

UNIDAD 3

“Conceptos e hipótesis”

La contrastación de hipótesis. Una hipótesis es una idea que tiene un científico respecto de determinado aspecto en el mundo. El científico no propone hipótesis, sino que “pone a prueba” o “contrasta” esas hipótesis, es decir, evalúa si esas hipótesis pueden ser aceptadas o han de ser rechazadas.

Tipos de lenguaje:

- natural (verde, mesa, caliente)
- formal (Nº naturales)
- técnicos (propuestos científicamente)

Un término expresa un CONCEPTO. Un CONCEPTO determina la preferencia que es el conjunto de cosas que abarca dicho CONCEPTO.

Conceptos (técnicos científicos) → CUALITATIVO (clasificadorio)
→ COMPARATIVOS (permiten ordenar el ámbito de objetos al que se aplica y no solo clasificarlo)
→ CUANTITATIVO (métrico)

2. Tipología de enunciados

La ciencia empírica o fáctica relaciona sus afirmaciones con la experiencia.

- Cómo se contrastan hipótesis científicas y sus complicaciones.
- Las hipótesis son ENUNCIADOS.

↓
Tipos de enunciados en ciencia de acuerdo con los conceptos que aparecen.

2.1 Distinción teórico-observacional

Las teorías científicas sirven para explicar y hacer predicciones acerca de eventos observables. Para explicar estos fenómenos es necesario usualmente postular entidades que no son observables.

- Entidades observables (a las entidades como, rasgos, planetas; o a las propiedades como verde o caliente que se observan directamente)
- Entidades teóricas (a las entidades que se postulan para explicar el comportamiento de las entidades observables)

A las palabras que nombran a las entidades observables, los vamos a llamar “términos observacionales”; a los que mencionan a las entidades teóricas, “términos teóricos”.

2.2 Distinción entre tipo de enunciados

ENUNCIADOS CIENTÍFICOS: → Observacionales o empíricos (tienen términos observacionales)
Ej.: “Este perro tiene espuma en la boca”
→ Teóricos (tienen algún término teórico)
Ej.: “Este perro tiene rabia”

- Enunciados singulares (habla sobre una o pocas cosas, Ej.: “Júpiter tiene anillos”)
- Enunciados generales (habla en general Ej.: “Los planetas giran en elipses”)

Tipos de enunciados

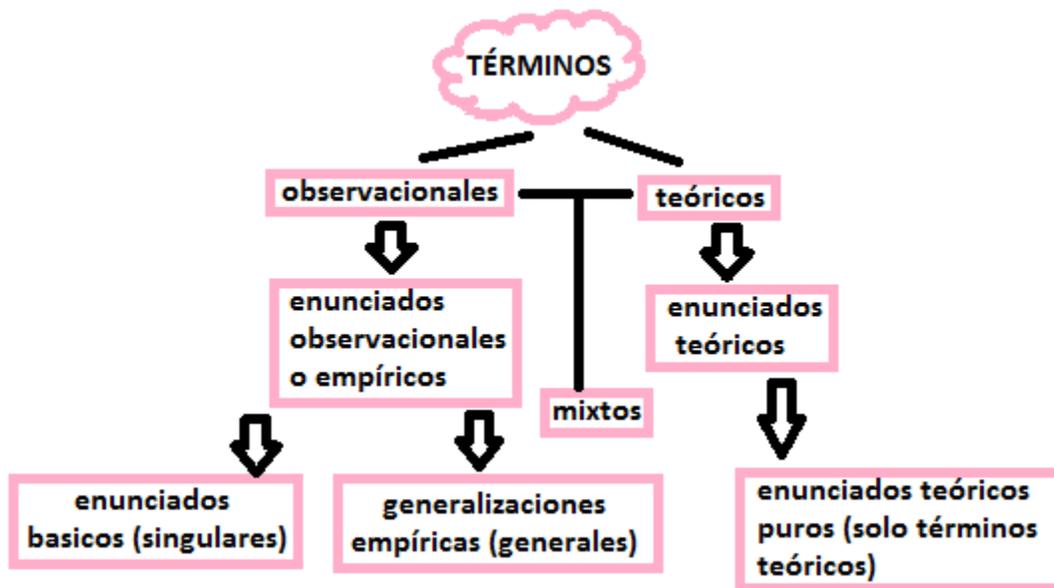
→ BÁSICOS: Son enunciados singulares, y son observacionales.

- “Verificar” un enunciado significa mostrar que ese enunciado es verdadero sin lugar a dudas.
- “Refutar” un enunciado significa mostrar que ese enunciado es falso sin lugar a dudas.

→ GENERALIZACIONES EMPÍRICAS: Son enunciados formados sólo por términos observacionales. Pero, en este caso, no se pueden verificar y refutar directamente por una experiencia, ya que no hablan acerca de una entidad observacional única, sino de clases enteras de ellas.

→ TEÓRICOS: Son enunciados que tienen al menos un término teórico. No se pueden verificar o refutar directamente. TEÓRICOS PUROS: solo contienen términos teóricos, Ej.: “La rabia es un virus”.

TEÓRICOS MIXTOS: combinan términos teóricos y observacionales, Ej.: “Los perros con rabia tienen espuma en la boca”.



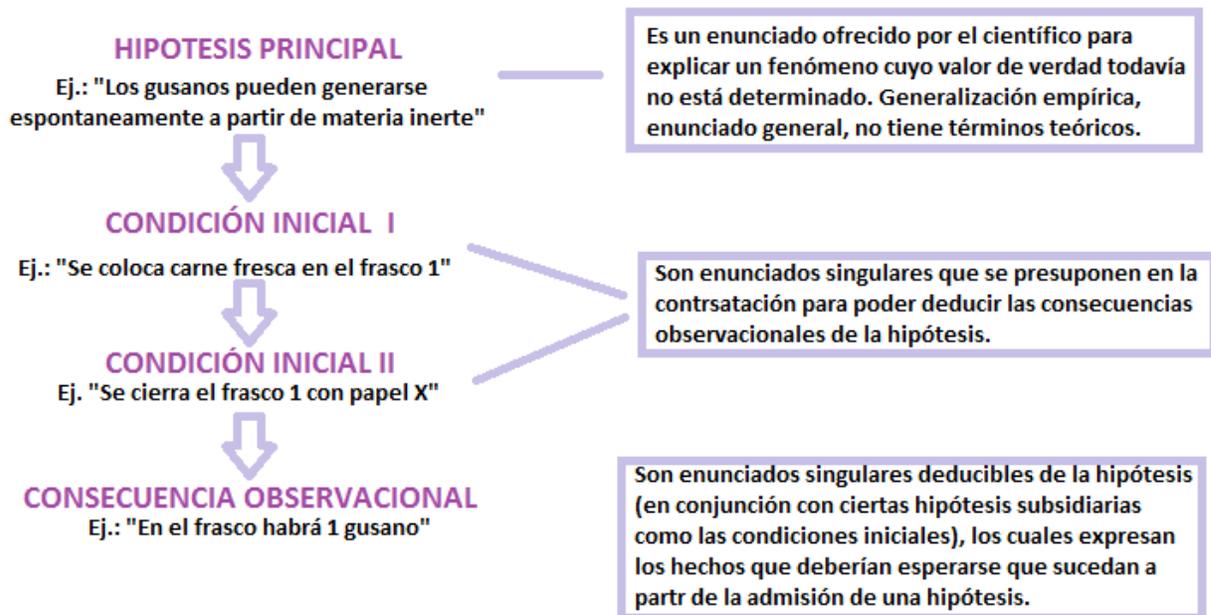
3. Contrastación de hipótesis

H1: “Los gusanos pueden generarse espontáneamente a partir de la materia inerte”

¿Cómo hacemos para contrastarla empíricamente? Este enunciado es una generalización empírica, es un enunciado general y no contiene términos teóricos.

Cualquier biólogo haría un experimento. Francesco Redi puso a prueba H1 de la siguiente manera. Puso trozos de carne en varios frascos de boca grande, cubriéndolos con un papel herméticamente atado y sujeto.

