

A FILOSOFIA DA CIÊNCIA E A ACEITAÇÃO DE TEORIAS

Sergio Hugo Menna,
DFL/ Capes/ Fapitec

RESUMO: A aceitação ou a escolha de uma teoria científica por parte de uma comunidade científica *é um evento ou processo central na dinâmica científica*. É, também, um evento ou processo *complexo* –já que dele participam as teorias, a experiência e alguma forma de relação inferencial entre a teoria e a experiência.

PALAVRAS-CHAVE: Filosofia da ciência. Aceitação de teorias. Dinâmica científica.

ABSTRACT: The acceptance or choice of a scientific theory by a scientific community is a central event or process in scientific dynamics. It is also a complex event or process - since the theories, the experience, and some form of inferential relation between theory and experience participate.

KEYWORDS: Philosophy of science. Acceptance of theories. Scientific dynamics.

1. Considerações iniciais

A aceitação ou a escolha de uma teoria científica por parte de uma comunidade científica *é um evento ou processo central na dinâmica científica*. É, também, um evento ou processo *complexo* –já que dele participam as teorias, a experiência e alguma forma de relação inferencial entre a teoria e a experiência.

Existem diferentes *teorias filosóficas* sobre a aceitação de teorias: (i) Podemos encontrar, por um lado, *racionalistas radicais* que afirmam que a lógica e o experimento devem decidir a aceitação. (ii) No outro extremo, podemos encontrar *relativistas* que dizem que os interesses, a política ou a retórica –e não a lógica e o experimento– determinam a escolha de teorias por parte da comunidade científica. (iii) Também, e em diferentes lugares no amplo leque no meio dessas posições radicais, podemos encontrar várias versões de *racionalistas moderados*. Esses filósofos tentam identificar e explicitar os *critérios cognitivos* não-empíricos que controlam (ou influenciam) a aceitação de teorias e, paralelamente, articular uma nova definição de ‘racionalidade’ –que possibilite qualificar como ‘racionais’ as suas teorias de escolha.

Existem diferentes relatos históricos e diferentes classificações das *teorias racionalistas* de aceitação e escolha de teorias científicas. Os principais são os *inferenciais*, que distinguem os modelos em ‘indutivos’, ‘dedutivos’ e ‘abdutivos’, os *metodológicos*, que distinguem os modelos em ‘indutivo’, ‘hipotético-dedutivo’, ‘eliminativos’ etc. e os *históricos*, que distinguem os modelos em pré e pós década de 60 do século passado (basicamente, contrapondo os modelos da ‘Concepção clássica do século XX’ com os da ‘Nova Filosofia da ciência’ pós-positivista). Esses são os principais, mas, é claro, existem outros.

Nesta exposição tentarei outra categorização. Inicialmente apresentarei dois modelos ‘lógicos’ de aceitação –os denominados ‘*geracionistas*’ (§2) e ‘*consequencialistas*’ (§3)–, assim como analisar o seus principais problemas (§4). Posteriormente, apresentarei os denominados modelos ‘*históricos*’ (§5) de escolha de teorias, confrontando os diferentes requisitos de aceitação e escolha dos modelos mencionados. (Esta estratégia expositiva tem a vantagem de *integrar* os aspectos inferenciais, metodológicos e históricos das demais apresentações). Por último (§6),

farei alguns comentários sobre o problema da escolha de teorias na Filosofia da ciência contemporânea.

2. Modelos lógicos geracionistas da aceitação de teorias

Vários autores contemporâneos entendem que a maioria dos autores dos séculos XVII e XVIII estiveram interessados em desenvolver uma máquina da invenção com regras indutivas (cf., p.ex., Laudan 1981). Segundo essa interpretação, vários filósofos modernos esperavam que as regras de invenção, ao mesmo tempo em que descobrissem teorias, *funcionassem como regras de aceitação*. Em outras palavras: para alguns filósofos modernos era possível ascender da experiência às teorias aplicando regras ampliativas com características mecânicas. Segundo esses intérpretes, autores como Bacon, Boyle e Newton tinham dois objetivos diferentes mas coincidentes: um *heurístico* e outro *epistemológico*. O objetivo *heurístico* era acelerar o desenvolvimento científico –aumentar o número de descobertas. O objetivo *epistemológico* era o de dar garantia às teorias –alcançar um princípio confiável de aceitação.

