sin recurrir a ella. No descarta la posibilidad de que las teorías científicas sean verdaderas o que se acerquen cada vez más a la verdad; pero no poseemos ningún modo de saber si eso ocurre → verdad y verosimilitud son **metas utópicas**

Meta para la ciencia → logro de teorías con elevada **efectividad en la resolución de problemas**

Problema empírico: es “cualquier cosa acerca del mundo natural que nos sorprende como extraña, o que necesita una explicación”. para surgir requiere un determinado contexto teórico que lo defina y sobre cuyo fondo se aprecie su carácter problemático. “un problema (empírico), para serlo, no necesita describir con precisión un estado de cosas real: todo lo que se requiere es que alguien piense que es un estado de cosas real”.

→ son los científicos quienes determinan qué se considera un problema empírico y qué no (era un problema empírico legítimo en el siglo XVII estudiar las costumbres de los grandes monstruos marinos)

→ **objeción:** la ciencia podría plagarse de problemas elegidos arbitrariamente (Lauda limita alcance y contexto)

Tipos de problemas empíricos

- **Problemas no resueltos:** aún no encuentran solución en ninguna teoría. Son problemas potenciales que no cuentan como auténticos problemas hasta que han sido resueltos. Cuando encuentran una solución es cuando se ven como problemas genuinos → Ejemplo: el movimiento browniano en el siglo XIX.
- **Problemas resueltos:** aquellos que han sido resueltos satisfactoriamente por una teoría
→ Ejemplo: las relaciones entre la presión y el volumen de un gas es resuelto aproximadamente por la teoría cinética de los gases, y algo más exacta por las modificaciones de van der Waals.
- **Problemas anómalos:** no resueltos por la teoría para la que son una anomalía, pero sí por una teoría rival. No hacen inevitable el abandono de la teoría para la que son anomalías, ni tienen por qué ser inconsistentes con ellas. No es tanto su número como su importancia cognoscitiva lo que tener en cuenta. Un problema no resuelto es anomalía sólo si ha sido resuelto por una teoría rival viable.
→ Ejemplo: que todos los planetas del Sistema Solar giren en misma dirección no era explicado por la teoría newtoniana, pero sí por la cartesiana, por lo que era una anomalía para la primera

Problema conceptual: lo define Laudan como los problemas presentados por alguna teoría. Se dividen en:

- **Problemas conceptuales internos:** cuando una teoría T presenta inconsistencias internas o los mecanismos teóricos que postula son ambiguos o circulares. → Ejemplo: en el XIX la teoría cinético-molecular intentó explicar la elasticidad de los gases componentes elásticos (las moléculas)
- **Problemas conceptuales externos:** cuando una teoría T está en conflicto con otra teoría T' (o con teorías metodológicas o metafísicas prevalecientes). Este conflicto puede darse en tres formas principales:
 - **Inconsistencia o incompatibilidad lógica entre teorías:** T implica la negación (de una parte) de T' . Se da este tipo de problemas cuando T hace suposiciones que van contra las suposiciones metafísicas prevalecientes o que no pueden ser garantizadas por las doctrinas epistemológicas o metodológicas
→ Ejemplo: sistema de Ptolomeo en contradicción con las teorías físicas que dictaban que el movimiento de planetas era circular con velocidad uniforme. El sistema copernicano chocaba con el aristotélico
 - **Inconsistencia conjunta de teorías:** T implica que (una parte de) T' es improbable. Es decir, T es lógicamente compatible con T' , pero la aceptación de una de ellas hace menos plausible a la otra.
→ Ejemplo: fisiología mecanicista (inspiración cartesiana) compatible con la física de Newton, pero era poco plausible que un organismo vivo (sistema complejo) funcionase con procesos mecánicos simples
 - **Mera compatibilidad entre teorías:** T no implica nada acerca de T' , cuando debería reforzarla o apoyarla → Ejemplo: una teoría química que fuese compatible con la teoría cuántica, pero que no utilizase sus conceptos para explicar la formación de enlaces, sería vista con recelo por los científicos

Los **problemas empíricos** quedan resueltos si de una teoría, junto a determinadas condiciones iniciales, se puede derivar un enunciado aproximado del problema → parecido con el modelo nomológico-deductivo de explicación

Los **problemas conceptuales**, más que resolverse se eliminan, lo que sucede cuando una teoría no presenta una dificultad conceptual que afectaba a su predecesora.