Lo que debe hacerse para contrastar una hipótesis cualquiera es deducir de ella un enunciado básico (singular, sin términos teóricos). La deducción supone siempre considerar condiciones iniciales, que son siempre descriptas por enunciados básicos. De nuestra hipótesis, (H1) “Los gusanos pueden generarse espontáneamente a partir de la materia inerte”, y la condición inicial del experimento (CI2), “Se coloca carne fresca en el frasco 1” y la (CI2), “Se cierra el frasco 1 con papel X”, se deduce un enunciado básico que llamaremos “consecuencia observacional” de H1 (CO1) “En el frasco 1 habrá gusanos”.



3.1 Asimetría de la contrastación

La CO se deduce de la H. Si la H es verdadera la CO debe ser verdadera. Y si la CO es falsa, H tiene que ser falsa, La H se refuta.

Negación de la hipótesis (modus tollens) --- válida

$H1 \rightarrow CO1$

$\sim CO1$

$\sim H1$

H1 implica a CO1 y CO1 es verdadera, H1 puede ser falsa. (falacia de afirmación del consecuente) --- inválida

$H1 \rightarrow CO1$

$CO1$

H1

Aunque es posible refutar una hipótesis a través de sus consecuencias observacionales mediante un modus tollens, es imposible verificarla a partir de la verificación de sus consecuencias observacionales, pues ello tendría la forma de una falacia de afirmación del consecuente. La ciencia es falible. Las hipótesis pueden ser en cualquier momento refutadas por la experiencia.

3.2 Hipótesis subsidiarias



3.3 Hipótesis ad hoc

Son hipótesis que, en un caso negativo en una contrastación, son utilizadas para salvar de la refutación a la hipótesis a contrastar, negando alguna de las otras hipótesis o condiciones iniciales. Ej. De hipótesis que podrían utilizarse para salvar de la refutación H1:

Hah1: El papel X deja pasar a las moscas.

Had2: El frasco 1 no ha sido correctamente cerrado con el papel X.

Had3: En el frasco no se ha colocado carne.

Es posible salvar a la hipótesis “culpando” a cualquiera de las hipótesis subsidiarias. Además, es posible “culpar” a la ceteris paribus, señalando algún hecho no tomado en cuenta, por ejemplo, “Existe un factor relevante no considerado, se han usado frascos contaminados con una sustancia que evita la generación de gusanos”.

3.4 Holismo de la contrastación

Se niega todo el bloque, no se puede negar solo la hipótesis, ya que, el problema podría estar en alguna condición inicial, u en otra hipótesis subsidiaria.

Ejemplo:

$$\begin{array}{l} (H.CI1. CI2. HA1- CP) \rightarrow CO1 \\ \sim CO1 \\ \hline \sim (H.CI1. CI2. HA1- CP) \end{array}$$

Holismo de la contrastación: nunca pueden contrastarse enunciados de manera aislada. Dado que las consecuencias observacionales siempre se deducen de un complejo de hipótesis, la refutación, así como la confirmación o corroboración, siempre apuntan a este complejo de hipótesis y no a uno de sus componentes en particular. En caso de refutación, lo que se refuta es el conjunto de hipótesis que se utilizaron en la contrastación, pero no podemos saber cuál o cuáles de ellas han sido las responsables.

4. El papel de la inducción en la ciencia

Las ciencias que hoy se caracterizan como fácticas eran denominadas en el siglo XIX, como “ciencias inductivas”. La inducción (razonamiento no deductivo que permite inferir por medio de la generalización de enunciados singulares, enunciados generales) no puede funcionar como método de descubrimiento de las hipótesis científicas más interesantes.

Los filósofos consideraban que no existía ningún tipo de inferencia que permitiera descubrir hipótesis. Por tal motivo, se hizo la distinción entre “contexto de descubrimiento” (cómo se llega a pensar una hipótesis científica) y “contexto de justificación” (justificación de la hipótesis).

Asumiendo la distinción entre contextos, la inducción no serviría para descubrir hipótesis, pero podría tener todavía un papel al justificar hipótesis descubiertas por otras vías. Esto ha generado una polémica importante respecto al funcionamiento de la inducción en el contexto de justificación.

Para algunos, la verificación de consecuencias observacionales, si bien no verificaba una hipótesis, la volvía más probable por medio de un razonamiento inductivo. Cuantas más consecuencias observacionales resultaran verdaderas, más probable sería la hipótesis. Se suele decir que una consecuencia observacional “confirma” una hipótesis, para

expresar la idea de que la verificación de una consecuencia observacional incrementa la probabilidad de la hipótesis, y a los autores que consideraban que esto era posible se los suele llamar “confirmacionistas” (Carnap y Hempel).

Otros autores, como Popper, consideraban que la inducción no juega en ninguna etapa de la investigación científica.

Popper se oponía a la idea de que existieran lógicas no deductivas. Por lo tanto que las consecuencias observacionales se cumplan, no implicaría ningún incremento en la probabilidad de la hipótesis. Cuando una consecuencia observacional de una hipótesis dada se cumple, lo único que podemos afirmar, según Popper, es que en esta oportunidad la hipótesis no se ha refutado, es decir, que ha sido “corroborada”. A los autores que consideran que las hipótesis ni se verifican ni se confirman se los conoce como “falsacionistas”. De acuerdo con ellos lo único que podemos decir es que la hipótesis no ha sido refutada todavía.

- ❖ Verificar: Mostrar que una hipótesis es verdadera.
- ❖ Confirmar: Mostrar que una hipótesis es más probable a través de sus predicciones exitosas.
- ❖ Corroborar: Mostrar que una hipótesis no ha sido refutada en una contrastación particular.

UNIDAD 4

“Estructura y cambio de teorías”

Introducción

¿Qué es una teoría científica?

Comenzaremos presentando la concepción del Empirismo lógico, en la que surge la noción clásica de teoría científica, entendida como un conjunto de hipótesis de cierto tipo, unidas por relaciones deductivas. Luego, una serie de críticas que se hicieron a este enfoque. Algunos autores opinaban que los filósofos de la ciencia debían darle más importancia a lo que de hecho ocurría en historia de la ciencia. Kuhn ha sido el autor más influyente de ese periodo, y nos detendremos específicamente en su concepción de la ciencia y del cambio científico. Finalmente, veremos la concepción del Estructuralismo metateórico (enfoque que reúne en su seno muchas de las características de las perspectivas anteriores.)

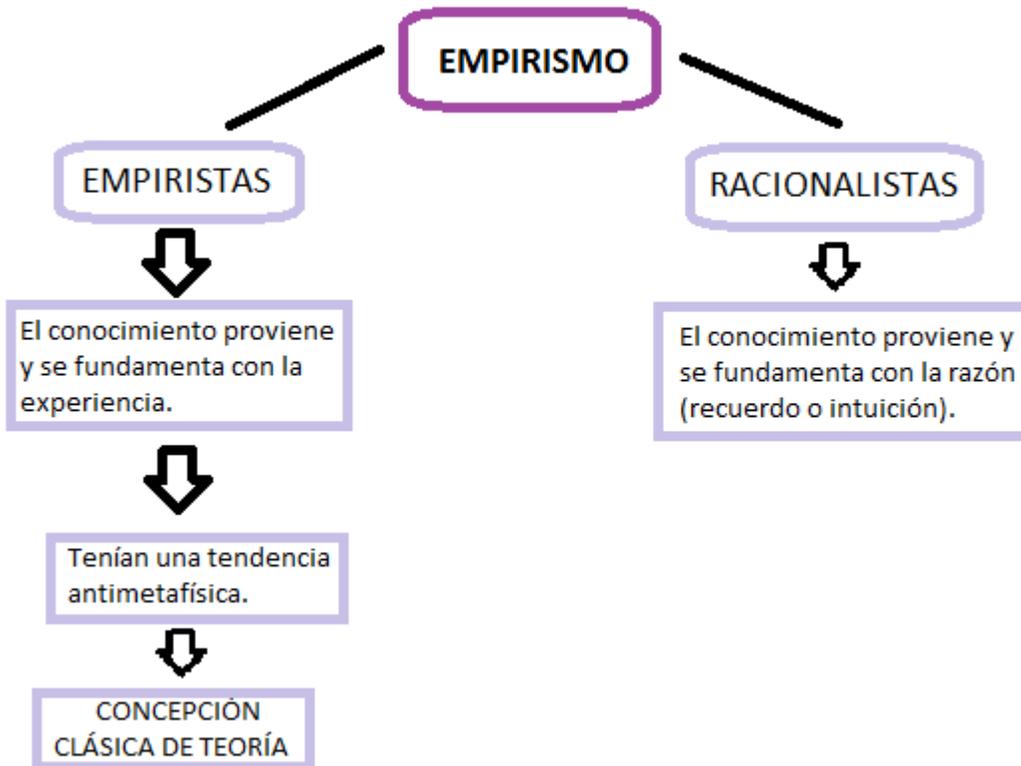
1. Empirismo lógico

El empirismo lógico es uno de los movimientos filosóficos más influyentes del siglo XX tanto por las adhesiones como por los rechazos provocados.