Esses objetivos *coincidiavam em um só*: uma lógica infalível da descoberta poderia resolver ambos os problemas simultaneamente. Seria um instrumento útil *para gerar novas teorias* e, devido a que seria infalível, *garantiria automaticamente* que qualquer teoria produzida por essa lógica esteja epistemicamente bem fundamentada. Em outras palavras: os metodólogos modernos se ocupavam do desenvolvimento de lógicas da descoberta precisamente porque, para eles, *o problema da aceitação era central*.

No século XIX, o interesse de metodólogos e cientistas pelos métodos de criatividade começou a decair. Ficou claro que as hipóteses explicativas –que incluem termos teóricos– *não podem ser construídas aplicando regras mecânicas de descoberta* –e, conseqüentemente, que não é possível avaliá-las com essas mesmas regras. Um ponto relevante para nosso tema é que, a partir dessa época, o método ‘oficial’ da ciência foi o denominado ‘método hipotético-dedutivo’ –*que é um método de justificação, não de descoberta*.

3. Modelos lógicos consequencialistas da aceitação de teorias

Os modelos lógicos consequencialistas –dos quais o hipotético-dedutivo é o principal representante– têm um ponto de partida radicalmente diferente que os geracionistas. Procuram avaliar uma teoria *já descoberta*, a partir da análise de suas *consequências dedutivas*. O objetivo da Filosofia da ciência, entendem seus defensores, é caracterizar métodos de aceitação –já que os métodos de descoberta são epistemicamente irrelevantes.

Estes modelos de aceitação de teorias têm precedentes históricos: Jevons, Mach, John Stuart Mill... Mas os principais se encontram nos Empiristas lógicos da primeira metade do século XX. Eles se interessaram no que denominaram ‘contexto de justificação’, que designa o âmbito avaliativo da lógica e do experimento (e, portanto, da aceitação racional).

Estes modelos podem sintetizar-se no seguinte Esquema hipotético-dedutivo (HD):

Esquema hipotético-dedutivo (HD) de aceitação de teorias

- (0) Dado um conjunto de fenômenos problemáticos, conjecturar uma hipótese para tentar explicá-los. (Etapa (não-metodológica) anti-geracionista: a origem é conjectural, não inferencial).
- (1) *Analisar logicamente a hipótese conjecturada*: determinar sua ‘aceitabilidade *a priori*’ (1.1. Estágio de ‘examinabilidade’ no projeto de Carnap; 1.2. de ‘falseabilidade’ no de Popper)¹.
- (2) *Deduzir enunciados básicos de observação sobre fenômenos*².
 - (2.1) *Deduzir (explicar) os fenômenos dados*.
 - (2.2) *Deduzir (predizer) novos fenômenos*.
- (3) *Determinar por observação e experimentação se os enunciados básicos são verdadeiros ou falsos*: determinar sua ‘aceitabilidade *a posteriori*’.
 - (3.1) Se os enunciados básicos são falsos, a hipótese é considerada ‘desconfirmada’ (ou ‘falsificada’).

¹ Como muitas teses de Racionalistas críticos como K. Popper coincidem com as de Empiristas lógicos, também os incluo no esquema.

² Aqui devemos levar em consideração que quando a ‘hipótese’ a desenvolver é uma teoria explicativa (ou seja, uma teoria de ‘estrutura profunda’, que postula entidades teóricas), a derivação dedutiva requererá a conjunção de um grupo de *condições iniciais* pertinentes e de um conjunto de *hipóteses auxiliares* adequadas.

- (3.2) Se os enunciados básicos são verdadeiros, considera-se ‘indutivamente’ (ou ‘corroborativamente’) se a hipótese pode ser aceita sem necessidade de ulteriores ajustes³.

O Esquema H-D distingue quatro etapas; a primeira é não-metodológica (i.e., não contém regras definidas) e as outras três são lógicas –ou, pelo menos, lógico-metodológicas.

