CUADERNOS DE TRABAJO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

#3. Inductivismo Clásico e Inductivismo Positivista

Iñaki San Pedro

Departamento de Lógica y Filosofía Teórica
Universidad Complutense de Madrid

09/2023 (v1.03)

NOTAS

Inductivismo clásico

Francis Bacon [(1561–1626)]

Francis Bacon (1561–1626). Filósofo y político

› Primeras propuestas científicas poco exitosas
  - Práctica científica como actividad colaborativa
  - Recursos científicos/institucionales dirigidos a fomentar la colaboración entre científicos —idea similar a los institutos de investigación hoy en día (propuesta rechazada por Isabel I)

› Dedicación a la política (dado el poco éxito se sus propuestas sobre la ciencia)
› Vuelta a la filosofía/ciencia

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

Rasgos generales

› Inducción como método científico.
› Inducción "perfecta y verdadera", [es] necesaria para la interpretación de la naturaleza.
› Rechazo de los *silogismos* [—de origen aristotélico—, muy extendidos entre los escolásticos].

Silogismo:

$$\left.\begin{array}{l}\text{. Premisa general}\\ \text{. Premisa particular}\end{array}\right] \Rightarrow \text{Conclusión}$$

› Rechazo de la inducción por enumeración:
[Procede en una sola vez de los particulares a las proposiciones más generales para volver, por medio del método deductivo, a proposiciones intermedias.]

Inducción por enumeración:

$$\left.\begin{array}{l} C_1 \text{ es } A\\ C_2 \text{ es } A\\ C_3 \text{ es } A\\ \ldots\\ C_n \text{ es } A\end{array}\right] \Rightarrow \text{Todos los } C \text{ son } A$$

La inducción por enumeración procede en una sola vez (en un solo paso) de los particulares (que se originan en nuestros datos sensibles) a las proposiciones más generales (después vuelve hacia atrás, por medio del método deductivo para llegar a proposiciones intermedias).

Ej.: Una serie de observaciones nos llevan a:

"Todos los cuervos son negros"

Entonces podemos, a partir de la proposición más general, afirmar que:

"Los cuervos en Europa son negros"
"Los cuervos en España son negros"
...

Las proposiciones intermedias no necesitan ser verificadas en tanto que la proposición más general lo está.

- [Inducción por enumeración es] Problemática por dos motivos
  (i) Si los axiomas generales no son verdaderos, entonces las proposiciones intermedias [—ninguna de ellas—] tampoco lo son.
  (ii) Es suficiente con encontrar un sólo contraejemplo para que todo el "sistema" caiga por su propio peso.

Propuesta inductiva de Bacon

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

Elementos metodológicos:

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

- Bacon no identifica experiencia con la experiencia de datos sensibles (sense-data) sino que presupone que el *método corrige y extiende* estos datos sensibles a *hechos*, i.e. experiencia = hechos.

Experiencia en Bacon:

$$\begin{aligned}&\text{Experiencia} \equiv \text{Hechos}\\ &\text{Hechos} \not\equiv \text{Datos sensibles crudos}\\ &\text{Hechos} \equiv (\text{Datos sensibles}) + (\text{Método})\end{aligned}$$

- Método: trabajo minucioso y detallado de observación y predicción —tablas de *presencia y ausencia*, de *comparación o grados (grados de presencia y/o ausencia)* y de *contraejemplos*—.
- Inducción por *eliminación* [usando las tablas]: permite al científico no perseguir lineas de investigación falsas.

John Stuart Mill

Filósofo, político, economista ... de *propuestas radicales*

› Filosofía moral: *utilitarismo* —Felicidad como criterio moral;
› Defensor libertad de prensa;
› Sensibilización derechos (sociales) de la mujer —Defensa del sufragio femenino (contra los conservadores de la época);
› Revoluciones sociales (influencia de A. Compte):
  - El cambio social tiene lugar a través de "periodos críticos" (de cambio institucional) seguidos de "periodos orgánicos" (de estabilidad).
  - Algo similar a lo que propondría más adelante Kuhn en relación al progreso de la ciencia —Revoluciones

científicas/cambio de paradigmas.

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

Método científico — rasgos generales

› Crítica al intuicionismo [que parte del racionalismo para rechazar el empirismo Humeano]:
  - Rechaza la existencia de "entidades especiales" más allá de los hechos empíricos [crítica a los *a priori*].
  - Crítica [—devastadora y muy influyente—] a la filosofía de William Hamilton [▶ Mill (1865), *Examination of Sir William Hamilton's Philosophy*] [—resulta, incluso, en un cambio en los programas de enseñanza del momento].

