

FALSABILIDAD CON FUNDAMENTO INDUCTIVO-ESTADISTICO COMO CRITERIO DE DECISION DE HIPOTESIS CIENTIFICAS

Alfredo O. López Alonso

En este trabajo nos proponemos revisar el criterio de falsabilidad de la ciencia, a fin de revalorarlo como argumento metodológico para la aceptación o rechazo de hipótesis y teorías.

Dicho criterio tiene un sustento lógico-deductivo, el **modus tollens**, recurso que ha sido explotado al máximo por el deductivismo hipotético de Popper (1967) dando lugar al falsacionismo como postura epistemológica. Popper ha partido de la idea de que el hallazgo de un criterio de demarcación aceptable tiene que ser una tarea crucial de cualquier epistemología que no acepte la lógica inductiva. Los positivistas e inductivistas habían planteado un criterio de demarcación basado en la verificación y en el sentido fáctico de términos y enunciados. No obstante, este criterio adoleció de severas distorsiones y abusos dogmáticos al pretender valerse de la confirmación como recurso fácil y único de convalidación de hipótesis y enunciados generales. En ataque frontal a estos vicios, Popper propuso el criterio de falsabilidad. En dicho ataque no sólo cayó la lógica inductivista de la confirmación, sino también el principio estadístico de "máxima probabilidad", derivado de la probabilidad condicional y de la regla de Bayes. De este modo, el falsacionismo fustigó al inductivismo por su obstinada ingenuidad y dogmatismo en la idea de que las teorías son probadas y sustentadas suficientemente por los mismos hechos que adoptaron como premisas, sin tener en cuenta la falibilidad de los mismos ni su dependencia de la teoría, y dar prevalencia a la corroboración por sobre la falsación. Según los falsacionistas, las teorías preceden a las observaciones y no las suceden como creen los inductivistas. Además sostienen que la posibilidad de falsación debe preceder a la de corroboración.

Popper propuso, en realidad, la falsabilidad como una forma de ascesis científica y rigor metodológico tendiente a eliminar el psicologismo del contexto de prueba y decisión. Para ello, se valió del **modus tollens**, como argumento deductivo por el cual puede demostrarse la falsedad de los enunciados hipotéticos a partir de la refutación de los enunciados singulares observables

que se dedujeron de ellos. La falsabilidad también supone que ningún enunciado o teoría de la ciencia puede prohibir aquellas consecuencias o argumentos que la refuten. Según Popper, este criterio les da a los enunciados de la ciencia contrastabilidad y contenido empírico: salvar las limitaciones derivadas del criterio de verificabilidad y eliminar el psicologismo en favor de una solución lógica, objetiva y racional. El hecho es que, a raíz de esta diatriba, la inducción y la inferencia estadística quedan excluidas del contexto científico de prueba por no pasar, o no constituir, un tamiz de falsabilidad.

Mill había pretendido asegurar la inducción, en el contexto de justificación o prueba, mediante el "método de la diferencia", pero tuvo que afrontar múltiples argumentos en contra de los que ya entonces sostenían un enfoque hipotético-deductivo. Luego Popper dio el remate con la falsabilidad; pero la historia no está aún terminada. Veamos por qué.

La crítica al inductivismo ha sido en buena parte justa, pero también en buena parte injusta y desconocedora de ciertos adelantos que la inferencia estadística, como derivada de la inducción, ha introducido en el terreno de la decisión de hipótesis; adelantos no recientes pero según los cuales existe un criterio, no lógico, pero sí estadístico, de falsabilidad. Nos referimos al criterio de Neyman-Pearson de decisión de hipótesis, basado en la delimitación de intervalos de confianza y zonas de aceptación y rechazo. Mostraremos también cómo este criterio estadístico de falsabilidad tiene ciertas ventajas sobre el puramente lógico de Popper, ventajas que lo eximen de caer en la encrucijada de contradicciones y limitaciones en las que cae finalmente el falsacionismo al retomar el problema ineludible de la corroboración. Para ello, seguiremos paso a paso los argumentos críticos vertidos por Chalmers (1980) en pro y en contra del inductivismo y del falsacionismo.

En primer lugar, la falsabilidad lógica, la que, según dijimos, se desprende del *modus tollens*, no fue propiamente una innovación del deductivismo-hipotético de Popper o del falsacionismo actual. Por el contrario, explícita o implícitamente, fue utilizada como argumento de refutación ya en la Antigüedad. Como afirma Losee (1976) fue utilizada por filósofos y matemáticos de la época de Euclides y por el mismo Aristóteles. También fue formulada como un método explícito de eliminación de hipótesis rivales por Robert Grosseteste en el siglo XIII e implementada por Juan Buridán en el siglo XIV. Luego, el mismo Francis Bacon (siglo XVII), inductivista, encendido crítico del aristotelismo de su época y de la forma en que el mismo Aristóteles había usado y definido la inducción, propuso un método inductivo de exclusión que poseía un definido carácter refutacionista. Más tarde, John Herschel (siglo XIX), al definir el sentido y objetivo del contexto de justificación (o prueba), propuso que los científicos debían adoptar la sabia

actitud de intentar falsar sus teorías antes que corroborarlas. Pero fue Popper, en realidad, el que le dio a esa idea más vuelo crítico y epistemológico.