A primeira etapa pressupõe que a ciência começa com hipóteses sobre a realidade, não com inferências. Essas hipóteses são resultado de conjeturas, imaginação, *insight*, salto psicológico etc. –não de regras. Em síntese: pressupõe que a origem das hipóteses teóricas é conjetural e não inferencial. (Com essa tese, observemos, os autores clássicos se colocam *contra* a tradição geracionista que apresentei anteriormente, tradição que identifica o processo de aceitação com o de descoberta).

A primeira etapa metodológica é a de análise lógica da hipótese conjeturada. O que pretende é determinar se a hipótese reúne características de aceitação *prévias* a sua contrastação com a experiência.

Os filósofos que estudam os mecanismos de aceitação entendem que as novas hipóteses não se apresentam à consideração científica em um vazio epistêmico. Por isso devem satisfazer critérios não empíricos –neste caso ‘formais’. Por exemplo, as hipóteses devem ter *consistência interna* e devem guardar relações formais de *implicação*, *coerência*, *consistência externa* etc. com as hipóteses já aceitas⁴.

É importante destacar que, para os enfoques lógicos, os critérios formais são condição necessária de aceitação, mas não condição suficiente. Isto é: que sua violação é inadmissível, mas que não tem *capacidade inferencial*. Dito de outro modo: se uma teoria é incompatível –se tem contradições teóricas– com outras teorias aceitas em outras áreas, é recusada; mas, se é compatível, não é aceita por isso: só continua o processo de avaliação.

³ O anti-indutivismo é um item diferenciador da filosofia de K. Popper, que pretende decidir a aceitação de teorias com base na noção de ‘corroboração’. Destacando essa diferença, podemos coincidir com autores como Meyer, Hoyningen-Huene, Hempel e Nozick em que é possível –e, acrescentemos, expositivamente útil– associar o pensamento metodológico de Popper e outros Racionalistas críticos com o dos Empiristas lógicos.

⁴ Esclareço: os enfoques lógicos *priorizam* a relação lógica entre a teoria e a experiência que se dá na etapa 3. –i.e., *quantidade de experiência*, *variedade da experiência*, *ajuste dos enunciados de observação com as observações* etc. Mas *também* levam em consideração critérios que *não dependem da experiência* (direta). (Me detenho nesta etapa de aceitação prévia para introduzir a distinção entre *critérios empíricos* e *critérios não-empíricos de aceitação*, porque os critérios não-empíricos vão ter um papel importante nas teorias históricas da aceitação que apresentarei daqui a pouco).

A seguinte etapa metodológica é dedutiva. Consiste em deduzir *enunciados de observação* sobre os fenômenos; ou seja, enunciados que permitam confrontar as hipóteses com a experiência mediante um *teste severo*.

Aqui devemos levar em consideração que quando a ‘hipótese’ a desenvolver é uma teoria explicativa, a derivação dedutiva requererá a conjunção de um grupo de *condições iniciais* pertinentes e de *hipóteses auxiliares* adequadas –o que faz com que a extração de implicações empíricas seja um processo gradual e difícil.

No esquema destaquei a distinção existente entre (2.1) *explicar* os fenômenos dados e (2.2) *predizer* novos fenômenos. É importante observar que para Empiristas lógicos como Hempel ou Carnap os termos ‘explicação’ e ‘predição’ são sinônimos ou intercambiáveis. Hempel os subsume na noção de ‘poder sistemático’. Para este autor, dado que a dedução é uma relação *estritamente lógica*, o termo ‘predição’ não alude de forma excludente a enunciados sobre eventos futuros, mas abarca indistintamente eventos passados, presentes e futuros. O mesmo vale para o termo ‘explicação’. Explicação e predição são, neste modelo, inferências (dedutivas) *simétricas*. Predizer x é explicar x antes que ocorra; explicar x é predizer x depois de ter ocorrido.

Passemos agora à terceira e última etapa metodológica, de teste, em que se contrastam os enunciados de observação com a experiência. Aqui se abrem duas possibilidades: (3.1) A primeira é que esses enunciados básicos de observação, *que são enunciados particulares*, sejam *refutados* pela experiência. (3.2) A segunda é que esses enunciados sejam *apoiados* pela experiência.