› Naturalismo y causalidad:
  - [comprometido con la idea de que] Nuestros mejores métodos para explicar el mundo son los de las ciencias naturales.
  - Todo lo que podemos saber proviene de su tratamiento como parte del orden causal que la ciencia investiga —y no de entidades especiales que se encuentran fuera de ella → crítica al intuicionismo.

› Método científico basado en la *inducción* (inferencias ampliativas):
  - Inducción por *eliminación*;
  - No rechaza los silogismos por completo [a diferencia de Bacon] — la inferencia deductiva es útil como medida de consistencia [—aunque sólo para ello— y jugará un papel importante en el sistema inductivo, de hecho, en tanto que proporcionará validez al método en sí].

› Empirismo [—basado en la relatividad del conocimiento]:
  - Relatividad del conocimiento relacionada con el lenguaje — papel fundamental del lenguaje [—y de la lógica—]:
    · Los atributos a los que los términos primitivos del lenguaje están asociados [enganchados] se nos

presentan en la experiencia ordinaria [diferente a la idea de Bacon en tanto que es el lenguaje, y no los procedimientos, lo que transforma el dato sensorial "crudo"].

- El pensamiento es proposicional — el lenguaje tiene como objeto establecer hechos (materiales) ["matters of fact"] en relación al mundo:
  · El lenguaje *define* los límites del pensamiento.

Experiencia ordinaria:

Experiencia sensorial
+
Percepción íntima ("inner awareness") de nuestros estados de consciencia

---

- [En este sentido—] El conocimiento es relativo a nosotros mismos, a nuestra consciencia . . .
  . . . pero desde el punto de vista ontológico nuestra experiencia *no es necesaria* para la existencia de los objetos:
  → Independencia lógica entre los términos del lenguaje y la realidad de los objetos.

Entidades no observadas e inducción

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

Ej.:
- Partes del mundo que no hemos experimentado;
- Partes de objetos demasiado pequeñas como para ser observadas (sin ayudas a nuestros sentidos);
- Partes demasiado lejanas (o no accesibles a nuestra percepción en el espacio);
- Partes ocultas (como el interior de una naranja sin pelar) que a las que podemos acceder mediante manipulaciones (pelando la naranja, por ejemplo).

› La experiencia directa no [—nos—] ayuda en estos casos [al menos en principio];
› Es necesario poner en marcha un método de inferencia a partir de la experiencia directa:

inferencia ampliativa → *inducción*!

Inductivismo positivista

Los métodos de inducción (o equivalentemente el tratamiento del problema de la inducción y sus posibles soluciones) vistos hasta ahora son los que podemos llamar clásicos, y no incluyen (o hacen referencia explícita a) el concepto de probabilidad.

Estos métodos clásicos persiguen el establecimiento de leyes generales —leyes científicas—, que contienen cuantificadores universales, como proposiciones verdaderas:

- Inducción por enumeración → verificación/verificabilidad
- Inducción por eliminación → confirmación (en *grados*)
  - Bacon: confirmación gradual para llegar a una ley última, general y verdadera!
  - Mill: ley de Causalidad Universal guía nuestras inferencias parciales — confirmación en grados — estructura lógica

El positivismo lógico, una vez superadas las propuestas basadas en la verificabilidad, intenta establecer una lógica inductiva, haciendo referencia a la idea de *probabilidad*. Son dos las propuestas más relevantes: Carnap y Reichenbach

Carnap —(*Inducción probabilística*)

[▶ R. Carnap (1950), "The Logical Foundations of Probability"]

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

Idea general

› *El problema de la inducción es un problema puramente* lógico:
- Es posible [y ése debe ser nuestro objetivo] generalizar la lógica deductiva para dar cuenta de las inferencias inductivas → *probabilidad*; *grado de confirmación* [(funciones de confirmacón)].
- Las afirmaciones sobre el grado de confirmación de una hipótesis h a partir de la evidencia e dependen únicamente de las relaciones lógicas entre h y e.

› Crítica [polémica y hasta cierto punto injusta [▶ von Wright]] a Bacon y Mill:
- [Carnap considera que—] Bacon y Mill no atacan el problema de la inducción desde el punto de vista lógico, y por ello sus propuestas no constituyen más que una simple *metodología inductiva* —en contraste con la *inducción lógica* propiamente dicha—.