→ el **progreso científico** ha de ser entendido como el logro de teorías capaces de **resolver mayor número de problemas empíricos** importantes y de **generar el menor número de anomalías y problemas conceptuales**.

- **No es un proceso acumulativo** (podemos perder capacidad explicativa siempre que compense la ganada) → exige un **análisis de costos y beneficios** (comparación de efectividad de una teoría con sus rivales)
- Algunos problemas desaparecen en la nueva teoría si carecen de sentido dentro de ésta
- Se concede gran **importancia a la resolución de problemas conceptuales**. (a veces se ha descuidado esto)
- No sólo cambian las teorías, **también cambian los criterios de evaluación**
Ej: reproche de cartesianos a Newton por no explicar metafísica de la gravedad (hipotheses non fingo)
- **Compromiso con cierto instrumentalismo** → es irrelevante que la teoría sea verdadera o falsa al determinar si resuelve o no un problema, basta con que se de relación formal entre teoría y enunciado del problema
→ no niega que los enunciados científicos sean V/F, pero no desempeña papel en su resolución efectiva
Ej: la teoría ondulatoria de la luz de Young, fuera V o F, resolvía el problema de dispersión de la luz
Ej: dentro de la teoría de Ptolomeo (F) se podía resolver mediante epiciclos la órbita de Marte

Definición de problemas científicos

Resolución de problemas científicos

Las **tradiciones de investigación** cambian con el tiempo igual que las teorías, aunque más lentamente, pues perduran a través del cambio de teorías y **establecen, junto con los problemas empíricos resueltos, gran parte de lo que de continuidad hay en la historia de la ciencia**. Las tradiciones de investigación pueden morir también y ser abandonadas.

- El **cambio** en una tradición de investigación se da de **forma gradual** (modificando alguna de sus teorías específicas subordinadas, aunque también evolucionan mediante cambios en alguno de sus elementos nucleares básicos)
- Estos cambios en el núcleo de la tradición de investigación **no producen una tradición de investigación diferente** (a diferencia Kuhn y Lakatos) → **no existe un cambio revolucionario de las teorías** (Kuhn), sino una evolución gradual en la que hay elementos de continuidad permanente.
- Si los cambios dentro de la tradición ya no son suficientes para resolver ciertos problemas (sí resueltos por una tradición rival), o no suficientes para eliminar dificultades internas, **la tradición es abandonada** y una tradición rival toma entonces su lugar → la sustitución supone cambio de soluciones dadas a muchos problemas (parte de los problemas son los mismos que tenía que resolver la tradición anterior). Ej: cualquier sistema astronómico tiene que resolver el problema de los eclipses y cualquier teoría sobre los gases ha de explicar relaciones entre P y T

Para Laudan, el modelo de **Kuhn** tiene bastantes aciertos (tenacidad de las teorías globales para resistir la falsación y su rechazo de la visión acumulativa del progreso), pero incluía notorios desaciertos.

- Incapaz de explicar cuándo y cómo se dan crisis y revolución científica → ¿cómo determinar el punto crítico en el que las anomalías desencadenan una crisis?
- No define adecuadamente los paradigmas, ni mostró relación entre paradigmas y sus teorías constituyentes.
- No contempla cambios evolutivos pequeños en el núcleo del paradigma, y se basó en la idea de largos periodos de ciencia normal donde desaparece la competencia entre teorías rivales (insostenible históricamente)

El modelo de **Lakatos**, siendo mejor que el de Kuhn (recoge la coexistencia de varios programas de investigación alternativos y rechaza la inconmensurabilidad) también presenta en su opinión deficiencias graves.

- Los programas de investigación son demasiado rígidos y no permiten cambios en su núcleo.
- Lakatos (como Kuhn), sólo contemplaba como progreso científico los cambios de teoría que conducen a resolver nuevos problemas empíricos; sin embargo, casos destacados de progreso (sistema ptolemaico al copernicano, o la adopción del atomismo entre 1815 y 1880) se realizaron sin resolver nuevos problemas empíricos, sólo haciendo sólo desaparecer viejos problemas conceptuales.
- Las nociones de contenido empírico y lógico, en las cuales se basa la estimación del progreso, son inútiles, pues no hay posibilidad de establecer una medición de tales contenidos.