En segundo lugar, y antes de ir a Chalmers, expondremos a continuación la forma en que, a nuestro entender, existe un criterio estadístico de falsabilidad.

En la decisión estadística se parte de dos hipótesis rivales básicas: 1) la **hipótesis de nulidad** (H_0) y 2) la **hipótesis alternativa o de investigación** (H_i). Como la estadística es la ciencia que estudia la variabilidad de las observaciones -problema que lleva implícita la falibilidad o posibilidad de error en las mismas- ha sustentado su análisis en dos fuentes principales de variación: 1) el azar, contingencia e impredecibilidad, por un lado, y 2) los factores que producen cambios o variaciones sistemáticas de sentido y dirección definidos, por el otro. Sus variaciones son predecibles y explicables en virtud de su propia sistematicidad y definición.

Las dos hipótesis rivales de la estadística resumen estas dos principales fuentes de variación. La H_0 sostiene que toda variación de las observaciones o resultados experimentales se debe a fluctuaciones del muestreo o a factores impredecibles de contingencia, que no pueden ser explicados. Utiliza justamente esta fuente de variación siempre presente e inevitable para obtener una medida del error experimental o del error estandar de las estimaciones y decisiones estadísticas. Bunge (1960) había sugerido especialmente que la decisión basada en este criterio no procura dar, en rigor de verdad, una medida de la probabilidad en que las hipótesis son confirmadas, sino de la de su riesgo o error.

Por otro lado, la H_i sostiene implícitamente que si bien siempre existen variaciones contingentes, aleatorias y asistemáticas, las observaciones denuncian un cambio significativo, por su magnitud, de dirección y sentido definidos, que responde al factor sistemático "tratamiento experimental". Generalmente, este factor es escindido (y controlado) de la incidencia de otros factores sistemáticos (no deseados) por medio de un diseño experimental que utiliza como patrón básico de diferenciación el "método de la diferencia" de Mill (originariamente de Occam). Ese factor también tiene valor teórico. Si los resultados experimentales registran una variación que excede significativamente a la que es esperada como producto del azar, entonces hay razones probabilísticas a favor de la H_i .

Por lo tanto, de la prevalencia de una u otra fuente de variación se decide la suerte, aceptación o rechazo, de las dos hipótesis rivales en juego. Esta rivalidad se da para toda contrastación científica, y la decisión a favor de una u otra se opera en base a los **valores críticos** que delimitan las zonas de aceptación o rechazo de las hipótesis. Generalmente se adoptan los márgenes del

.05 y del .01 de significación, pero acá debemos destacar que **esos márgenes le otorgan las máximas chances -95 y 99 por ciento, respectivamente- a la hipótesis de nulidad.**

¿Qué sentido tiene todo esto para el problema de la falsabilidad de las hipótesis y teorías que encara el investigador? La H_i representa estadísticamente la hipótesis de trabajo que el investigador intenta probar, porque con su aceptación corrobora su teoría. A pesar de ello, ha adoptado un nivel de significación que le asegura las máximas chances a la hipótesis rival en desmedro de su propia hipótesis. Preguntamos entonces: ¿No es esto satisfacer un requisito de falsabilidad según el cual el investigador somete sus hipótesis y teorías a las condiciones más adversas y rigurosas de contrastación, que impiden su fácil corroboración y la posibilidad de ser inmunes a refutación? Creemos realmente que ello es así y deja suficientemente definido el sentido del criterio estadístico-inductivo de falsabilidad que queremos destacar.

Pero preguntémonos también: ¿contra qué se está tratando de falsar la hipótesis de investigación y qué significado tiene ello en sí? Sabemos que se la está contrastando con la H_o , la hipótesis favorecida según los márgenes de significación. Pero ¿qué representa en sí la H_o epistemológicamente hablando? No disponemos acá de mucho espacio para fundamentar nuestra respuesta, pero diremos tan sólo que la H_o está representando epistemológicamente el conocimiento básico actual contenido en las teorías preexistentes sobre el problema científico que aborda el investigador, o por lo menos una faceta del mismo. Estadísticamente, la H_o es sólo una hipótesis sobre un parámetro de la población o universo pero, epistemológicamente, es un argumento sobre el “estado de cosas” preexistentes a la realización del experimento.

En el mismo sentido, la H_i representa, en cambio, la nueva forma en que el investigador entiende que ese conocimiento preexistente debe ser reformulado o modificado para tener un conocimiento más profundo y exacto de la realidad de la que se habla. La H_i representa entonces a toda hipótesis o teoría innovadora que se erige contra las teorías o hipótesis preexistentes, constitutivas del conocimiento básico anterior. Estas correspondencias nos ubican dentro del contexto histórico-epistemológico que el falsacionismo supone y desde el cual lanza sus críticas al inductivismo.

De todo lo expuesto concluimos que el criterio de falsabilidad de la ciencia no tiene que ser puramente lógico, sino que puede ser estadístico u “otra cosa”, **siempre que se base en la contrastación del conocimiento nuevo a la luz del conocimiento anterior.** Pero, asimismo, esta contrastación debe atender y resolver, con miras al avance del conocimiento científico, el **problema de la falibilidad** de las observaciones o experimentos sobre los cuales adopta sus decisiones.