Carnap distingue entre *inducción lógica* propiamente dicha y *metodología inductiva*
- *Inducción lógica*: proporciona unas reglas exactas (desde el punto de vista lógico) para poner en marcha el método inductivo
- *Metodología inductiva* (a la Bacon, o Stuart Mill): sólo aporta una guía de propuestas sobre cómo aplicar con mayores garantías el método inductivo para ciertos propósitos.

Respuesta de von Wright [[▶ von Wright]]:
- Bacon y Mill (sobre todo este último) construyen su metodología inductiva en referencia a un cierto razonamiento lógico → [Recordemos el papel de la] *inferencia por eliminación*:
  - La eliminación de hipótesis se hace como consecuencia lógica de la falsación de h: si dada la evidencia e, la hipótesis h es falsada, entonces $e \to \neg h$ [y tomamos la hipótesis alternativa h'].

En ambos casos, nos guía la búsqueda de la ley *verdadera*, descartando las proposiciones que son falsables, y sorteando así las hipótesis engañosas.

» Conclusión:
  · La crítica de Carnap a Bacon y Mill no es del todo justa;
  · [La razón de la crítica es que—] Carnap presta poca atención a los casos de leyes universales [—que Carnap llama *inferencia universal*—].

Las leyes universales presentan uno de los mayores problemas/escollos en la teoría de confirmación de Carnap ya que, como veremos, el grado de confirmación que ésta les asocia es 0.

Inducción Probabilística

La adición del concepto de probabilidad al problema de la inducción no sólo representa una generalización (tal y como lo concebía Carnap), sino que constituye un problema bastante más amplio y complejo —el problema incluye el hecho de que el concepto de probabilidad está sujeto a diferentes interpretaciones, i.e. interpretación *clásica*, *lógica* o *frecuentista*.

› Se trata de generalizar el método deductivo (para incluir inferencias inductivas):
  - Generalización, en concreto, de los conectores lógicos [implicación lógica] para incluir la idea de

posibilidad [en lugar de *determinación*, o necesidad, que conlleva la implicación lógica], i.e.

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

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

- La generalización de los conectores lógicos se consigue por medio de una *descripcción probabilística*, i.e. *funciones de confirmación* [, que da lugar a la definición del concepto de] → *Grado de confirmación*.

Grado de confirmación ↔ *Funciones de confirmación*

(La probabilidad [para Carnap —y por tanto las funciones de confirmación y el grado de confirmación que se deriva de ellas—] se concibe bajo la llamada *interpretación lógica* de la probabilidad, que permite expresar nuestras proposiciones en un lenguaje fijado y bien definido [→ las funciones de confirmación son dependientes del lenguaje L].)

Interpretación lógica de la probabilidad:

- básicamente derivada de la *interpretación clásica*

  en la que asignamos las probabilidades *a priori*, por inspección del espacio de posibilidades, i.e. contamos el número total de posibilidades y el número de posibles ocurrencias de un determinado evento dentro de ellas y calculamos su ratio:

$$p(⚃) = 1/6$$

- en la *interpretación lógica* la asiganción de probabilidades es *también* a priori, y por inspección del espacio de posibilidades, aunque con ciertas generalizaciones:
  (i) podemos ahora asignar pesos diferentes a los diferentes eventos, i.e. $p(⚃) \neq 1/6$ si el evento "⚃" tiene mayor (o menor) peso que los demás (por ejemplo, si el dado está "trucado" o sesgado, *biased*)
  (ii) es posible ahora asignar probabilidades cualquiera que sea la evidencia disponible, i.e. es posible

asignar probabilidades a eventos h basadas en cualquier conjunto e de datos/evidencia. (En la inerpretación clásica, la evidencia así entendida, debe ser total, i.e. debemos conocer todos los detalles acerca de los posibles eventos, número total de posibilidades, etc.):

Ej.: *interpretación clásica*: $p(⚃|$ dado, 6 caras, etc.$) = 1/6$
interpretación lógica: $p(h|e)$

› Grado de confirmación (probabilista)

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

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

[$p(h|e) = \frac{p(h \wedge e)}{p(e)}$ y, por tanto, $p(h|e) > p(h)$]

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

Problema:

[En el caso de] *Leyes generales* H [—leyes universales o "inferencias universales" (como las llama Carnap) tenemos problemas ya que —]:

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

Solución:

Carnap intenta solucionar estos problemas eliminando la necesidad de este tipo de leyes [negando, incluso, que este tipo de leyes tengan valor efectivo en la ciencia!]:

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

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

En concreto, según Carnap, los científicos operande la siguiente forma:

- Lo que queremos es predecir, por ejemplo, si el siguiente cisne observado será blanco en base a la evidencia e de que disponemos en estos momentos ...
  ... y en general, damos por sentado que es necesario apelar a una ley universal para ello. En este caso H: "Todos los cisnes son blancos" garantiza/sanciona la predicción ...
  Es decir, seguimos el siguiente esquema: $e \to H \to \text{caso particular}$
- Pero para Carnap este esquema no es necesario, y ni siquiera es lo que verdaderamente aplicamos cuando queremos hacer predicciones ...
  ... las predicciones, en cambio, se hacen de forma *directa*, y sin pasar por la ley universal H, mediante lo que llama *inferencias predictivas* ...
  ... por tanto la ley universal H es completamente prescindible a la hora de hacer predicciones!

Tipos de Inferencias Inductivas

(i) *Inferencia directa*
Infiere la frecuencia relativa de una propiedad/rasgo en una muestra a partir de la frecuencia relativa en la población a la que la muestra pertenece.

Ej.: Inferir la probabilidad de que cualesquier 5 bolas que extraigamos de una bolsa sean rojas a partir de la probabilidad de que todas las bolas de la bolsa sean rojas.

(ii) *Inferencia predictiva*
Inferencia de una muestra a otra muestra que no se solapa con la anterior —Incluye el caso en que la segunda muestra está formada por un sólo individuo $\to$ *inferencia predictiva singular*.

▷ Este es el tipo de inferencia inductiva más importante, según Carnap!

Ej.: Inferir la probabilidad de que el color de una bola sea rojo a partir de la frecuencia relativa de bolas rojas extraídas (reemplazando las bolas cada vez)

(iii) *Inferencia por analogía*
Infiere los rasgos de un miembro (individuo) a otros (uno o más) en base a los rasgos (diferentes de los primeros) que comparten.

Ej.: Hume [▶ Treatise]: Podemos inferir que los animales pueden razonar, amar, odiar, estar orgullosos o ser modestos, en base a los rasgos comunes que compartimos con ellos.

(iv) *Inferencia inversa*
Infiere algo de una población en base a las premisas sobre una muestra de ésta.

Ej.: El uso de las encuestas para predecir comportamientos sociales (intención de voto y resultados electorales, por ejemplo)

(v) *Inferencia universal*
Inferencia de una muestra a una hipótesis de carácter universal (general).

- La inducción por enumeración proporciona los ejemplos más comunes de este tipo de inferencia.

  Ej.: Los cisnes blancos.

  (El antiinductivismo Popperiano está dirigido hacia este tipo de inferencias)

Reichenbach —(*Vindicación de la inducción*)

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

The Theory of Probability (1935)
- Anterior al *Logical Foundations of Probability* de Carnap (1950)!
- Recoge las ideas de Reichenbach sobre probabilidad que viene desarrollando desde principios de los años 30
- Contrasta con las ideas del momento (1935) sobre *verificabilidad* vs. *confirmabilidad* defendidas por el núcleo duro del Círculo de Viena, i.e. Carnap, Feigl, etc. Especialmente:
  - Polémica con Carnap —que está claramente en favor de la *verificabilidad*, al menos hasta 1936 [▶ *Testability and Meaning*, Carnap (1936)]
  - Polémica con Herbert Feigl [▶ "The Logical Character of the Principle of Induction", Feigl (1936)]

Teoría de la Probabilidad

› El objeto de la teoría de la probabilidad de Reichenbach es —al igual que en [▶ Carnap (1950)]— *generalizar* los conceptos de la lógica deductiva …
… pero no se trata ahora de generalizar los conectores lógicos [—como en el caso de Carnap].
(El concepto a generalizar se corresponde originalmente a el lenguaje objeto formado/basado en los eventos y sus propiedades.)

Formalmente, la propuesta de Reichenbach es prácticamente idéntica a la de Carnap, i.e. probabilidades condicionales, etc., pero … difiere de ésta en la interpretación de la probabilidad

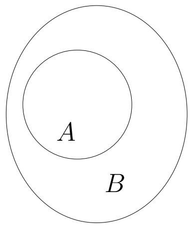
---

› Generalizamos las proposiciones que contienen implicaciones lógicas [propias del método hipotético deductivo] a proposiciones basadas en la idea de *implicaciones probabilísticas* [— grado de implicación, o posibilidades, en Carnap].