Según el modelo de tradiciones de investigación que ofrece Laudan:

- El **cambio científico no es revolucionario, sino evolutivo** (como el de **Toulmin**). Ha habido revoluciones en ciencia, pero no han sido tan importantes como creía Kuhn, ni se han diferenciado tanto de lo que sucede en otras fases de la investigación científica → frecuentemente consisten en una recombinação nueva de elementos antiguos
- El cambio científico no presenta discontinuidades tan radicales que impidan por principio una explicación racional del mismo → **No existe ningún problema de inconmensurabilidad en la ciencia**. Puede evaluarse de forma objetiva qué teorías es más efectiva, aunque sólo sea viendo el número e importancia de problemas que cada una resuelve.
- Admite la posibilidad (remota) de que el resultado de una revolución no fuera progresivo, sino que los científicos terminaran aceptando irracionalmente una tradición de investigación peor desde el punto de vista de su efectividad → El resultado de una revolución no es progresivo por definición

No sólo se aceptan o rechazan teorías, se pueden tener distintas actitudes cognitivas, con dos **elementos de juicio principales para evaluar** las tradiciones de investigación:

- La **adecuación** de la tradición de investigación consiste en la **estimación de la efectividad para resolver problemas**, en especial de las últimas teorías de dicha tradición de investigación.
- La **progresividad** de la tradición de investigación consiste en la **determinación del aumento o disminución a lo largo del tiempo de la efectividad** de sus teorías componentes para resolver problemas.
 - Cabe distinguir el **progreso general** (comparación de efectividad de teorías últimas las más antiguas) de la **tasa de progreso** (adecuación de la tradición durante un periodo específico) → especialmente importante para juzgar tradiciones de investigación nuevas (el progreso general para las tradiciones más recientes es menor)

Contextos de evaluación

Una tradición de investigación puede ser menos adecuada y sin embargo ser más progresiva que una rival → las evaluaciones de las tradiciones de evaluación han de darse en dos contextos distintos:

- **Contexto de aceptación** : aceptar/rechazar una teoría se basa en la idea de progreso según resolución de problemas → **se aceptan las teorías (y tradiciones de investigación) más adecuadas** (la tratan como si fueran verdaderas, no porque lo sean, sino porque es más eficaz)
- **Contexto de prosecución** : es racional proseguir y explorar teorías (y tradiciones de investigación) **que tengan una tasa de progreso mayor que sus rivales**, aunque sean menos adecuadas que sus rivales y que en principio no tendrían por qué ser aceptadas → Ej: el principio la teoría de Dalton no se concebía como adecuada

Elegir racionalmente en ciencia consiste simplemente en **hacer elecciones que sean progresivas → incrementen la efectividad de las teorías que aceptamos, sin presuponer nada sobre su verdad.**

- El progreso no depende de seguir ciertos criterios de racionalidad → no se progresa porque se tomen decisiones racionales → Es la racionalidad la que es dependiente del progreso.
- Las evaluaciones sobre la eficacia de las teorías para resolver problemas deben considerar el contexto histórico, ya criterios de racionalidad que determinan si algo debe considerarse un problema conceptual o un problema empírico digno de atención cambian con el tiempo. Lo que era una elección racional en una época puede no serlo en otra.
- Concepción amplia de la racionalidad que incluye factores en principio "no científicos" en los procesos de decisión: cuestiones morales, filosóficas, religiosas, prejuicios, superstición → la presencia de esos elementos puede ser completamente racional; y su supresión puede ser ella misma irracional y prejuiciosa".
- Puede aceptarse una teoría o tradición porque resuelva mejor los problemas empíricos y conceptuales que sus rivales, y al mismo tiempo considerarse digna de atención y desarrollo otra teoría distinta, incluso incompatible, debido a que, siendo nueva, progresa muy rápidamente → se estaría trabajando así simultáneamente en dos tradiciones distintas → punto intermedio entre "la insistencia de Kuhn y los inductivistas en que la utilización de alternativas al paradigma dominante nunca es racional (excepto en momentos de crisis) y la afirmación anarquista de Feyerabend y Lakatos de que utilizar cualquier tradición de investigación (regresiva) puede ser racional".
- El hecho de que se despierte un interés grande por una nueva tradición de investigación y que se considere como aspirante sería a la lealtad de la comunidad científica es suficiente para decir que se ha producido una revolución en la ciencia → hace que las revoluciones sean menos traumáticas de lo que habitualmente se supone