Quando os enunciados básicos *são refutados pela experiência* os Empiristas lógicos consideram que a hipótese é ‘*desconfirmada*’ pela experiência, e os Racionalistas críticos consideram que a hipótese é ‘*falsificada*’ pela experiência. Nos dois casos, a conclusão é que a hipótese *deve ser abandonada*.

Se esses enunciados básicos *são apoiados* pela experiência, os Empiristas lógicos consideram que a hipótese H obtém apoio indutivo e deve ser aceita. Hempel, p.ex., afirma:

A investigação científica [...] é indutiva em um *sentido amplo*, na medida em que supõe a aceitação de hipóteses com base em dados que não as fazem dedutivamente concludentes, senão que apenas lhes proporcionam um ‘apoio indutivo’ mais ou menos forte (Hempel [1966]: 31-7).

Aqui, quando Hempel fala de “indução em sentido amplo” está falando de uma inferência indutiva ‘consequencialista’, posterior à dedutiva. Essas regras ampliativas são diferentes das regras indutivas que procuravam os metodólogos do século XVII, de ascensão a partir da experiência (“de baixo para cima”). As regras dos Empiristas lógicos são regras para julgar a aceitação de teorias *já dadas* com base na evidência (o processo é “de cima para baixo”). Em outras palavras: propõem o que se denominou uma *inversão lógica* da relação indutiva entre teoria e experiência.

O processo de aceitação pretende ser diferente no Racionalismo crítico. Popper, por exemplo, nega que a inferência indutiva pode ser base de aceitação. Para ele, a aceitação se dá pela capacidade que revela uma teoria em resistir às tentativas de refutação. É o ‘grau de corroboração’, e não o ‘grau de confirmação’, que decide a aceitação.

Vários autores questionaram que a ‘corroboração’ não é outra coisa senão uma “confirmação indutiva com outro nome”, ou que supõe um “sopro indutivo”, já que faz um emprego *positivo* da experiência. Salmon (1967: 26), por exemplo, afirmou que “*Modus tollens* sem corroboração é vazia; *modus tollens* com corroboração é indução”.

O que interessa para nosso caso é destacar que, para Empiristas lógicos e Racionalistas críticos, os procedimentos de justificação consistiam em regras formalmente válidas que estabelecessem uma relação entre uma hipótese e as observações (e experimentações) dela derivadas. Os filósofos que centraram suas metodologias na confirmação e na corroboração entenderam que esses procedimentos ofereciam *padrões objetivos de aceitação*.

Modelos lógico-históricos da aceitação de teorias

Uma observação antes de finalizar a apresentação dos modelos lógicos.

Autores como Worrall e Musgrave traçam uma distinção entre modelos ‘*lógicos*’ e modelos ‘*lógico-históricos*’. Ainda que os dois modelos se ajustem ao esquema HD, os modelos ‘lógico-históricos’ priorizam a evidência obtida *depois* de que a teoria foi construída –a denominada ‘nova’ evidência. Para esses autores, a denominação ‘princípio empírico’ só se aplica aos fenômenos *novos*.

No esquema HD, na etapa (2), dedutiva, destaquei a distinção existente entre (2.1) *explicar* os fenômenos dados e (2.2) *predizer* novos fenômenos. Essa distinção é

central para diferenciar entre os enfoques lógicos e os enfoques lógico-históricos da aceitação de teorias.

Para os Empiristas lógicos, como já indiquei, dado que a dedução é uma relação *estritamente lógica*, os termos ‘explicação’ e ‘predição’ são sinônimos ou intercambiáveis. Nos enfoques lógico-históricos da aceitação, como vemos, as predições e as explicações têm diferente estatuto inferencial, pois os ‘novos’ fenômenos, descobertos a partir da teoria descoberta para dar resposta aos ‘antigos’ fenômenos que exigiam explicação, têm *maior* peso epistêmico que os ‘antigos’ fenômenos. Existe, para esses autores, uma assimetria empírica que deve ser epistemicamente considerada.