A nuestro entender, el criterio estadístico de falsabilidad que acabamos de exponer atiende y resuelve el problema de la falibilidad de las observaciones de una manera que no logra resolver el criterio lógico del deductivismo-hipotético. No olvidemos que el problema de la falibilidad y de la inexistencia de observaciones "puras" o exentas de teoría es uno de los ataques puntuales que el deductivismo-hipotético y el falsacionismo han hecho sobre el inductivismo. Debe tenerse en cuenta que resolver el problema de la falibilidad de las observaciones supone resolver el problema de la falibilidad de la decisión.

El criterio de falsabilidad estadístico resuelve el problema de la falibilidad de las observaciones a través del análisis de su variabilidad y mediante el cálculo racional del riesgo o probabilidad de error de estimación y de decisión. Tal es así, que la teoría estadística del muestreo ha definido dos tipos básicos de errores de decisión: **error tipo I** (cuya probabilidad, α , es igual al .05 ó .01 según el nivel de significación que se adopte) que se define como el riesgo o probabilidad de rechazar erróneamente la H_0 ; y **error tipo II** que se define como el riesgo o probabilidad (β) de rechazar erróneamente la H_1 . A partir de este error se define el "**poder del experimento**" ($1 - \beta$), que Siegel (1956) define como la probabilidad de rechazar la H_0 cuando es falsa en efecto, pero que, a nuestro entender, definimos como "**la probabilidad de aceptar correctamente la H_1 luego de haber satisfecho el requisito estadístico de falsabilidad**".

Preguntamos ahora: ¿qué ha pasado en este sentido dentro del deductivismo-hipotético y del falsacionismo (lógico)? En realidad, han ocurrido situaciones y consecuencias muy distintas e inesperadas. Para ello, seguiremos, como antes dijéramos, el análisis de Chalmers, puntualmente.

Según este autor, las críticas esenciales al inductivismo han sido las siguientes. Suponer:

- que el conocimiento científico se erige sólo sobre la base de hechos observacionales incontaminados, a partir de los cuales se formulan generalizaciones que luego darán lugar a las hipótesis, leyes y teorías de la ciencia. Estas quedan probadas sobre la verificación de esos hechos u observaciones.
- que la ciencia parte de hechos públicos, objetivos e independientes, y que las experiencias personales, subjetivas o especulativas no forman parte de los mismos ni tienen cabida en la ciencia. Que debe haber, en tal sentido, un ajuste estricto a los hechos de la realidad o de la naturaleza tal como son "en sí" sin presupuestos que los desvirtúen. Esta es una creencia inductivista que se popularizó a partir de pioneros de la ciencia como Galileo, Newton y el filósofo de la naturaleza, Francis Bacon.

- que es lícito generalizar infiriendo una ley universal a partir de un número finito de observaciones, y que la ciencia avanza con el solo incremento de su base de datos u observaciones.
- principios endebles como que las observaciones son imparciales y están exentas o no precedidas por los presupuestos teóricos del observador y basarse en un "principio de inducción" carente de sustento lógico demostrativo, infinitamente regresivo en sus fundamentos a-priorísticos y viciado de circularidad en su pretensión de sustentarse en la experiencia, dado que la inducción debe aceptarse de antemano como principio para convalidarse como inferencia y como método. Este vicio de circularidad fue primeramente denunciado por Hume (1977) en el siglo XVIII y conocido desde entonces como "problema de la inducción".

Esta lista de críticas no es exhaustiva ni concluyente, pero de ellas deseamos destacar las siguientes: 1) Suponer la infalibilidad de las observaciones por considerarlas exentas de teoría e independientes de los presupuestos y designios del investigador; 2) adherir a un criterio de verificabilidad y corroboración de las hipótesis y teorías carente de falsabilidad, el cual degenera en un dogmatismo autoinmune que resta a la ciencia su contenido empírico y contrastabilidad. Desde el punto de vista del inductivismo estadístico, la crítica 1) es refutada por el tratamiento de la falibilidad, antes visto, como análisis y descomposición de la variabilidad y reconocimiento de fuentes de error, y por el principio estadístico de aleatorización que asegura la independencia de las observaciones. La crítica 2) queda rebatida por el criterio estadístico de falsabilidad que aquí exponemos.

Fue justamente a raíz de esas críticas que, en su momento, los inductivistas más avanzados emprendieron su retirada a la probabilidad y a un concepto de "verdad probable" en lugar de "verdad absoluta o demostrativa" y generaron los resultados que acá se exponen. Pero, no obstante, los falsacionistas han objetado también la futilidad de esa retirada arguyendo vicios insalvables de infalsabilidad, vaguedad e imprecisión que no resuelven en sí el problema de la inducción. No se sabe aún muy bien si el problema de la inducción es el único problema a resolver, pero el hecho es que Chalmers concluye terminantemente que el programa técnico de los inductivistas ha conducido a adelantos interesantes dentro de la teoría de la probabilidad, pero no ha proporcionado nuevas ideas acerca de la naturaleza de la ciencia. En esta cuestión, Chalmers, como crítico del inductivismo, no hace mención o reconocimiento de la posibilidad de adoptar un criterio de falsabilidad inductivo-estadístico, como el antes descripto, que cambie de algún modo el panorama de la inducción, por lo menos en su variante estadístico-probabilística. Sí, implícitamente, e indirectamente, este reconocimiento fue hecho por un fal-

las teorías anteriores. Una vez propuestas, las teorías han de ser contrastadas rigurosamente a través de observaciones y pruebas experimentales, pero para los falsacionistas las teorías no son demostrables ni verificables, sólo se constatan si resisten o no los intentos experimentales de refutación o falsación. Este es justamente el fundamento de su argumento de falsabilidad: las teorías deben ser formuladas de manera que puedan ser falsadas por los hechos, aunque en realidad no se espere que sí lo sean.