Ejemplo formal:

En la lógica deductiva tenemos:

$$A \longrightarrow B \equiv A \subset B$$



En el lenguaje probabilístico (actual), esto se puede escribir como:

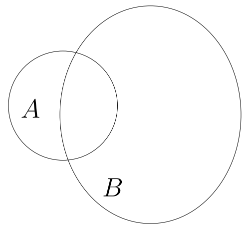
$$p(B|A) = 1, \quad \text{i.e.} \quad \frac{p(B \wedge A)}{p(A)} = \frac{p(A)}{p(A)} = 1$$

Si generalizamos al caso de eventos que no se contienen los unos a los otros completamente, o que no se excluyen mutuamente, i.e. eventos sobre los que no pesa implicación lógica alguna, tenemos:

$$\begin{aligned} A \wedge B &\neq \emptyset \\ A \wedge B &\neq A, B \end{aligned}$$

Entonces:

$$p(B|A) = p \neq 1, 0,$$



y por lo tanto:

$$A \underset{p}{\longrightarrow} B,$$

donde $\underset{p}{\longrightarrow}$ es una *implicación probabilística*

La *probabilidad condicionada* nos proporciona una medida del grado de implicación $\rightarrow$ *implicación probabilística*!

› Igual que en [la propuesta de] la lógica inductiva de Carnap, las *probabilidades condicionales* proporcionan la medida de los *grados de implicación* $\rightarrow$ *implicación probabilística*.

Diferencias con Carnap:

› Las diferencias fundamentales entre la *inducción probabilística* de Carnap y la de Reichenbach están en el objeto mismo de la generalización, así como en la interpretación de la probabilidad de cada uno [Las diferencias en la interpretación de la probabilidad están relacionadas, claro está, con el tipo de generalización que de la lógica deductiva que cada uno de ellos propone!]:

En ambos casos atribuímos grados de confirmación en función del valor de la probabilidad de una hipótesis dada una cierta evidencia ...

... pero para Reichenbach [—y en paralelo a sus diferencias en relación a la generelaización misma de la lógica deductiva, y a la interpretación de la probabilidad—] el grado de confirmación no tiene el mismo significado/interpretación que para Carnap.

Carnap:

· El grado de confirmación, como conclusión de una inducción, es una aserción sobre el *valor de verdad* de la hipótesis.

· Interpretación *lógica* de la probabilidad.

Reichenbach:

· El grado de confirmación, igualmente resultado/conclusión de una inducción, es sólo un *postulado* ("posit")!

"Una proposición que tratamos como verdadera, aunque su valor de verdad sea desconocido." [▶ Reichenbach (1935), *The Theory of Probability*]

En este aspecto, Reichenbach se desmarca, tanto de las tesis de la inducción clásica, i.e. Bacon y Mill, como de las ideas del Círculo de Viena —especialmente de Carnap.

· Interpretación *frecuentista* de la probabilidad!

De nuevo, la propuesta de Reichenbach es, desde un punto de vista formal, exactamente igual que la de Carnap (1950) ... pero ambas varían en tanto que asumen diferentes interpretaciones de la probabilidad —Reichenbach es *frecuentista*!— y constituyen diferentes generalizaciones, desde un punto de vista conceptual, de la lógica deductiva.

Interpretación frecuentista de la probabilidad:
La probabilidad no viene fijada *a priori*, como era el caso en las interpretaciones clásica y lógica de la probabilidad ...
... sino que se adscribe *a posteriori*, a partir de las frecuencias relativas *observadas* de los eventos en cuestión.
Se presentan fundamentalmente dos tipos de frecuentismo:

(i) Frecuentismo *finito*:
- Adscribe probabilidades contando, simplemente, eventos en una serie finita, o clase de referencia, i.e.

  La probabilidad de un atributo A en una clase de referencia finita $\mathcal{S}$ es la frecuencia relativa de sucesos A en $\mathcal{S}$
- Tiene cierta similitud con la interpretación clásica en tanto que consiste en contar ... y asignar el mismo peso a todos los eventos ...
  ... La diferencia, claro, es la asignación de probabilidades *a priori* en un caso y *a posteriori* en el

otro ... esto se traduce en que en la interpretación clásica contamos *todos* los eventos posibles, mientras que el frecuentismo (finito) cuenta solamente aquellos eventos/sucesos que han ocurrido y que hemos observado (resultados) [▶ Venn (1876)].