Las revoluciones científicas no han tenido ni la importancia ni el carácter cognoscitivo que les atribuye Kuhn, (exagera las diferencias entre ciencia normal y revolucionaria). Debatir fundamentos y problemas conceptuales pertenece a cualquier periodo de la ciencia, no sólo a los momentos de crisis. **La existencia de tradiciones de investigación rivales es la regla y no la excepción.** → con que la nueva tradición se desarrolle y despierte interés es suficiente para que se de una revolución

- Los **problemas empíricos son el elemento de continuidad** a través del cambio en una revolución científica y en ellos se basa el **carácter parcialmente acumulativo del progreso científico.**
- Las **discontinuidades se dan en el nivel de explicación** y solución de los problemas.

Las discontinuidades **nunca son lo suficientemente radicales** como para concluir que las tradiciones de investigación rivales son inconmensurables.

- Para hacer elección racional entre teorías rivales **no hace falta traducirlas** unas a otras o a lenguaje neutral.
- Si fuera cierta que todas las observaciones están cargadas de teoría y que el significado de todos los términos viene dado por su contexto teórico, **es factible la comparación objetiva entre teorías rivales.**

Dos argumentos lo apoyan:

- Ninguna de estas dos condiciones impide afirmar que dos teorías rivales **se refieren a un mismo problema.**
- Aún cuando lo anterior no fuese posible, todavía quedaría sitio para una **evaluación objetiva de sus méritos relativos basada en la efectividad para la resolución de problemas.** Elementos de juicio el número y la importancia de los problemas resueltos dentro de cada teoría y la reducción de las anomalías → comparación del carácter progresivo o regresivo de cada tradición de investigación.

Sí ha de abandonarse la visión acumulativa del progreso científico, según la cual para que una teoría represente progreso sobre otra ha de resolver todos los problemas que ésta resolvía → normalmente se producen pérdidas y ganancias. En concreto, el progreso no-acumulativo contempla las siguientes posibilidades:

1. La nueva teoría resuelve problemas nuevos que no se planteaban la teoría anterior → Ej: teoría copernicana resolvía el problema de las fases de Venus, descubierto por Galileo y que no se planteaba en la de Ptolomeo
2. La nueva teoría puede también resolver problemas que se planteaban en la anterior pero que ésta no resolvía y que, en tal caso, se convierten en anomalías para ella → Ej: la teoría de la relatividad consigue resolver el problema del perihelio de Mercurio, que la de Newton no consiguió resolver.
3. Algunos problemas, sobre todo conceptuales, pueden desaparecer, al dejar de tener sentido en la nueva teoría → Ej: con la teoría de la relatividad desaparece el problema de explicar cómo era posible que la fuerza gravitatoria actuara a distancia, ahora es vista como el efecto de una curvatura espacio-temporal.
4. Puede haber problemas que sigan siendo significativos en la nueva teoría y que, habiendo tenido una solución en la teoría anterior, no la tengan, al menos temporalmente, en la nueva → Ej: la mecánica celeste de Descartes explica el movimiento de planetas en la misma dirección, mientras que la de Newton no.
5. El resto son problemas que tenían explicación antes del cambio y la tienen también después → Ej: tanto la teoría de Ptolomeo como la de Copérnico resolvían el problema del movimiento de retrogradación de los planetas.