4. Problemas dos modelos lógicos de aceitação de teorias

Os modelos lógicos (no caso dos HD, sejam estritamente lógicos, sejam lógico-históricos) têm vários problemas. Alguns têm a ver com a natureza da observação, outros com a natureza da inferência etc. Só exemplificarei um deles, diretamente relacionado com o problema da aceitação de teorias.

O método hipotético-dedutivo e o problema do contexto de aplicação da teoria

Um problema importante para as teorias clássicas da aceitação surge da própria estrutura dedutiva dos sistemas teóricos⁵.

As teorias fazem afirmações *gerais* acerca de fenômenos, processos, relações etc. Estas afirmações gerais *são abstratas*. Por isso, para explicar ou predizer enunciados de observação da teoria que é avaliada, se requer informação relevante *do contexto de aplicação de uma teoria*. Em outras palavras, se requer da conjunção de um grupo de *condições iniciais* pertinentes e de *hipóteses auxiliares* adequadas.

Por exemplo: A Teoria da gravitação, em conjunção com hipóteses auxiliares *físicas* adequadas explica os movimentos terrestres: a queda dos corpos na Terra, o movimento do pêndulo, o movimento das mares etc., e em conjunção com hipóteses auxiliares *astronômicas* adequadas explica os movimentos celestes: a órbita de planetas, a

⁵ Este problema está relacionado com a etapa (2) do Esquema H-D: ‘Deduzir enunciados básicos sobre fenômenos’.

trajetória de cometas etc. Exemplos de hipóteses auxiliares astronômicas, no caso da Teoria da gravitação, são: ‘Os planetas não estão submetidos a nenhuma força exceto as força gravitacionais mutuamente exercidas’, ‘O número de planetas conhecidos é sete’ (ou ‘seis’, ou ‘oito’, segundo o momento em que tenha sido formulada), ‘Os planetas se movem em um vazio absoluto’ etc. Assim, *é toda uma rede de hipóteses e pressupostos* que se põe em contato com a experiência no contexto da avaliação de teorias: a teoria em questão, *mas também* as hipóteses auxiliares –além dos enunciados sobre condições iniciais. Em outras palavras: o teste empírico julga *toda* a rede de enunciados, não somente a teoria principal. O teste confirma ou falseia *toda* o sistema HD, não alguns enunciados específicos. Por isso, quando a predição não se cumpre, *não podemos saber que enunciados do sistema dedutivo estão desconfirmados ou refutados*. Uma das hipóteses auxiliares? A teoria? As condições iniciais?

De fato, esse problema é bem frequente na História da ciência. Aconteceu, por exemplo, nas primeiras décadas do século XIX quando a Teoria da gravitação não conseguiu explicar o movimento anômalo do planeta Urano. De acordo ao modelo de aceitação de Carnap ou ao de Popper, a teoria estava sendo refutada, e por isso não devia ser aceita...

A questão é que para poder identificar o culpado, precisamos informação contextual –informação que *não* pertence ao link lógico entre teoria e evidência... Isto é, a solução, se existe, *está fora* do método algorítmico HD.

5. Modelos *históricos* de escolha de teorias

A Filosofia da ciência da segunda metade do século passado é herdeira de problemas como o mencionado.

Existiram filósofos que, a partir do fato de que a lógica e o experimento não podem determinar a escolha de teorias, optaram por saídas irracionalistas e relativistas, afirmando que a escolha de teorias por parte da comunidade científica *depende somente de interesses, política ou retórica*.

Outros filósofos tentaram articular modelos que pudessem explicar filosoficamente as práticas e realizações humanas –principalmente a escolha de teorias. Existem vários modelos na Filosofia da ciência contemporânea –podemos mencionar, a modo de exemplo, os de Laudan, Shapere, Holton e Kuhn. Uma denominação, que acho adequada para esses modelos foi a de ‘racionalismo moderado’. Nesses modelos

racionalistas os valores têm um lugar central, tanto nos processos de construção de conhecimento quanto nos de avaliação do conhecimento alcançado –i.e., de escolha de teorias. De fato, a Filosofia da ciência pós-positivista se caracteriza por seu interesse nos valores e na relação dos valores com a pesquisa científica e com o conhecimento científico. Nos textos das décadas de 1960 e 1970 é possível encontrar muitos estudos sobre os valores, critérios não-empíricos, ‘princípios regulativos’ ou *desiderata*. Analisa-se a função dos valores, e se distingue entre valores epistêmicos e não epistêmicos, primários e secundários, cognitivos e sociais etc.