· El frecuentismo tiene por tanto mucho mayor carácter (y conexión) con los datos empíricos ...
... proporciona/constituye una *definición operacional* de la probabilidad.

Problemas:
(Principalmente relativos a la representatividad de las clases de referencia)

· El tamaño de la serie, por ejemplo, o la calidad de los datos (observados) puede no representar adecuadamente los hechos, i.e. puede hacer que la muestra no sea representativa!

Ej.: Una serie impar de lanzamientos de una moneda al aire nunca puede asignar una probabilidad de 1/2 (por más que se le acerque) ... y si la serie es corta, la probabilidad puede estar, de hecho, bastante lejos de 1/2.

La solución, en parte, a estos problemas de representatividad de las muestras viene de la mano del *frecuentismo infinito*.

(ii) Frecuentismo *infinito*:

[▶ R. von Mises (1919). "Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung" (Fundamentos del Cálculo de Probabilidades), *Mathematische Zeitschrift* 5: 52–99]:

Def.: La probabilidad "física" de un evento se define como el límite estricto de la frecuencia relativa de éste en una serie repetida de experimentos, i.e.

· Clases de referencia *infinitas* (series de eventos)
· Asignamos la probabilidad a un evento A mediante la frecuencia relativa límite:

$$p(\text{“cara”}) = \lim_{n\to\infty} \frac{N \cdot \text{“cara”}}{n}$$

De nuevo, el frecuentismo está muy asociado a la observación empírica ...
y de ahí que la generalización de la lógica deductiva propuesta por Reichenbach se refiera (haga hincapié) más al lenguaje formado/basado en los eventos observados — y no tanto en el lenguaje lógico (como propone Carnap).

Y una vez tenemos fijadas las probabilidades condicionales $p(A|B)$ podemos proceder de la misma forma que Carnap

---

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

Ahora las leyes universales tienen sentido:

· Podemos asignarles grados de confirmación:

$$p(H|E) \neq 0!$$

... pero es necesario tener en mente que las leyes genreales/universales ahora no constituyen afirmaciones con cierto valor de verdad (idealmente total) ...

... sino que son *postulados* que tratamos como verdaderos, aunque desconocemos su valor de verdad.

Problemas:

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

Son dos, fundamentalmente:

(i) Casos singulares.
¿Cómo asignar probabilidades a los casos singulares (eventos únicos)?

Hay dos tipos de caso singular, ambos problemáticos:

(*a*) Casos en los que la clase de referencia está implícita.

Ej.: La probabilidad de que llueva mañana

En estos casos la clase de referencia está implícita, es decir, lo que consideramos es la probabilidad de que "llueva mañana" tomando como referencia la clase de los "días que siguen a periodos meteorológicamente similares a este." (Podemos hacer uso de estadísticas pasadas, por ejemplo.)

Este tipo de caso singular es, sin embargo, ambiguo, ya que podemos elegir/determinar varias clases de referencia implícitas, coherentes y las diferentes clases de referencia fijan, entonces, diferentes probabilidades condicionales $p(A|B)$.

- Este problema es inevitable porque tiene su origen en la inducción misma, y en la inferencia inductiva probabilística

Solución: Reichenbach propone usar siempre la clase de referencia más pequeña para la cual existan estadísticas fiables.

(*b*) Casos en los que la clase de referencia no está definida.

Ej.: La probabilidad de salga "cara" al lanzar una moneda por primera vez.

Es imposible asignar una probabilidad a un evento único de este tipo

(ii) Secuencias de eventos infinitas

Tipos de inducción en Reichenbach

(i) *Inducción por enumeración*
La frecuencia relativa observada se postula como la frecuencia relativa límite de la secuencia infinita correspondiente ($\rightarrow$ esta es la inducción clásica, realmente).

(ii) *Inferencia explicativa*
Una teoría o hipótesis se infiere a partir de observación, con propósitos explicativos ($\rightarrow$ similar a la funció que tenían las leyes en Mill).

(iii) *Inducción cruzada*
Hace uso de inducciones similares, pero al fin y al cabo diferentes, que se comparan y quizá incluso corrigen ($\rightarrow$ *Inducción por analogía* en Carnap.)

(iv) *Concatenación*
Asignación gerárquica de probabilidades $\rightarrow$ probabilidades de probabilidades. (Puede sonar parecido a las leyes sobre leyes de Mill, pero sin adscribir a éstas valores de verdad!)

end