En “*Science and values*” (1984), Laudan propone el **modelo reticular de racionalidad científica**, opuesto al **modelo jerárquico de justificación** aceptado normalmente por los filósofos de la ciencia. Según Laudan, la sociología de la ciencia y la Filosofía de la Ciencia han pasado por dos fases:

Fases de la sociología de la ciencia

- **Años 40 y 50:** tanto sociólogos (Merton y sus seguidores) como filósofos (empiristas lógicos y Popper) compartían una premisa básica y un problema común:
 - *Premisa:* la ciencia ha de ser **demarcada** de otros empeños culturales.
 - *Problema central:* explicar el **alto grado de acuerdo en la ciencia**.
- **A partir de los 60 y 70:**
 - Problema central: explicar la existencia de **periódicas irrupciones de desacuerdo** en la ciencia.

Laudan cree necesaria una teoría de la racionalidad científica que **pueda responder ambos problemas conjuntamente**.

Sociólogos y filósofos en los 40-50 pensaban que el acuerdo de los científicos sobre los hechos se debía a un acuerdo en un nivel más profundo (el nivel de los **métodos**, según los filósofos, o el nivel de las **normas y valores**, según los sociólogos). El consenso científico era **el subproducto de un pacto metodológico y axiológico**.

Esta visión es errónea según Laudan. El consenso no es tan general en la ciencia. Las mismas normas pueden llevar a los científicos a conclusiones diferentes. Ni los datos determinan siempre la elección de teorías, ni científicos suscriben los mismos patrones metodológicos ni los axiológicos.

Kuhn, Feyerabend y sociólogos más jóvenes desarrollan una explicación del disenso en la ciencia siguiendo cuatro líneas de argumentación:

- Más controversia en de lo que creía la opinión anterior
- Inconmensurabilidad entre las teorías rivales.
- Indeterminación de las teorías por los datos (Duhem-Quine, Wittgenstein, Kuhn). Cabe formular teorías incompatibles que sean capaces de encajar igualmente bien con la evidencia empírica. Tesis Duhem-Quine: ninguna teoría puede ser refutada concluyentemente ni probada concluyentemente por la evidencia empírica.
- La conducta contranormal (ignorar evidencia, tolerar inconsistencias, estrategias contrainductivas) conduce a menudo al éxito en la ciencia.

Se cierra entonces posibilidad de explicar el consenso. La solución a dicho problema del consenso implica lo que Laudan llama ‘**modelo jerárquico de justificación**’ (Popper, Hempel, Reichenbach y sociólogos de los 40-50)

Modelo jerárquico de justificación:

- Nivel más bajo: disputas sobre cuestiones de hechos (factuales) → científicos resuelven estos desacuerdos factuales subiendo un escalón en la jerarquía hasta el nivel de las reglas metodológicas compartidas.
- A veces también están en desacuerdo sobre las reglas. El desacuerdo factual es entonces señal de desacuerdo metodológico más profundo. Disputas metodológicas se resuelven subiendo otro escalón, refiriendo a los propósitos y metas compartidos (nivel axiológico, de las normas y valores).
- Desacuerdos a este nivel son inexistentes/irresolubles:

nivel de desacuerdo → nivel de resolución

- | | |
|----------------|----------------|
| - Factual | - Metodológico |
| - Metodológico | - Axialógico |
| - Axialógico | - Ninguno |

Este modelo es **útil para explicar el consenso**, pero **fracasa cuando los científicos no comparten los mismos fines**. → sus defensores alegan que las diferencias sobre fines no están abiertas a resolución racional (Popper y Reichenbach).

- Si asumimos intención de científicos de resolver problemas lógica y razonablemente, y la tesis de Kuhn de que en el cambio de paradigma el debate llega también a los fines (pues un nuevo paradigma suele implicar nuevos fines cognitivos) → la elección entre grandes teorías rivales no puede resolverse racionalmente (callejón sin salida)

Para Laudan, hay al menos dos maneras de criticar racionalmente los fines cognitivos propuestos

1. Que es utópico o irrealizable y, por tanto, no es racional mantenerlo.
2. Que no concuerda con los valores implícitos en prácticas y juicios de la comunidad.

Laudan propone sustituir el modelo jerárquico por lo que el denomina ‘**modelo reticular de justificación**’.