El círculo de Viena surgió en 1922, se trataba de un grupo numeroso con interés en la reflexión acerca de la ciencia. Una de las particularidades de los miembros del Círculo de Viena, frente a la forma de trabajo individualista de los filósofos más tradicionales, era que trabajaban en equipo. Probablemente, en esta característica se encuentre parte de su éxito en cuando a resultados obtenidos. En 1929 con la aparición de un manifiesto que titularon “La concepción científica del mundo”. Queda claro que los objetivos del grupo no son meramente académicos, sino también de naturaleza política.

Con el ascenso del nazismo, muchos de los miembros habían comenzado a tener problemas por sus posiciones políticas o por su origen judío y algunos terminaron emigrando. Allí, se consolidó una perspectiva, sin las aristas políticas y los debates teóricos y filosóficos característicos del grupo de origen pero heredera indiscutible de los estudios iniciados en ese marco. Esta se volvió hegemónica en los años 1949 y 1969 y es conocida como Concepción clásica de las teorías científicas.

1.1 Principales influencias sobre el empirismo lógico



La fuerte importancia que la lógica asumía en sus puntos de vista tiene que ver con que la lógica moderna era de reciente elaboración y se mostraba como una herramienta poderosísima.

1.2 Acerca de la “concepción científica del mundo” y sus objetivos

El objetivo principal del Círculo de Viena, **consistió en la clarificación del lenguaje científico, que implicaba la eliminación de la metafísica y la elaboración de un lenguaje universal diferente del lenguaje natural o cotidiano.**

El conocimiento científico sería que llevaría al progreso social y económico.

Los objetivos y un acuerdo básico y general respecto a los medios, era lo que unificaba las posiciones de los diferentes miembros del Círculo.

La tarea de la calificación del lenguaje de la ciencia, era concebida por ellos como la traducción de toda la ciencia a un lenguaje universal en el que se presentara una ciencia unificada. El modo de llevar adelante el ideal de la ciencia unificada, fue variando a lo largo de la historia del empirismo lógico, **en un comienzo tuvo que ver con la adopción de un lenguaje al que llamaban “fiscalista”.** Posteriormente la traducibilidad de teorías científicas entre sí, y la traducibilidad a un mismo lenguaje fue atacada por los filósofos historicistas, como Kuhn.

Como los empiristas del siglo XVII, tenían una fuerte tendencia antimetafísica. **Para que el lenguaje universal pudiera cumplir con el rol pretendido de facilitar la comunicación de la ciencia, debía encontrarse libre de metafísica.**

¿En qué consiste la metafísica según estos pensadores?

Los empiristas lógicos, consideraban que los únicos enunciados con significado cognoscitivo (que constituirían conocimiento) **eran los que proporcionaban la ciencia fáctica, es decir, que los que podían relacionarse de algún modo con la experiencia, y los enunciados analíticos de las ciencias formales como la matemática o la lógica.** Un enunciado es analítico si su verdad depende del significado mismo de los conceptos que figuran en él, como en el caso de las definiciones (“los solteros no están casados”) o bien en virtud de su propia forma, como el caso de las tautologías. Los enunciados de las ciencias fácticas además de significado cognoscitivo, tenían significado empírico. Solo tienen significado empírico aquellos enunciados que es posible constatar con la experiencia.

Significado cognoscitivo según los empiristas lógicos:

Un enunciado tiene significado cognoscitivo si es analítico o contrastable con la experiencia.

Que un enunciado no tuviera significado cognoscitivo no implicaba que careciera de significado, según ellos existían otros significados, como el emotivo. También ocurriría lo mismo con las reflexiones éticas y políticas que ni pueden ser decididas por la experiencia ni se encuentran constituidas por juicios analíticos. Consideraban, que existían dos tipos de juicio de valor:

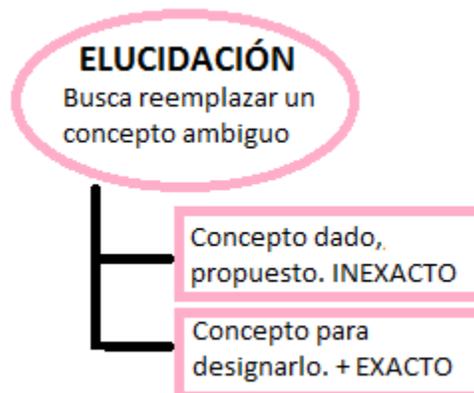


Bajo el punto de vista de los empiristas lógicos, un enunciado era metafísico, aunque no siendo contrastable con la experiencia ni siendo analítica, se lo utilizaba como si expresara hechos del mundo.

Una parte esencial de la creación del lenguaje universal, según los empiristas lógicos, consistía en la eliminación de la metafísica. En esta tarea cumplía un rol esencial el criterio de significado cognoscitivo. Los enunciados metafísicos eran pensados como un subtipo de enunciados sin significado cognoscitivo.

1.3 Elucidaciones conceptuales

Elucidación: clarificación de un concepto ambiguo, en términos más exactos.



Criterios de adecuación de las elucidaciones:

- Similitud: no puede exigirse a una elucidación una coincidencia completa entre explicatum (debe ser más exacto) y explicandum (debe ser menos exacto). Pero, tiene que haber alguna relación de similitud.
- Exactitud: el explicatum debe encontrarse caracterizado de la manera más exacta posible.
- Fertilidad: la elucidación debe ser interesante y fructífera.
- Simplicidad: la elucidación debe ser lo más simple posible.

2. Concepción clásica de teoría

Los empiristas lógicos en su clarificación del lenguaje científico, incluye una noción de teoría científica. Se había tratado a las teorías matemáticas a partir de la noción de sistema axiomático (conjunto de formar proposicionales unidos por la deducción). Presentar un sistema axiomático, consiste en presentar un lenguaje y ciertas formas proposicionales fundamentales: los axiomas. El sistema axiomático está formado por axiomas y por (lo que se deduce de ellos, los teoremas). En un comienzo se consideró que sería útil para pensar las teorías científicas. Sin embargo, existe una diferencia fundamental entre las teorías formales (podría identificarse con sistemas axiomáticos formales) y las fácticas (no son sistemas formales sino que pretenden hablar de ciertas porciones del mundo).

¿Cómo las teorías fácticas adquieren semántica empírica, cómo adquieren significado fáctico?

Para la solución de este problema dentro del Empirismo lógico, es central la distinción entre términos observacionales (nombran entidades directamente observables) y teóricos (nombran entidades no observables directamente). Esta distinción permite caracterizar a los enunciados básicos, a las generalizaciones empíricas y a los enunciados teóricos puros (adquieren significado empírico y permite, realizar predicciones empíricas gracias a reglas de correspondencia) y mixtos (permiten dar significado empírico al cálculo axiomatizado, "reglas de correspondencia").

A través de estas reglas de correspondencia podemos deducir enunciados básicos que describen fenómenos observables. Las teorías permiten explicar fenómenos observables, y también es posible contrastarlas.

Dentro de esta concepción, se suele llamar a los axiomas "leyes fundamentales" y a todos los enunciados que se deduzcan de ellas, "leyes derivadas".