Notemos de paso que esto es lo que en realidad está haciendo el investigador inductivista que ha adoptado un nivel de significación estadística por el cual maximiza las chances de la H_0 en desfavor de su propia hipótesis, la H_1 , pero, también, en la esperanza de que esta última logre superar el rigor de esa prueba contrastatoria. Como vemos, el criterio de decisión estadística no ha perdido contrastabilidad.

Volvamos nuevamente a los falsacionistas. Según estos, las teorías pueden tener distintos grados de falsabilidad, claridad y precisión. Las más falsables son preferidas a las menos falsables. Afirman además que existe una suerte de correlación identificatoria, vagamente definida, entre el grado de falsabilidad de las teorías y su contenido informativo. Aducen que las más falsables son las que predicen hechos poco probables o difícilmente predecibles a la luz del conocimiento básico y actual de la ciencia. Suponen que las hipótesis más ricas son las más "audaces" y que las refutaciones más útiles son las que desbaratan nuestras expectativas más seguras. Arguyen que del descubrimiento de que nuestras conjeturas son falsas aprendemos más de la realidad que si ellas se confirmaran. No toleran modificaciones "ad-hoc" de las teorías que las hagan invulnerables a los hechos que las contrarían.

A nuestro entender, todos estos argumentos y previsiones del falsacionismo están implícitos de algún modo en los diversos criterios de falsabilidad esgrimidos por el inductivismo a lo largo de la historia (inducción eliminatória, método de exclusión, etc.) y en especial por el criterio de falsabilidad inductivo-estadístico recién visto. Pero a diferencia de este último, el falsacionismo se ha visto en serias dificultades para establecer el grado de falsabilidad de hipótesis y teorías. A tal punto ha sido así, que la versión más reciente y avanzada del falsacionismo ha renunciado a tal propósito a expensas de proponer solamente grados de refutabilidad relativos -es decir, "entre teorías"- más que el grado de falsabilidad absoluto de una teoría. Es decir, la cuestión se reduce al relativismo de decidir entre dos teorías rivales a favor de cuál de ellas es más falsable que la otra. Esta selectividad se basa en que las teorías se impliquen en sus posibilidades de refutación o bien en que prediquen lo más específico de lo más general, comparativamente. Como hemos visto, los falsacionistas hablan también de conjeturas más o menos "audaces"

lo que introduce una cierta dosis de psicologismo, vicio que echado por una ventana parece retornar por otra, y que fuera imputado sistemáticamente al inductivismo.

Como podemos fácilmente inferir, la tardía salida del falsacionismo hacia una falsabilidad relativa entre teorías, en lugar de una absoluta, constituye aparentemente un necesario adelanto en el que el inductivismo-estadístico se les anticipó con gran ventaja de su parte. No obstante, los falsacionistas insisten en darlo como un mérito del falsacionismo metodológico, dentro del cual incluyen ese adelanto estadístico, eludiendo, como vimos, su raíz inductivo-estadística. A pesar de ello, la falsabilidad relativa propuesta por el falsacionismo no es la misma falsabilidad relativa existente entre H_0 e H_1 como esquemas concretos. Como hemos podido apreciar, ésta es más clara, precisa y operativa. La del falsacionismo, en cambio, sigue envuelta en un espeso halo de vaguedad, inseguridad e imprecisión.

Esta salida tardía hacia la falsabilidad relativa conlleva una claudicación oportuna y encubierta del falsacionismo: el reconocimiento de que la refutación absoluta de una teoría es tan imposible o inconcluyente como la pretendida corroboración absoluta de los verificacionistas. La misma falibilidad y falsabilidad implícitas de las observaciones han determinado esa imposibilidad e inconclusión en ambos sentidos. Pero los falsacionistas han llegado también a la conclusión de que la **corroboración de las teorías**, como su verdad o verosimilitud, siguen siendo temas importantes y necesarios para el avance de la ciencia. Es decir, han aceptado que la ciencia no avanza si sus teorías no son en parte corroboradas y aceptadas como tales.