- **Todos los niveles están sujetos a crítica racional** y a la revisión a partir de los otros → continuo ajuste entre ellos
- **Ningún nivel es más fundamental que los demás**, pues la justificación entre niveles fluye en todas las direcciones
- Mantiene el nivel de **métodos** y el de **fines**, pero habla de **teorías** donde el modelo jerárquico hablaba de hechos.
- Admite que nuestros fines cognitivos permiten justificar por qué son mejores ciertos métodos de que otros, y al mismo tiempo utilizar nuestro conocimiento sobre los métodos para juzgar la viabilidad de los fines propuestos.
- Muestra que podemos utilizar nuestro conocimiento sobre los métodos de investigación para afirmar la viabilidad de los fines propuestos, e insiste en que nuestros juicios sobre las teorías pueden ser confrontados con nuestras axiologías explícitas para revelar las tensiones entre nuestros valores implícitos y explícitos.

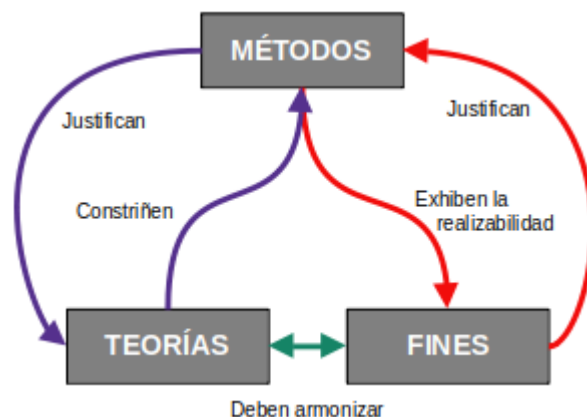
La principal diferencia entre el modelo reticular y el modelo jerárquico está en la insistencia del reticular en que **hay un proceso de ajuste y justificación mutuas entre los tres niveles de la ciencia**.

La justificación fluye hacia arriba y hacia abajo, y ninguno de los niveles es más fundamental que los otros.

Modelo "circular" se da una dinámica entre estos tres niveles donde:

- Los métodos justifican las teorías, pero las teorías constriñen los métodos, que no pueden ser aquellos que nos de la gana.
- Los métodos vienen también justificados por nuestros fines, cuya realizabilidad está supeditada a los métodos.
- Debe haber una armonización entre teorías y fines.

En el modelo reticular los cambios son paulatinos y no simultáneos, lo sirve para proporcionar una visión gradualista del cambio científico opuesta a la visión holista de Kuhn, para la que el cambio de paradigma implicaba un cambio global en los tres niveles (teorías, métodos y fines), dando pie a la inconmensurabilidad



Si hay cambio en un nivel, los otros siguen provisionalmente fijados. Es cierto que un cambio en las teorías aceptadas puede suponer cambio en los métodos, que se hará un tiempo después y afecta sólo a algunas normas metodológicas. Son posibles cambios en teorías (incluso revolucionarios) que no impliquen cambios en metodología (ej: la aceptación de la teoría de la relatividad). → permite que las teorías implicadas sean evaluadas con los mismos criterios.

Realiza otras modificaciones además del modelo reticular:

- Abandonó el intuicionismo meta-metodológico que defendía como alternativa al convencionalismo de Popper y al elitismo científico de Lakatos → comienza a desarrollar una concepción naturalista de la metodología y de la filosofía de la ciencia en general

El intuicionismo de Laudan asumía del giro historicista que las propuestas metodológicas de los filósofos de la ciencia, pese a su carácter normativo, ni son meras convenciones ni pueden establecerse a priori, sino que han de estar basadas en los datos de la historia de la ciencia

- Su fuerza normativa descansa en su capacidad para encajar los casos paradigmáticos de aceptación o rechazo de teorías ocurridos en el pasado y sobre los que filósofos, historiadores y "personas científicamente cultivadas" (no sólo la élite científica) comparten profundas convicciones (intuiciones preanalíticas) acerca de su corrección y su racionalidad. Ej: cualquiera que conozca algo la historia de la ciencia sabe que en torno a 1890 era racional rechazar que el calor era un fluido, o tras 1925 era racional aceptar la teoría de la relatividad.
- Para ser aceptado y aplicado en la evaluación de otros casos menos claros, cualquier modelo de racionalidad científica habría de explicar el mayor número posible de estas intuiciones preanalíticas. Pero sólo de ellas.