3. Problemáticas acerca de la base empírica

¿De qué modo se verifican o refutan los enunciados básicos? La respuesta más sencilla parece ser que tal verificación se realiza a través de la experiencia. Pero sigue habiendo, un fuerte debate al respecto.

3.1 Fundacionismo

Fundacionistas eran las posiciones que consideran que existe la posibilidad de establecer la verdad de los enunciados básicos a través de la experiencia. Esto brindaría una base empírica fuerte que podría servir para confirmar o corroborar, y refutar hipótesis y teorías científicas.

La posición fundacionista más simple consiste en sostener que los enunciados básicos, por ser singulares y (teóricos), pueden ser verificados o refutados en un número no muy grande de observaciones. Las críticas a esta idea son conocidas, como críticas a la distinción teórico/observacional o, como la tesis de la carga teórica de la observación. Es necesario separarlas en dos críticas distintas:

- **CARGA TEORICA DE LOS ENUNCIADOS BASICOS:** Según la posición fundacionista sería posible verificar enunciados básicos porque son enunciados singulares que sólo tiene términos observacionales. Popper dice que, los enunciados básicos están cargados de teoría. **No podríamos verificar un enunciado singular que sólo contuviera términos observacionales** (además de los términos lógico-matemáticos).

Ej.: “Este vaso tiene agua”.

Estamos asumiendo varias cosas: si lo calentamos, su contenido hervirá a 100 grados (a nivel del mar), si lo enfiamos, se congelará a 0 grados, si lo ponemos a la luz será transparente, si lo probamos, no tendrá gusto, si lo olemos, no tendrá olor, etc. Además, cada vez que volvamos a repetir estos “experimentos” seguirá comportándose de este mismo modo.

Popper sostiene que en los enunciados básicos aparecen necesariamente universales (agua, cuervos, etc.) **y no a individuos** (San Martín, Argentina, etc.) **Cuya aplicabilidad supone comportamientos legaliformes (iguales).**

Según esta crítica, los enunciados básicos dicen mucho más de lo que vemos en la experiencia, y por lo tanto, no pueden ser verificados por ésta. Un concepto es disposicional si no nombra una propiedad que tiene un objeto en acto, sino cierta propiedad de reaccionar del objeto ante ciertos estímulos. Ejemplo “frágil”. Decir que un objeto es frágil es sostener que frente a ciertos estímulos reaccionara de determinada manera. **Los enunciados son conceptos disposicionales no son verificables por la experiencia directa, si bien parecen singulares** (el vaso es frágil), **en realidad suponen comportamientos legales** (cada vez que golpeamos el vaso, se romperá). La tesis de Popper, puede resumirse en la afirmación de que los conceptos que aparecen en los enunciados básicos son disposicionales.

La base empírica, siguiendo a Popper, no es indubitable ni verificable.

Popper sostiene que para refutar una teoría científica la comunidad científica debe aceptar convencionalmente ciertos enunciados básicos, y que tal acuerdo se logra casi siempre porque la convención no es arbitraria, sino que está guiada por la observación. Pero **esta observación no verifica ni justifica los enunciados básicos.** Puede ocurrir, por supuesto, que el acuerdo no se logre, en cuyo caso el enunciado básico no sería aceptado. **Los enunciados básicos son discutibles y revisables, y no ofrecen, según Popper, un fundamento último indiscutible, sino, un fundamento convencional sólo lo suficientemente firme como para permitir sostener el edificio de la ciencia.**

- **CARGA TEORICA DE LA OBSERVACIÓN:** Las experiencias mismas no son del todo confiables o puras. La observación misma está cargada de teoría. **Según Hanson nuestro aparato perceptivo impone formas a las sensaciones que percibimos.** Esto tiene consecuencias epistemológicas importantes. Una posible consecuencia observacional del preformacionismo podría haber sido que si se mira un espermatozoide por el microscopio, se vería una persona pequeña. Si consideráramos la observación infalible, la posición contraria al preformacionismo, el “epigenismo”, podría haberse visto refutada, puesto que predecía que no veríamos una pequeña persona. Noten que en este caso es posible introducir una nueva posible hipótesis *ad hoc*, que tiene que ver justamente con la validez de la consecuencia observacional misma.

3.4 Consecuencias

Como la observación misma no es del todo fiable, muchos consideran que las consecuencias observacionales no pueden ser verificadas, sin lugar a dudas, que sean verdaderas o falsas. Esto no invalida todo el análisis de la contrastación de hipótesis. Pero habilita otro modo de defender la hipótesis principal sometida a contrastación, diferente de la introducción a hipótesis *ad hoc* que culpen a las condiciones iniciales o a las hipótesis auxiliares. Es posible retener la hipótesis, en un caso de una predicción que no se cumple, dudando del enunciado básico. Popper sostenía que no es posible describir la observación sin trascenderla.

4. Concepción kuhniana de la ciencia

Kuhn se opuso a los enfoques anteriores, como el de Popper o como los empiristas lógicos, dando una mayor importancia a la historia de ciencia. Se ha llamado a este período “fase historicista”. Los primeros trabajos de Kuhn fueron sobre historia de la ciencia. **En sus estudios** de historia de la ciencia **notó**, por un lado, **que la noción de historia de la ciencia poppernicana, era demasiado simplificada y que la noción de teoría de la Concepción heredada era inadecuada.**

4.1 Modelo de cambio científico

Críticas de Kuhn a la metodología poppernicana:

- Las teorías conviven desde su nacimiento con casos refutatorios (anomalías) y no por eso son abandonadas por los científicos.
- El abandono de una teoría y la aceptación de otra no se efectúa porque se haya hecho un experimento que corrobora una y refuta la otra. La cuestión es mucho más compleja.
- La historia de la ciencia no puede ser vista como una sucesión de conjeturas y refutaciones. Según Popper, **la historia de la ciencia podía ser pensada como la proposición de teorías que, una vez refutadas, resultan reemplazadas por nuevas teorías.** Kuhn señala, **en la historia de la ciencia que hay dos tipos de cambio esencialmente distintos: cambios conservadores, (no se abandona el marco con el que se viene pensando la realidad ni las leyes con las que se la investiga), y cambios revolucionarios, (en los que hay una suerte de “borrón y cuenta nueva”).**

Kuhn propone un concepto más amplio que el de teoría, **“el de paradigma”.** Una teoría, **es en la Concepción heredada un conjunto de enunciados de distinto tipo.** **El paradigma incluye más cosas además de leyes:** indicaciones de cómo y en dónde estas leyes se aplican, indicaciones acerca de los instrumentos que hay que utilizar y cómo utilizarlos, modelos de solución de problemas, afirmaciones acerca de los constituyentes últimos del universo, etc. El paradigma **sirve de guía a toda una comunidad de investigación durante una época.** **Los cambios revolucionarios son cambios de paradigma; los cambios no revolucionarios son los cambios dentro del paradigma.**

Etapas en las que se puede dividir la historia de una disciplina científica particular:

Ciencia normal: es la etapa en la que los científicos realizan sus tareas bajo la guía de un paradigma. **El paradigma les dice cuáles son los problemas a resolver y cuál es la forma de resolverlos.** En el período de ciencia normal la tarea de los científicos consiste principalmente en resolver rompecabezas, es decir, en articular los fenómenos con las teorías proporcionadas por el paradigma.

Tipos de reglas proporcionadas por los paradigmas:

- Reglas que identifican los rompecabezas y restringen las posibles soluciones
- Reglas que determinan qué instrumentos se pueden usar, cómo y en qué medios.
- Reglas acerca de qué entidades pueblan al mundo
- Compromisos relacionados con la actividad científica.

Época preparadigmática: las primeras etapas de desarrollo de una disciplina muestran una gran cantidad de escuelas en competencia y la ausencia de una comunidad científica homogénea. Esto hace que no pueda haber un progreso acumulativo.