¿Qué ha pasado en el falsacionismo cuando se han enfrentado con esta conclusión? Su concepción de la confirmación y corroboración es significativamente distinta de la de los inductivistas y estadísticos. Para éstos la confirmación se basa en el apoyo inductivo o probable de las generalizaciones. La confirmación falsacionista, en cambio, tiene un sentido histórico y depende de que se verifique lo más improbable de acontecer a la luz del conocimiento básico de una época. Pero en torno a esta cuestión, Chalmers sugiere que la ciencia debe adoptar técnicas de cuidadosa y sucesiva contrastación que eliminen o prevengan las distintas fuentes de error y den una adecuada estimación de la "probable magnitud de los errores experimentales". Y arguye que éstas son características familiares de un método experimental (de raíz inductiva, habría que agregar) que surgió como práctica en tiempos de la revolución científica, con Galileo y Kepler como pioneros.

Parece casi redundante señalar que todos estos argumentos destacados por Chalmers están implícitamente contemplados en el criterio de falsabilidad estadístico antes presentado. En ellos está la razón por la cual nos apre-

suramos a identificar la H_0 como representante del conocimiento básico pre-existente y la H_1 como la teoría innovadora frente a la cual se contrasta. Por consiguiente, el sentido histórico del desarrollo de la ciencia puede también darse por incluido en las secuencias de H_0 's y de H_1 's que se contrastan permanentemente.

Pero queda aún pendiente una cuestión sumamente importante: el problema de la verdad en ciencia. Cuando se afronta el problema semántico y epistemológico de la verdad, la situación parece revertirse en desfavor del falsacionismo. Según Chalmers, y en alusión directa a Popper, este problema se centra en la cuestión del grado de corroboración de las teorías, por un lado, y en el problema de su verdad o verosimilitud. Entendemos que es en torno de esta cuestión que el falsacionismo cae en la encrucijada que más lo retrotrae a viejos "vicios" imputados al inductivismo y a la metafísica, a pesar de que Popper, por ejemplo, trata de defender en este terreno una concepción objetivista de la ciencia que le permita zafarse del relativismo y del escepticismo, procurando una definición del conocimiento científico "libre de sujeto" e independiente de la falibilidad de las observaciones.

Es justamente en el tratamiento del problema de la falibilidad de las observaciones y de la toma de decisión, donde el criterio de falsabilidad lógico del falsacionismo se empantana y degenera; en tanto que el de falsabilidad estadístico resurge y sale adelante. Ya hemos visto cómo: resolviendo el problema de la falibilidad de las observaciones como variabilidad de los datos, descomponiéndola y analizándola en sus distintas fuentes de variación, sistemáticas o asistemáticas, explicada o no-explicada, de las diferentes condiciones experimentales o del error, etc. El falsacionismo lógico-deductivo, en cambio, no ha podido superar esa situación y se enreda en el mismo argumento que otrora usó como arma en contra del inductivismo: la falibilidad de las observaciones arrastra en sí misma una doble falibilidad de las decisiones que a partir de ellas se adopten, la falibilidad de la confirmación y la falibilidad de la refutación.

El falsacionismo no ha dado, aparentemente, una teoría satisfactoria que analice, explique y resuelva el problema de la falibilidad de observaciones y decisiones consecuentes, y éste es su punto más débil. El criterio inductivo-estadístico, en cambio, no sólo ha resuelto el problema de la falibilidad por el de la variabilidad, sino que también ha resuelto el problema de la "dependencia del sujeto" y la objetividad de las mismas, al aplicar el **principio de aleatoriedad** a todos los procedimientos de selección y análisis de datos y decisiones no sistemáticos. El principio de aleatoriedad garantiza la independencia y representatividad estadística de las observaciones y legitima su validez externa de generalización (Oestle, 1963).

Pero volviendo a la crítica del falsacionismo hecha por Chalmes, éste aduce que Popper se limita a dirimir el problema de la verdad, apelando a un realismo, a una teoría de la verdad inspirada en Tarski que define la verdad como "correspondencia entre hechos, enunciados observacionales y teorías", y a un criterio muy vago e indefinido de mayor o menor aproximación a la verdad (o a esa correspondencia) por parte de hipótesis o teorías rivales. En realidad, el problema reside en hallar los criterios externos e independientes que juzguen y validen esta correspondencia, lo que significa que dicho criterio debe "estar fuera" de los hechos, de los enunciados observacionales y de las teorías, y "fuera también" de la correspondencia entre los mismos. Esto significa que aun suponiendo que todos los presupuestos de ese "criterio de verdad", incluso en su vaguedad o falta de sustento, sean válidos, debe ser aún posible un procedimiento o teoría "**externa**" que permita decidir, de alguna manera, si una hipótesis está realmente más cerca de la verdad que otra. A nuestro entender, el falsacionismo fracasa en esta propuesta y cae en un psicologismo mayor que el que le imputó al inductivismo ingenuo.

Chalmers, por un lado, más inclinado al falsacionismo que al inductivismo, y Popper, por el otro, falsacionista por antonomasia, suponen que entre dos teorías, A y B, el problema consiste en tratar de establecer en qué condiciones una de ellas, digamos A, está "más cerca de la verdad" (?) que la otra, B. Y Chalmers acota al respecto que "plantear el problema de esta manera es ya superar enormes dificultades epistemológicas"(!). Para superar el problema de decisión que supone el que los resultados experimentales, en un momento favorables a A, se vuelvan en otro momento favorables a B, Popper -siempre según Chalmers- arguye que no todos los enunciados observacionales son equivalentes. Popper les concede más importancia a los enunciados observacionales que apoyan una predicción escasamente cierta o poco probable de una "nueva y audaz" teoría o a aquéllos que se descubrieron sólo con ayuda de la teoría, que a aquéllos sostenidos de antiguo como conocimiento básico y preexistente. Esto responde al criterio falsacionista según el cual los adelantos más importantes de la ciencia provienen de la **confirmación de conjeturas audaces** o de la **falsación de conjeturas prudentes** implícitas en el conocimiento básico de una época, pero no se entrevé nada más allá de esto.