Ningún modelo de racionalidad científica tendría por qué mostrar como racional la mayor porción posible de la historia de la ciencia como pensaba Lakatos → se da injustificadamente por supuesta la permanencia y unanimidad de nuestros juicios intuitivos sobre los méritos de las teorías científicas rivales, que incluso así no queda garantizado que tales juicios permitan efectuar una elección entre metodologías diferentes. → Laudan insiste en que los fines y las creencias de fondo de los científicos han cambiado históricamente y, en consecuencia, también los métodos.

No se puede, por tanto, pretender juzgar la racionalidad de los científicos atendiendo sólo a su utilización de determinados métodos y dejando de lado la cuestión de sus fines y creencias de fondo.

Laudan venía defendiendo una meta-metodología naturalista que basaba la contrastación empírica de los modelos metodológicos, no en su capacidad para dar cabida a ningún tipo de intuiciones, por muy aceptadas que sean, sino en su capacidad para generar normas cuya validez pudiera ser directamente apoyada por los hechos históricos.

- El naturalismo normativo de Laudan entiende las normas metodológicas como imperativos hipotéticos que conectan ciertos medios con ciertos fines epistémicos, lo que posibilita su comprobación empírica.
- Para contrastarlas hay que ver si tales medios promueven o promovieron en realidad esos fines. Las normas metodológicas serían conjeturas falibles y su selección debe seguir los mismos procedimientos que cualquier teoría científica. En lugar de apelar al juicio de la élite científica que proponía Lakatos, o acudir a los casos históricos que de forma intuitiva podamos considerar como paradigmáticos que proponía el intuicionismo previo de Laudan, lo que procede es transformar este mandato en un imperativo hipotético, Ej: saber si la regla que aconseja evitar hipótesis ad hoc es aceptable, comprobar si, en efecto, la historia de la ciencia muestra que evitar hipótesis ad hoc fue un buen medio para conseguir el la fiabilidad predictiva

El naturalismo sobre las normas metodológicas es completado por Laudan con un naturalismo sobre los fines: los fines de la ciencia han cambiado históricamente y los mecanismos mediante los cuales los científicos varían de fines son los mismos que debe emplear el epistemólogo para seleccionar las virtudes epistémicas.

Este naturalismo no se opone a su trabajo anterior (su propuesta meta-metodológica era ya naturalista), en "A Confutation of Convergent Realism" (1981) interpreta el realismo científico como hipótesis empíricamente contrastable al modo de cualquier hipótesis científica. Laudan aducía una serie de casos históricos que, según su reconstrucción de las tesis realistas, bastarían para descartar el realismo como explicación aceptable del éxito de la ciencia

- Dificultades aparentemente insalvables para establecer una **medida objetiva que permita la comparación en la eficacia para resolver problemas por parte de dos teorías rivales**. (Newton-Smith).
- ¿Cómo saber que una teoría resuelve más y mejores problemas que otra teoría rival?
- Si con **que la comunidad científica determine que algo es un problema científico para considerarlo como tal**, no tenemos manera de decir si aquello fue un error (como los monstruos marinos del siglo XVII).
- Si las inconsistencias representan un problema es justo porque la teoría en que aparecen pueda no ser verdadera. En el fondo Laudan **estaría aceptando la verdad de las teorías de manera inconsistente a sus propios postulados**.
- ¿Cómo pueden individualizarse los problemas? Laudan afirma que para que algo sea un problema empírico basta con que se considere como tal por los científicos → ¿qué impide que los partidarios de una teoría vean en ella problemas resueltos donde los partidarios de otra no ven problemas en absoluto?
Ej: el problema del movimiento retrógrado de los planetas debe considerarse uno sólo o uno para cada planeta
- ¿Qué garantiza que los **problemas empíricos sean un elemento de continuidad** entre tradiciones de investigación?

Desde **posiciones anti-instrumentalistas**, y especialmente desde el lado **realista**, se ha puesto también en cuestión que **pueda prescindirse del concepto de verdad** en la explicación del progreso científico, tal como Laudan pretende.