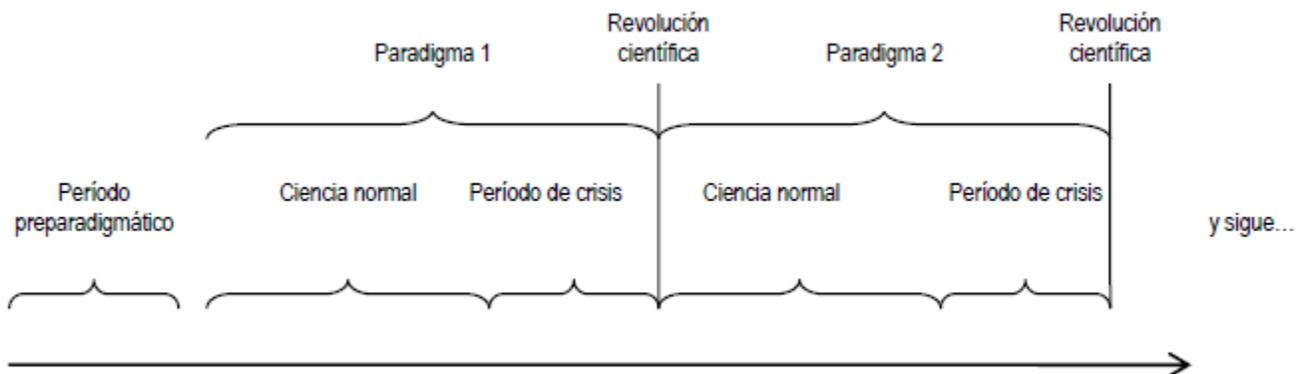
Crisis y revoluciones científicas:

Durante la época de ciencia normal no se espera encontrar ninguna novedad teórica importante. Este período está caracterizado por la resolución de rompecabezas. De hecho, (en esto hay una fuerte influencia de Hanson), los científicos que en el período de ciencia normal se enfrentan a novedades teóricas que no siguen las leyes del paradigma, pueden llegar a no percibirlos. Si un científico propone una solución exitosa a un rompecabezas, se amplía la aplicabilidad del paradigma a la realidad, si no logra conseguir una solución exitosa, estos problemas pueden pasar de ser conceptualizados, ya no como "rompecabezas", sino como anomalías. El científico se enfrenta a una anomalía cuando se reconoce que la naturaleza viola las expectativas creadas por el paradigma. Cuando aumenta el número de anomalías, el fracaso de la aplicación de las reglas del paradigma lleva a que este entre en "crisis". Los científicos comienzan a "perder fe" en el paradigma.

Las anomalías cobran relevancia:

- Si afectan a los fundamentos mismos del paradigma.
- Si son importantes con respecto a alguna necesidad social apremiante.
- Si se incrementa la cantidad de intentos de solucionarla y/o la cantidad de científicos dedicados a eliminarla en vano.
- Si aumenta la cantidad de anomalías distintas.

En la época de crisis, algunos científicos empiezan a trabajar en perspectivas nuevas e incompatibles con las anteriores. En el período de crisis sigue existiendo un paradigma dominante. Estas prácticas son llamadas por Kuhn "ciencia extraordinaria". Si alguna de estas perspectivas parece tener éxito en los campos en los que el otro paradigma era problemático y promete resolver otras cuestiones que ni siquiera aparecían como problemáticas, se comienza a instaurar un nuevo paradigma. Esto aumenta la crisis del paradigma antiguo. Se produce una *revolución científica* cuando el nuevo paradigma reemplaza por completo al anterior.



Inconsumabilidad y progreso

Diferencias que puede haber entre paradigmas según Kuhn:

- Cada paradigma puede considerar al mundo constituido por entidades distintas.
- Pueden resultar relevantes distintos tipos de problemas y distintas formas de solucionarlos.
- El científico que quiera cambiar de paradigma tendrá que, reeducar su percepción a ver el mundo como lo ven los que pertenecen al otro paradigma.
- El nuevo paradigma incorpora gran parte del vocabulario del paradigma anterior, pero los términos pueden resultar redefinidos.

Inconsumabilidad: dos paradigmas son inconmensurables si no existen razones concluyentes ni empíricas ni teóricas para señalar que uno es superior al otro.

Esto tiene consecuencias sobre la versión del progreso científico, si no hay forma objetiva de decir que cierto paradigma es superior a otro, no hay forma objetiva de afirmar que la ciencia progresa. **Según Kuhn**, la ciencia progresa, pero tal progreso no es ni acumulativo ni se dirige hacia la verdad.

Los paradigmas, se pueden comparar, con valores que no son objetivos, sino que son **intraparadigmáticos**. En otros, los valores no son en su totalidad compartidos.

4.2 La estructura del paradigma

Kuhn señala con más claridad cuáles serían los componentes del paradigma. Entre estos, habría dos elementos centrales.

- **Las generalizaciones simbólicas:** según Kuhn, las generalizaciones **no afirman casi nada del mundo, pero sirven de guía para la confección de leyes especiales que permiten encontrar soluciones a los diversos rompecabezas de los que se ocupaban los científicos que trabajan bajo un paradigma.** La generalización simbólica, **es sumamente abstracta.**

Esto tiene una consecuencia interesante que va en contra de las concepciones anteriores en las que se suponía que la contrastación de teorías era equiparable a la contrastación de hipótesis. Si las leyes especiales tienen más contenido o más información que la ley fundamental, entonces aquellas no pueden deducirse de ésta. La generalización simbólica no es refutable por la experiencia (en el enfoque clásico las consecuencias observacionales falsas refutan a las leyes de las que se deducen, justamente porque se deducen de ellas). Las generalizaciones simbólicas no implican lógicamente a las leyes especiales. Según Kuhn, las leyes fundamentales tendrían esta característica de ser irrefutables.

- Los ejemplares: ¿Cómo aprenden los científicos a aplicar generalizaciones simbólicas con tan poco contenido empírico? (en la Concepción heredada, esto se conseguía mediante el papel de las reglas de correspondencia). Según Kuhn hay otros elementos esenciales del paradigma: los ejemplares. Un ejemplar es un caso de aplicación exitosa del paradigma realizada en el pasado. Según Kuhn, los científicos hacen ciencia como los hablantes de una lengua hablan un idioma. Siguen reglas, pero no necesariamente las pueden explicitar. Estos ejemplares son los que cargan de significado empírico a los conceptos que aparecen en las leyes fundamentales. La historia de la ciencia que aparece en los libros de texto científicos suele representarse tan desfigurada. Para generar en los estudiantes ciertos tipos de valores y afianzar ciertos comportamientos. La intención de la historia de la ciencia presentada en los manuales, entonces, consiste en presentar una serie de ejemplares con la meta de que los estudiantes adquieran la forma de ver el mundo determinada por el paradigma en consideración.

La ciencia que se estudia y se divulga generalmente se encuentra desconectada de su historia, y se presenta, como un conjunto de resultados. Con esto se pierde la reflexión metodológica, que es esencial a la educación científica.

Por último, existe otra diferencia con la Concepción heredada en todo este enfoque. Según ésta, no había reflexión filosófica posible acerca del contexto de descubrimiento. Aquí, es esencial para la comprensión del funcionamiento del paradigma el papel de los ejemplares, indican el modo en que deben solucionarse los rompecabezas. De este modo, se rompe la distinción entre contexto de justificación y descubrimiento, y la filosofía de la ciencia no puede dar respuesta a los interrogantes que se plantea restringiéndose solo a cuestiones de justificación y de lógica.

4.3. Influencias

La estructura de las revoluciones científicas ha sido el más influyente de los escritos que surgieron del ámbito de la filosofía de la ciencia. Esto se explica por el desplazamiento conceptual que ha sufrido el concepto de paradigma. En el lenguaje natural originalmente un caso *paradigmático* de una clase es un caso representativo de la misma. Actualmente, el término “paradigma” es utilizado en el lenguaje natural como constelación de creencias compartidas.

¿Por qué este libro de Kuhn fue tan influyente? Antes que Kuhn, muchos fenómenos de la historia de la ciencia carecían de nombres y conceptos para ser claramente comprendidos.