Creemos que la dificultad esencial del falsacionismo en este punto es que el problema está totalmente centrado y encerrado en el contenido y esquema de la propia teoría, por lo que se torna dependiente de ésta. El falsacionismo tendría que encontrar procedimientos externos e independientes de cualquier teoría que quisiese probar, para poder resolver la cuestión definitivamente. No ha logrado un criterio externo y sigue adosado al contenido interno, propio de la teoría. Esta independencia la ha logrado el procedimiento de deci-

sión estadístico-inductivo de buena manera, pues sus procedimientos y criterio de falsabilidad se basan en una conducta epistemológica que lo libera de las teorías por simple abstracción de las formas de la decisión libre de contenidos teóricos. Un ejemplo de ello es que la H_0 es utilizada como abstracción de toda teoría o situación preexistente, y la H_1 como abstracción de toda teoría nueva, audaz o innovadora. Y se desliga del contenido, justamente, porque no se detiene a analizar en qué sentido es audaz e innovadora, sólo la toma como tal y la contrasta. Entendemos que es a través de esta abstracción que supera el cerco en que se ve estancado el falsacionismo. Pero ésta no es la única superación por abstracción que logra el criterio estadístico: hace abstracción de la falibilidad de las observaciones a través de la variabilidad de los datos y su análisis; hace abstracción de la falibilidad de las decisiones al enfocar el problema más en una tipología de los posibles riesgos y errores de decisión que en preguntarse cuán lejos o cuán cerca están las hipótesis de la verdad o de la falsedad. Y logra todo ello satisfaciendo operacionalmente un criterio propio y adecuado de falsabilidad, éste también independiente del contenido de las hipótesis o teorías en juego.

¿Qué solución hallaron los falsacionistas en torno de todo esto? Se han perdido en una serie de especulaciones vagas y contradictorias sobre el “grado de corroboración de las teorías”, el cual depende de la evidencia, y su relación con un “criterio de verosimilitud” de las mismas, criterio que se define como “la medida en que una teoría se corresponde en realidad con la verdad y es atemporal”. La solución que Popper da a esta cuestión, según Chalmers, es sólo que el grado de corroboración es la mejor guía para la verosimilitud - correspondencia que Chalmers objeta, pero que muestra bien a las claras el empleo de argumentos inferenciales entre “evidencia observacional” y “universalidad” que retrotrae al problema original de la inducción. Esta es la manera en que Popper parece resolver la debilidad intrínseca de la corroboración y de la falsación, debilidad que en ambos casos proviene de dos problemas fundamentales: 1) la falibilidad de las evidencias y enunciados observacionales, y 2) la finitud de cualquier oración dada en comparación con los infinitos conjuntos de enunciados observacionales posibles en el contenido de una teoría.

El criterio estadístico de falsabilidad y decidibilidad no vuelve a caer en estas especulaciones cargadas de vaguedad y contradicción con los mismos principios que sustentaron el falsacionismo dogmático. Se salva de ellos por abstracción de todos los puntos esenciales, posibilidades o riesgos, involucrados en el proceso mismo de decisión. A nuestro entender, resuelve de una manera racional y operativa el problema de la decisión correcta o errónea, al margen del contenido de las teorías, por el cálculo probabilístico de la varia-

bilidad, la contrastación entre sus distintas y posibles fuentes de variación, la definición clara de márgenes de aceptación y rechazo, y la estimación probabilística de todas las posibilidades de error de decisión. Acepta de antemano el error y lo racionaliza como un ingrediente más del proceso de decisión. El error y su cálculo forman parte del saber y no constituyen un "no-saber". Sabe que el error es una posibilidad que está presente en todas las estimaciones y decisiones y que, para preverlo y controlarlo, es más importante tener una medida del mismo que del grado de corroboración. Es, más aún, tanto la estimación como la aceptación o rechazo de teorías e hipótesis sobre el cálculo del error experimental y a partir de éste. El error está adoptado como premisa y es esencial, y la aceptación o rechazo de hipótesis, dentro de este contexto, se torna secundaria y provisional.