- Si se prescinde del concepto de verdad, **no hay modo de distinguir entre problemas auténticos y espurios** en la ciencia. No bastaría con decir que un problema científico auténtico es aquél que es percibido como tal en el seno de una tradición de investigación, porque, para quien rechaza el relativismo, lo que se pregunta es justamente por qué razón unos problemas son percibidos como auténticos y otros como pseudoproblemas.
- La imposibilidad de determinar de manera infalible la verdad de las teorías **no significa que no podamos atribuirles de modo fiable cierto grado de verdad** (Niiniluoto). Para Niiniluoto la verdad es una meta inaccesible, en tanto que no hay un conjunto finito de pasos que nos lleve hasta ella, pero no es una meta utópica, como mantiene Laudan. Niiniluoto entiende que una meta es utópica si es inaccesible y además ni siquiera podemos hacer progresos hacia ella (ej: ir caminando hasta la Luna) → la verdad es una meta sobre la que sí podemos hacer progresos y efectuar ciertas estimaciones sobre el mismo.
- **No habría criterio para distinguir las soluciones válidas de las soluciones inválidas de los problemas**. Y desde luego los científicos no se limitan a proporcionar soluciones cualesquiera a los problemas que les van saliendo al paso, sino que intentan encontrar soluciones verdaderas a problemas auténticos.
- El realista no objetaría en ver el progreso científico como aumento de la eficacia en la resolución de problemas por las nuevas teorías, que sería una consecuencia del progreso que se realiza en el acercamiento a la verdad
- **El modelo reticular cae en el relativismo**. Sin principios fijos de evaluación, no hay punto de vista objetivo desde el que mostrar que ha habido progreso. (John Worrall). No podemos decir que nuestros criterios sean mejores si no es sobre la base de algunos principios permanentes de evaluación, constitutivos de la propia racionalidad
- **El naturalismo normativo presenta una visión limitada de la racionalidad científica**, reducida a una racionalidad instrumental. (Harvey Siegel) → no es posible una explicación puramente naturalista del cambio científico (en especial respecto a la elección de los fines)
- Para algunos racionalistas, en cierto modo **Laudan fracasa en su racionalismo**. El considerar que no hay nada permanente en la realidad científica **roza el relativismo**.

ALGUNAS INDICACIONES SOBRE LA SITUACIÓN POSTERIOR

Hay más métodos que los vistos, y el problema del progreso en ciencia sigue vigente, cuyo planteamiento ha cambiado y en vez afrontarse de modo global, se ataca desde el seno de las **disciplinas específicas** y con una **concepción naturalista de la epistemología** (herramientas y procesos de ciencias empíricas: sociología, psicología cognitiva y biología evolucionista)

Si que hay cierto acuerdo en algunos aspectos generales básicos:

- **Importancia de la historia de la ciencia** para elaborar y evaluar cualquier propuesta epistemológica acerca de la ciencia
- Cualquier propuesta filosófica sobre la ciencia debe estar **asentada en un conocimiento profundo de su práctica real** y que las prescripciones a priori basadas en preconcepciones filosóficas no resultan creíbles.
- **Los métodos y los criterios de evaluación científica han cambiado a lo largo de la historia**. Al aprender cosas sobre el mundo aprendemos a mejorar nuestra forma de conocerlo → El **pluralismo metodológico** defendido por Kuhn, Laudan y Feyerabend parece imponerse sobre el monismo metodológico al estilo del neopositivismo, de Popper y de Lakatos.
- Relacionada, pero en la hay disenso, es el tema de si **han cambiado los fines de la ciencia a lo largo de su historia** → ¿buscamos teorías verdaderas (realistas), empíricamente adecuadas (neoempiristas), útiles (instrumentalistas)...? → ¿tiene fines la ciencia como tal, o los tienen los científicos? (David Resnik)
- La **inconmensurabilidad** si en discusión, aunque hay acuerdo en la racionalidad del cambio científico, cambio guiado por normas racionales, ellas mismas cambiantes y contextuales
- **Importancia de los factores externos** (sociales, políticos, económicos,...) y la importancia de no excluirlos del campo de la racionalidad: importancia de los valores en la labor científica y de su relación bilateral con política y democracia
- Necesidad de **especializarse en una ciencia y hablar con conocimiento cercano**, desde finales del siglo XX se viene abandonando la imagen central que tenía la física → dominan las filosofías especiales de la ciencia