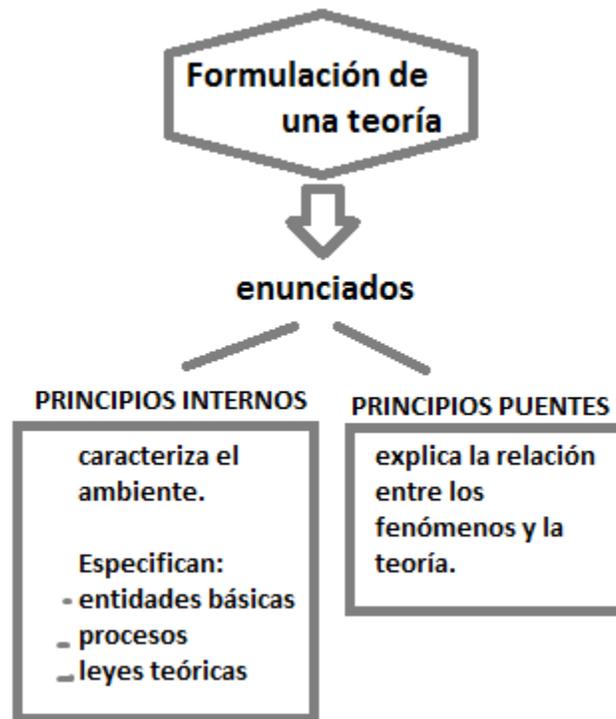
Por otro lado, la historia de cómo los científicos cambian de creencias cómo nosotros en la vida cotidiana cambiamos de creencias.

5. El problema de la teoridad

La distinción entre términos observacionales y teóricos se hacía en base a la observabilidad directa o no de las entidades a las que los términos refieren. Según los defensores de la carga teórica de la observación esta distinción es imposible en estos términos, puesto que la observación está cargada de teoría. Kuhn, influenciado por estos críticos, dejó de lado la reflexión con respecto a posibles distinciones entre los conceptos de una teoría.

Detrás de la distinción teórico/observacional existen dos distinciones mezcladas. La teórico / no teórico, por un lado, y la observacional/no observacional. Surgía entonces el problema de caracterizar la “teoridad” independientemente de la “observabilidad”.

Hempel, escribió un artículo señalando todos los problemas de la Concepción heredada que el mismo había defendido tiempo atrás.



Los términos del vocabulario antecedente no necesitan y no deberán ser concebidos como observacionales, ya que el vocabulario antecedente de una teoría dada contendrá términos que fueron introducidos en el contexto de una teoría anterior y los cuales no son observacionales en un sentido intuitivo estrecho.

Las teorías proponen nuevos conceptos para explicar el comportamiento de las entidades que caerían bajo conceptos disponibles con anterioridad. Hempel llamaba a los términos que expresan conceptos propuestos por una teoría T : “términos teóricos de T ” y a los términos que expresan conceptos disponibles con anterioridad a T : “términos preteóricos”.

La base empírica de una teoría está cargada teóricamente por esa misma teoría, existe el riesgo de que la teoría en cuestión se autojustifique. El problema, puede señalarse con respecto a la concepción kuhniana de paradigma. El hecho de que los paradigmas se autojustifiquen constituye uno de los sentidos en los que Kuhn sostiene que paradigmas diferentes pueden ser inconmensurables.

Si bien los conceptos con los que se describe la base empírica están cargados de teoría, no necesariamente lo están de la misma teoría que se está contrastando. La base empírica no necesariamente es observacional, ni objetiva, pero es independiente de la teoría considerada. El problema de la autojustificación se encuentra parcialmente solucionado.

Esta nueva distinción entre conceptos propuestos por una teoría y conceptos disponibles con anterioridad, tiene una consecuencia sumamente interesante, que el mismo Hempel señala. Lo que en la Concepción clásica se caracteriza como un “enunciado mixto”, “puente” o como una “regla de correspondencia”: *un enunciado que tiene los dos tipos de conceptos, teóricos y no teóricos*. Este, tal vez, sea el problema más fuerte de la Concepción heredada que señala Hempel: su concepción de ley fundamental y que la forma en que adquiere semántica empírica a través de leyes de correspondencia es inadecuada para reconstruir teorías científicas reales.

La distinción hempeliana va en la dirección correcta, pero tiene un problema vital. Para saber si un concepto está disponible con anterioridad o no, es necesario tener alguna concepción de sinonimia entre conceptos. En muchos casos un mismo término tiene varios significados. Entonces, para aplicar la distinción historiográfica de Hempel, son necesarias nociones semánticas de las que este carece. La distinción, es superada por una, que en la misma dirección, soluciona este problema, en el marco del Estructuralismo metateórico.

6. Síntesis desde el Estructuralismo metateórico

El Estructuralismo metateórico surge como un intento de continuar el ideal del Empirismo lógico pero sintetizando en cuanto a la estructura y a la dinámica de las teorías científicas.

A diferencia de los filósofos clásicos, los estructuralistas han reconstruido muchas teorías de las más diversas áreas de la ciencia. Al hacer esto, han aprendido que las teorías son más complejas y son. Para dar cuenta de las teorías y sus complejidades, los estructuralistas han ido desarrollando, un sistema conceptual elaborado y fructífero.

6.1. Distinción T-teórico/T-no teórico

Según Hempel, la distinción teórico/observacional clásica confunde dos distinciones diferentes: la distinción teórico/no teórico y la distinción observacional/no observacional. Al igual que este, los estructuralistas consideran la distinción teórico/no teórico y dejan de lado la de observacional/no observacional. Además, como la distinción hempeliana y a diferencia de la clásica, esta distinción no es absoluta, sino relativa a una teoría. Lo que puede funcionar como teórico en una teoría, puede funcionar como no teórico en otra. Pero, la forma a través de la cual se establece la distinción es diferente. No tiene que ver con ningún tipo de estudio historiográfico de qué teoría propuso qué concepto. La distinción fue propuesta en un texto que se considera fundacional del Estructuralismo metateórico, escrito en 1971 por Joseph Sneed (1938).

Presentaremos esta distinción apelando otra vez al segundo principio de la mecánica clásica: $F = m \cdot a$.

Recuerden que este principio permite explicar ciertos movimientos de muchos cuerpos. La idea es que los cuerpos se aceleran de acuerdo con la fuerza que se les aplica, dependiendo de su masa. Al aplicar este principio se puede dar cuenta de los movimientos de los planetas, de los péndulos, de la forma en que caen los cuerpos en caída libre, del movimiento de cuerpos que chocan, etc.

¿Cuáles son términos teóricos y cuáles no teóricos en la mecánica clásica? De los tres conceptos que se incluyen en el segundo principio de manera intuitiva, se puede decir que los conceptos de *masa* y de *fuerza* permiten explicar los movimientos de los cuerpos, que aparecen conceptualizados a través de aceleraciones en esta teoría. El criterio que proponen los estructuralistas para determinar esto con mayor claridad es el que describiremos a continuación. Los *términos no teóricos* en una teoría son los que pueden ser determinados o aplicados en prescindencia de esa teoría. En este caso, la aceleración de un cuerpo puede ser medida sin utilizar la ley fundamental, el segundo principio. Pero, ¿cómo determinamos cuál es la fuerza que actúa sobre un cuerpo, por ejemplo, la fuerza de gravedad con la que la Tierra afecta los cuerpos en caída libre? Para esto debemos apelar al principio. Podemos, por ejemplo, tomar un cuerpo y, a partir de las masas del cuerpo y de la Tierra, determinar cuánto se acelera en caída libre. Es decir, siempre es necesario utilizar la fórmula del segundo principio. ¿Cómo determinamos la masa de un cuerpo? (recuerden que lo que pesa la balanza es el peso y no la masa, al pesar un mismo objeto una misma balanza, en la Tierra y en la Luna da resultados diferentes, pero la masa del objeto sigue siendo la misma). Otra vez, debemos aplicar al cuerpo alguna fuerza determinada y ver cuánto se acelera. Esto significa que, para poder aplicar fuerza y masa, es necesario suponer la mecánica clásica, mientras que para aplicar el concepto de aceleración, no.

Esto brinda una caracterización independiente de la de observable/no observable, evitando todos los problemas que trae, y tiene un criterio riguroso de aplicación. Además, este ha sido aplicado exitosamente a muchas teorías de todas las disciplinas.