En principio, la aceptación del error como un hecho más es coextensiva con la aceptación de la variabilidad natural de los hechos. La inducción postula regularidades en el orden fáctico y natural, pero la estadística busca esas regularidades a partir de su variabilidad y de las distintas dimensiones de la misma. El análisis de la variabilidad natural de los datos, las fluctuaciones entre sus tendencias sistemáticas y aleatorias suponen una gran abstracción de todo el problema de la decisión y del conocimiento que involucra y, al mismo tiempo, contrasta un principio de determinismo contra otro de indeterminismo: lo sistemático versus lo asistemático y aleatorio. A partir de ellos, hizo una hipótesis de lo determinístico o sistemático como instancia de corroboración, la H_i , y a ésta la rivalizó con otra hipótesis-abstracción que representa a lo indeterminístico, aleatorio, contingente o asistemático como instancia de refutación. Todas estas alternativas están aisladas por abstracción de todo contexto o contenido empírico-teórico conflictivo. Formalizó además pautas claras y definidas que satisfacen plenamente un principio general de falsabilidad. Al convertir en hipótesis abstractas los requisitos y problemas fundamentales, dotó de forma y cálculo al proceso mismo de decisión y resolvió, de igual manera, los posibles conflictos entre los contenidos teóricos en juego, separándolos de la decisión. Y también resuelve el conflicto entre la finitud e infinitud de las observaciones y enunciados generales, ya que todas las posibilidades están previstas en favor o en contra de los distintos márgenes de aceptación o rechazo. En tal sentido, cada observación o resultado experimental es compatible con cada hipótesis estadística que se formule -y éstas pueden ser infinitas- pero cada hecho tendrá bajo cada hipótesis una distinta chance o probabilidad. La decisión final se hace entonces bajo la prescripción de un principio estadístico sencillo, el de **máxima probabilidad**, según el cual se elige de entre todas las hipótesis rivales aquélla que maximice la probabilidad del resultado experimental obtenido. Mediante

esta estrategia, es la suerte de las hipótesis la que depende de los hechos y no a la inversa. La preeminencia queda en mano de los hechos, pero la ventaja reside en que podemos optar por una de las distintas hipótesis o teorías alternativas según cuál sea la que mejor se adapta a esos hechos. La variación de los hechos no asusta: no son ellos los que deben cambiar, sino la hipótesis estadística que le ofrezca las mayores chances y esto se determina fácilmente según sus márgenes de aceptación o rechazo.

Además de satisfacer un criterio general de falsabilidad, estas estrategias superan el escepticismo del falsacionismo por la confirmación o corroboración, dado que esta postura sólo presume que si bien no hay teorías verdaderas, sí sólo podemos escoger como "la mejor" a aquélla que más ha resistido nuestros intentos de refutarla. La preeminencia está puesta en la teoría antes que en los hechos y esto es lo que resulta decepcionante. Esta vaga estrategia del falsacionismo, tan pura y dogmática, vacía de consecuencia y de inferencia a la corroboración. Quizás gastamos grandes esfuerzos en querer refutar algo que no valía la pena hacerlo, dejándonos extenuados para buscar la ya reconocida por todos necesaria corroboración. La refutación puede significar un avance, pero deja el vacío de la necesidad de corroboración para seguir argumentando y avanzando en ciencia; vacío que también padece el falsacionismo ante el problema de la verdad y verosimilitud de las teorías. Este es el problema que a través del falsacionismo se hace cada vez más complejo y estéril, mientras que a través de la inferencia y decisión estadístico-inductiva se simplifica y se resuelve operacionalmente.

El falsacionismo se ha preocupado por el problema lógico-veritativo de los enunciados observacionales y teóricos y de sus relaciones, no resolviendo ni formal ni operativamente el problema de la falsación y de la corroboración necesaria, ni las posibilidades de error de estimación y decisión existentes entre ambas. No resuelve, como hace el criterio estadístico, el problema de indeterminación existente en toda decisión científica ni llega a establecer una estimación clara de su incertidumbre y error. Tampoco ha dado una medida eficiente del poder-eficiencia de las pruebas experimentales a través del cual se pueda juzgar lo ganado corroborativamente más allá y después de haber aplicado un adecuado criterio de falsabilidad. Para el inductivismo-estadístico éstas han sido las cuestiones epistemológicas fundamentales sin siquiera proponérselo, y creemos que al adoptarlas ha dado en la tecla y ha superado el cerco de dependencia al contenido de las teorías.

Por último, el hecho de haber tratado de reivindicar el inductivismo-estadístico en esta lid, mostrando su propio criterio de falsabilidad y su capacidad resolutoria en la decisión, no significa que dejemos de reconocer el mérito del falsacionismo ni el importante rol epistemológico para el avance de la

ciencia en general. Tuvo el mérito de despertar al inductivismo de su dogmatismo e ingenuidad, pero también deben reconocerse los avances que éste introdujera después de ese despertar. Pero, en realidad, nuestra preocupación central ha sido la de dar una fundamentación epistemológica a la decisión estadístico-inductiva de la ciencia.

Importancia de estas cuestiones para las Ciencias Sociales:

Chalmers aduce que la sociología moderna, y por extensión las ciencias sociales en general, han hecho gran acopio de datos empíricos como para satisfacer los criterios falsacionistas e inductivistas de la época, pero, a pesar de ello, no han logrado emular la coherencia teórica alcanzada por la física. Concluye que las modernas teorías sociológicas no ofrecen un programa coherente que guíe a la futura investigación.