6.2. Leyes fundamentales

Hempel notó que las leyes fundamentales suelen tener tanto conceptos T-teóricos como T-no teóricos, los estructuralistas han notado que esto es una característica de todas las leyes fundamentales.

Ejemplo: “Existen genes que se heredan de tal y tal forma que explican la forma en que se distribuyen los rasgos”.

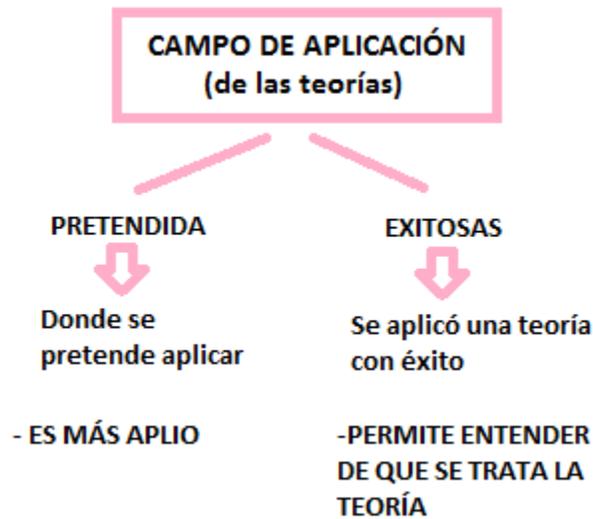
El concepto de rasgo, que puede ser determinado independientemente de la genética clásica (podemos determinar si un conejo es blanco o no independientemente de la genética) y, por lo tanto, es un concepto no teórico en la genética, y el de gen, que solo podemos determinar utilizando la genética clásica, y, por lo tanto, es teórico para la genética clásica.

Las leyes fundamentales, entonces, tienen la característica de que en ellas aparecen los conceptos principales de la teoría y que, además, algunos de ellos serán teóricos y otros no.

6.3. Campo de aplicación

La forma en que se relacionan las teorías con el mundo es diferente a la concebida por los clásicos. Según ellos, las teorías se encontraban constituidas por un sistema axiomático teórico que se relacionaban con el mundo a través de reglas de correspondencia. Si las leyes fundamentales ya tienen esta característica de mixtos, por tener términos teóricos y no teóricos, la forma en que se relacionan las teorías con el mundo debe ser diferente. ¿Cómo adquiere una teoría semántica empírica, si no es a través de leyes de correspondencia?

La respuesta de los estructuralistas es similar a, y está basada en, la propuesta kuhniana.



¿Cómo saben los científicos cuál es el campo de aplicaciones pretendidas de una teoría, si no hay reglas de correspondencia que lo determinen de manera clara? La respuesta de los estructuralistas (basada en la idea de *ejemplar* de Kuhn) involucra a las *aplicaciones ejemplares*. El campo de la pragmática, (uso que se hace de la teoría). El campo de aplicación de una teoría no se conoce de antemano, surge a partir de la investigación empírica. El campo de aplicaciones pretendidas no tiene límites fijos, y puede ir cambiando con el tiempo.

6.4. Leyes especiales

Otra diferencia fundamental con el enfoque clásico, tiene que ver con la relación entre la ley fundamental y las leyes especiales. También influencia kuhniana. Las leyes fundamentales no se aplican directamente al mundo. Las leyes fundamentales casi no hacen ninguna afirmación empírica que permita contrastarlas directamente.

Las leyes especiales que dicen más acerca del mundo. Estas leyes especiales, que guardan una forma similar siempre con la ley fundamental, sí hacen afirmaciones más ricas acerca del mundo. Las leyes fundamentales, entonces, solo se aplican a través de leyes especiales. La función de las leyes fundamentales es servir de guía para la construcción de leyes especiales que permitan que estas se apliquen en nuevos sectores del mundo.



ENFOQUE	Clásico	Estructuralista
CONTRASTACIÓN	Deducción a partir de leyes fundamentales puras y mixtas de leyes derivadas hasta obtener una consecuencia observacional.	Las leyes especiales no se deducen de la ley fundamental. Los conceptos que no se especifican en la ley fundamental, aparecen especificados en las leyes especiales.

Esto no es una deducción, la deducción, no es ampliativa, no agrega información. La ley fundamental no permite deducir leyes especiales, sino que sirve de guía para encontrar leyes especiales de estructura similar a ella. Esto tiene una consecuencia importante. Si no se cumple una consecuencia observacional, se refuta la conjunción de todo lo utilizado para deducirla. En este caso, como las leyes especiales no se deducen de la ley fundamental, las leyes fundamentales no son refutables. Puede ocurrir que una ley fundamental pierda todas sus aplicaciones. Y se podría considerar a esta ley como refutada.

6.5. Validez del análisis clásico de la contrastación

La contrastación de teorías no es equivalente a la de las hipótesis. Las teorías, tanto para Kuhn como para los estructuralistas, no son refutables en el mismo sentido en el que las hipótesis lo son. Así, lo que contrastaríamos, es que tal teoría se aplica en tal fenómeno “empírico” de cierto modo. Recuerden la idea kuhniana de lo que se pone en juego en la resolución en rompecabezas es la astucia del científico pero no el paradigma. Los estructuralistas llaman “aserción empírica” a la hipótesis de que cierta teoría se aplica a cierto caso de cierto modo.

El análisis de la contrastación debe sofisticarse, lo que debe deducirse de la hipótesis es una consecuencia observacional. Y estas se presentaban como enunciados singulares y observacionales. ¿Qué ocurre si uno reemplaza esta distinción por la de la T-teoricidad estructuralista? En ese caso, deberemos exigir que las consecuencias observacionales sean singulares y que todos sus términos no lógico-matemáticos, sean no teóricos con respecto a la hipótesis a contrastar.

7. ¿Existe un único método en la ciencia?

Diferencias entre ciencias sociales y naturales:

1. *Homotéticas* (ciencias que buscan leyes y comportamientos universales en objetos del mismo tipo) e *ideográficas* (ciencias que se centran en lo particular, irrepetible y biográfico).
2. *Explicar y comprender*: los objetos de las ciencias sociales tendrían una subjetividad interna que el investigador debe comprender.
3. *Causa y razón*: frente a las ciencias naturales, la intención sería dar con las razones.

Estas distinciones son interesantes para distinguir entre diversos objetivos y métodos entre las diferentes disciplinas, pero no es adecuado pensar que permiten diferenciar los métodos de las ciencias sociales y los de las naturales.

7.1. Explicación vs. Comprensión

Existen científicos que frente a ciertas conductas se proponen comprender sus motivaciones reales y subjetivas y no intentan explicarlas subsumiéndolas a leyes.

LECTURA DE LOS 2 TEXTOS PAG 54

Harris, de herencia marxista, considera que existen razones económicas subyacentes que sustentan ciertas conductas, muestra que la conducta de considerar a las vacas sagradas constituye una estrategia adaptativa que podría encontrar su origen en las leyes de la selección natural o cultural. Por otro lado, la intención de Eliade es completamente distinta. Consiste en comprender la forma en que el hombre religioso sacraliza lo natural.

Estos diferentes enfoques ejemplifican dos modos en que los científicos trabajan. El primero pretende “explicar” (entendiendo por esto subsumir a leyes), mientras que el segundo pretende “comprender” la mentalidad religiosa.

No hay métodos privilegiados y la riqueza de la ciencia consiste en la pluralidad de formas de estudiar los diferentes fenómenos que constituyen al mundo.