En realidad, esta crítica se sustenta en una concepción lakatosiana de la ciencia, de base falsacionista, y a ella está referida. Según esta concepción, todo programa de investigación para ser científico debe satisfacer dos condiciones: 1) Debe tener un grado de coherencia interna que posibilite la elaboración de un programa definido de investigación científica. 2) Debe conducir al descubrimiento de nuevos fenómenos, al menos de vez en cuando. La sociología moderna, dice Chalmers, satisface el segundo requisito, pero no el primero. Es decir, no tiene coherencia interna suficiente, de allí su dificultad intrínseca para seguir desarrollándose. Para Lakatos (1974) esta dificultad surge de la incapacidad de una ciencia para localizar las propias fuentes del problema, lo que da por resultado un caos ametódico.

Thomas Kuhn (1971), por su parte, ha llegado a sugerir que gran parte de la sociología moderna carece de paradigma y, en consecuencia, puede ser calificada de no-científica. Para Kuhn el paradigma es necesario para la actividad de la ciencia normal, así como para dominar la resolución de problemas.

Para otros autores, uno de ellos es Margenau (1950), las ciencias sociales, como las de la conducta, no han superado un nivel de descripción correlacional en la elaboración de sus teorías. Sólo dan enunciados teóricos que aluden al grado de asociación entre variables más o menos observables directamente, faltándoles los principios, leyes y condiciones que dan cuenta o explicación completa del conjunto. Hay otras concepciones más amplias de estas ciencias basadas en un esquema de explicación más comprehensivo e interpretativo.

Todas estas críticas pueden hacernos pensar que el problema de la falsabilidad y la decisión de hipótesis en ciencias sociales está precedido por problemas epistemológicos más vastos y fundamentales sin cuya resolución pre-

liminar no tiene mucho asidero pensar en aquéllos. Este argumento es frágil e inconsistente y está supeditado, como antes dijéramos, al cerco de dependencia de las teorías. Es un argumento limitativo, basado y encerrado en el contenido teórico, aún disperso, de las ciencias sociales.

Si bien Kuhn y Lakatos piden respectivamente para las ciencias paradigmas definidos, el primero, o programas coherentes, el segundo, el problema de la falsabilidad y decidibilidad los precede. Son los problemas que aluden a las posibilidades de contrastación y avance de las teorías, finalmente a su integración en sistemas más amplios. Así lo entendemos. Sólo sobre la base de teorías rigurosamente contrastadas con los hechos sociales que predicen, contaremos con una base sólida para el logro de una mayor integración y organización de los sistemas explicativos de las ciencias sociales.

En su actual estado de desarrollo, estas ciencias, como en general todas las ciencias fácticas no suficientemente sistematizadas u organizadas, deben valerse necesariamente e insustituiblemente de los preceptos de falsabilidad y decidibilidad antes definidos, entre los cuales los del inductivismo-estadístico ofrecen un conjunto de reglas y operaciones metodológicas claras, sencillas y suficientes que aseguran el cumplimiento de esos preceptos sin caer en especulaciones oscuras y autoconflictivas. Ellos son los mejores recursos con que cuentan las ciencias sociales y afines para el logro de su futura integración y organización.

BIBLIOGRAFIA

- BUNGE, M. "Probabilidad e Inducción". En: **Ciencia y Técnica**, Revista del Centro de Estudiantes de Ingeniería, Buenos Aires, 129, 649, pp. 240-269, (1960).
- CHAMERS, A.F. **¿Qué es esa cosa llamada ciencia? Una valoración de la naturaleza y el estatuto de la ciencia y sus métodos**. Madrid, Siglo XXI, 1980.
- HUME, D. **Treatise on Human Nature**, Londres, Dent, 1939. (Trad. **Tratado de la Naturaleza Humana**, Madrid, Editora Nacional, 1977).
- KUHN, T. **La Estructura de las Revoluciones Científicas**, F.C.E., México, 1971.
- LAKATOS I. **Historia de la ciencia y sus reconstrucciones racionales**, Madrid, Tecnos, 1974.
- LAKATOS, I. "Falsación y metodología de los programas de investigación científica". En: Lakatos, I & Musgrave, A. (comps.) **La Crítica y desarrollo del conocimiento**, Barcelona, Grijalbo, 1972.
- LOPEZ ALONSO, A.O. "Refutabilidad y confirmación de las hipótesis científicas". En: **Interdisciplinaria**, Bs.As., 5, 1, 1984, 63-79.
- LOSEE, J. **Introducción histórica a la filosofía de la Ciencia**, Madrid, Alianza Universidad, 1976.

- MARGENAU, H. **The Nature of Physical Reality**, New York, Mc Graw-Hill, 1950.
- MILL, J.S. **A System of Logic: Ratiocinative and Inductive**. Londres: Longmans, Green, 1865 - (Ed. Cast. "Sistema de Lógica inductiva y deductiva", Madrid, Ed. Daniel Jorro, 1917 Trad. por E. Ovejero y Maury).
- NEYMAN, J. & PEARSON, E.S. **The Selected Papers of Jerzy Neyman**, Los Angeles, University of California Press, 1966-67.
- OSTLE, B. **Estadística Aplicada - Técnicas de la Estadística Moderna, cuándo y dónde aplicarlas**. México, Ed. Limusa, 1974. Título original: "Statistics in Research" - The Iowa State University Press, 1963.
- POPPER, K.R. **Logik der Forschung** - Viena, 1935. Hay versión española: "La Lógica de la Investigación Científica" - Ed. Tecnos, Madrid, 1962 y 1967.