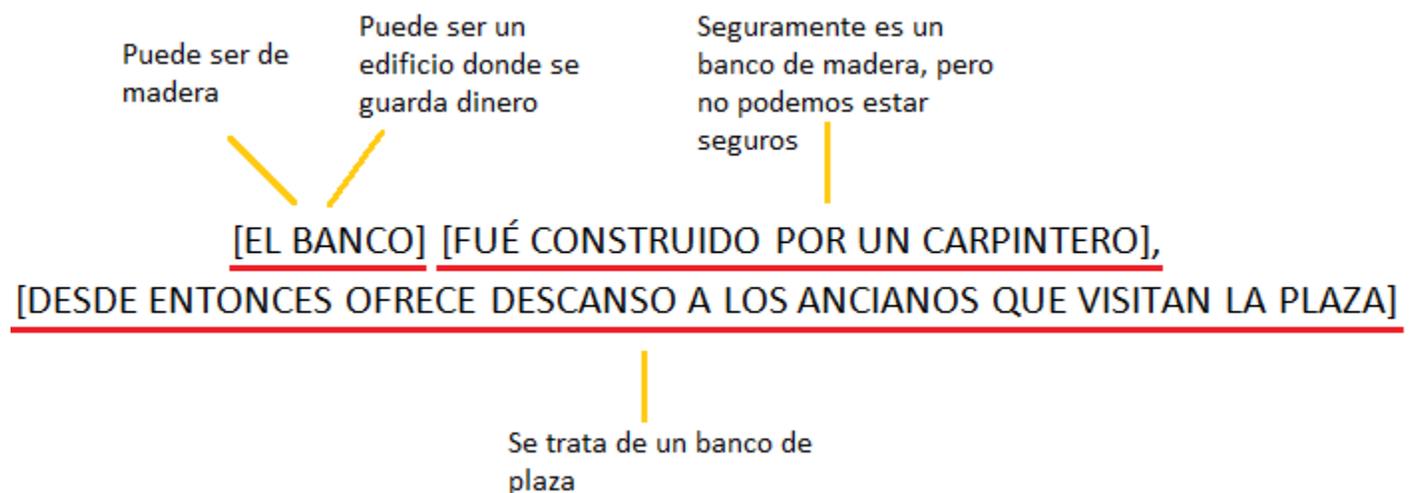
“Comprensión” es la tarea de reconstruir la dimensión subjetiva de la acción humana y social. Y “explicar”, consiste en reducir lo estudiado a leyes generales.

Según Dilthey, la comprensión de la subjetividad se realiza a través de sus manifestaciones visibles. El investigador debe proponer hipótesis y testear su coherencia con respecto a la totalidad de las obras analizables. La capacidad de realizar hipótesis dependerá de su imaginación y de su capacidad de acceder empáticamente a los estados internos de otros sujetos.

Surge aquí un problema que preocupaba a Dilthey: ¿cuál es la objetividad que puede tener un análisis basado en la empatía? ¿Cómo pueden valorarse y validarse estas hipótesis acerca de la subjetividad de otros sujetos? Un método es un conjunto de reglas y procedimientos pasible de control intersubjetivo ¿Existe esto para la comprensión?

El método que Dilthey propone es la “hermenéutica”. La hermenéutica se refería hasta el momento a la interpretación de los textos.

El círculo hermenéutico consiste básicamente en el proceso por el que interpreta un texto en el que el sentido de las partes depende del todo, pero la comprensión del todo depende de la comprensión de las partes.



Solo podemos estar seguros del significado del término cuando tenemos la frase, pero llegamos al significado de la frase a partir del significado de los términos. El fracaso en este proceso se pone de manifiesto cuando quedan algunas partes que no se comprenden en absoluto a partir del sentido del todo. Esto obliga a una nueva determinación del sentido del todo que contemple a esas partes. Este proceso debe seguir hasta que no queden partes sin comprender.

La hermenéutica será aquella disciplina que nos proporcione las reglas para la interpretación haciendo que la comprensión se vuelva intersubjetiva y corregible. La hermenéutica no se restringe a los textos, se aplica también a obras de arte, etc.

Dilthey también fue el que, frente a la idea del Positivismo que defendía una unidad de método (que hay que diferenciar del Positivismo del Círculo de Viena), distinguió entre ciencias del espíritu y ciencias naturales. La comprensión sería el método característico de las ciencias del espíritu, mientras que la explicación como subsunción a leyes era el método de las ciencias naturales. La ciencia es sumamente compleja y los diferentes métodos que se utilizan la atraviesan transdisciplinariamente.

7.2. Ciencia vs. pseudociencia

Desde los comienzos de la filosofía de la ciencia, ha existido una discusión en cuanto a si es posible o no enunciar un criterio de demarcación que distinga ciencias de pseudociencias (disciplinas que en realidad sólo aparentan ser científicas).

Los empiristas lógicos diferenciaban los discursos con significado cognoscitivo de los discursos sin significado cognoscitivo, los discursos que sin tener significado cognoscitivo, simulaban tenerlo: la metafísica. En este caso, el punto es establecer un criterio que nos permita señalar que ciertas supuestas teorías científicas en realidad no lo son. El de dictaminar que ciertas teorías son en realidad pseudoteorías, sería un rol de la filosofía de la ciencia fuertemente normativo, cuestionado por muchos.

Popper tal vez haya sido el autor que tuvo más pretensiones normativistas sobre el tema. Según él, una teoría es científica si es "falsable". Y es falsable si es posible imaginar un enunciado básico que, de ser verdadero, refutaría la teoría. Pero si no es posible, entonces esta no es científica. Entre teorías no falsables, según Popper, encontraríamos algunas que son pseudoteorías, que no tendrían ningún valor, y otras que en realidad no serían falsables por ser teorías metafísicas, pero que cumplen un rol importante en la guía de ciertas investigaciones "programas metafísicos".

El criterio de Popper presenta varios problemas. Al presentar las ideas de Kuhn y del Estructuralismo metateórico, las leyes, no suelen ser refutables por la experiencia.

La discusión acerca de formas genuinas y no genuinas de hacer ciencia es complejísima y en muchos casos la realidad misma nos lleva a tener que debatirlas. En cualquier caso, el establecimiento de un criterio entre ciencia y pseudociencia presupone un conocimiento de cómo la ciencia, funciona. Un riesgo que se corre es basar tales criterios en concepciones discutibles o antiguas de la naturaleza de la ciencia.

El presupuesto detrás de todas estas discusiones, se encuentra el concepto de *ley científica*.

7.3. Leyes fuera de la física

Hay que diferenciar las generalizaciones accidentales, como "Todas las monedas que tengo en el bolsillo son de \$1", de leyes universales estrictas como "Todos los cuerpos caen con la misma aceleración". Hempel propuso, con este fin, que toda ley universal debe ser un enunciado universal irrestricto.

Para que un enunciado general sea irrestricto, debe cumplir dos requisitos:

1. No debe tener indicaciones acerca de ningún objeto particular.
2. No debe ser equivalente a una conjunción de enunciados singulares.

Estos requisitos son bastante fuertes, ya que existen leyes, que hacen referencia a objetos particulares, y que normalmente son aceptadas como leyes científicas.

Por otro lado, se asume que toda ley tiene forma general. Pero, hay leyes con un enunciado mixto, es decir, con existenciales y universales.

El Estructuralismo metateórico, señala ciertas características de las leyes científicas:

- en ellas se relacionan todos o casi todos los conceptos fundamentales de la teoría.
- son altamente abstractas permitiendo obtener por especialización leyes especiales.
- proponen conceptos con fines explicativos (que suelen ser T-teóricos).

Bajo esta caracterización, se han encontrado leyes científicas en todas las disciplinas de las ciencias sociales y de las naturales. Este tipo de enfoque, de todos modos, es más funcional, pues supone que una ley científica se constituye como tal si cumple cierto rol en una teoría científica. Por lo tanto, es más naturalista o descriptivo y, en consecuencia, no tiene la meta de permitir distinguir entre teorías y pseudoteorías científicas ni las pretensiones normativas de otras propuestas.

Las reflexiones de los dos últimos puntos ponen de manifiesto que el espíritu normativo que, a veces, pretende darse a la filosofía de la ciencia, como capaz de generar un tribunal que pueda detectar casos de pseudociencia, está lejos de cumplirse. La actitud del filósofo de la ciencia, en este sentido, debería ser más tolerante y pluralista. Lo mismo ocurre con los ataques que muchas veces científicos de una disciplina realizan sobre otras disciplinas, pues, en muchos casos, se juzga a otras disciplinas bajo los estándares de la disciplina propia (olvidando la inconmensurabilidad existente entre diferentes enfoques).