Uma lista de valores pode incluir critérios como a exigência de Popper de que se deve ‘evitar fazer modificações *ad hoc* nas teorias’, critérios formais como ‘implicação’ ou ‘coerência’, as ‘cinco vias’ de Kuhn –‘fecundidade’, ‘amplitude’, ‘consistência’, ‘exatidão’, ‘simplicidade’– e muitos outros critérios pragmáticos que se mostraram férteis ao longo da história: ‘analogia’, ‘unificação’, ‘poder heurístico’, ‘autoridade’ etc. (Essa lista, é claro, não é exaustiva, e os valores mencionados não são nem condições necessárias nem condições suficientes de escolha. Mas a história da ciência tem mostrado que as avaliações das comunidades científicas que consideraram esses critérios tiveram um sucesso razoável, principalmente nas disciplinas científicas mais desenvolvidas).

Na Filosofia da ciência contemporânea, vários filósofos defendem que a escolha de teorias depende de uma pluralidade de valores compartilhados, que complementam os critérios empíricos. Autores como Kuhn, p.ex., vão dizer que critérios como ‘fecundidade’ ou ‘amplitude’ funcionam como *valores* que “influenciam” as decisões científicas mais do que como regras que “determinam” essas decisões (Kuhn [1973]: 355). Assim, se na Filosofia clássica a regra era: ‘satisfazer regras lógicas’, na Filosofia contemporânea a regra é: ‘maximizar valores’, com a observação adicional de que essa regra *não diminui a objetividade da ciência*.

Paralelamente, autores como Salmon afirmam que, por vezes, podemos confiar em critérios como a ‘simplicidade’, porque a História da ciência nos ensina que as hipóteses simples tiveram maior sucesso que as complexas.

O mesmo raciocínio pode ser sustentado de critérios como a ‘analogia’. A partir da experiência passada, podemos ter uma expectativa legítima de que uma hipótese análoga a uma hipótese bem-sucedida também pode ser bem-sucedida.

Assim, segundo Buchdahl, os valores não-empíricos são, na realidade, valores não-*diretamente*-empíricos, pois estão relacionados com a experiência e com a História da ciência –“a crônica de nossas experiências científicas passadas”. Desse modo, podemos considerar que alguns valores cumprem uma função epistêmica nos esquemas avaliativos (cf. Buchdahl 1970).

6. Considerações finais

Para finalizar, podemos fazer uma breve síntese dos principais pontos apresentados: (i) Os filósofos do século XVII tentavam decidir a aceitação de teorias com um método de descoberta *mecânico* –i.e., com regras indutivas, que aplicadas à experiência pudessem gerar novas hipóteses. (ii) Os filósofos HD da primeira metade do século XX confiavam na possibilidade de explicitar regras lógicas que funcionassem como um *algoritmo de decisão*. (iii) Os filósofos pós-positivistas defendem que não existe um algoritmo de avaliação, que a lógica e o experimento não podem decidir que teoria devemos aceitar, que existem valores que guiam ou influenciam a escolha de teorias, e que esses valores *não diminuem a racionalidade e a objetividade da ciência*. Essa tese, é claro, não pode ser estabelecida de modo conclusivo, mas a história da ciência –e a própria lógica– lhe concedem uma alta plausibilidade. Os denominados ‘novos’ filósofos da ciência tentam, precisamente, desenvolver outra classe de métodos de escolha, baseados em conceder peso epistêmico aos tradicionais valores.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHINSTEIN, Peter, (ed.), 1983, *The Concept of Evidence*, Oxford U. Press, Oxford.
- ACHINSTEIN, Peter, 1985, “The Method of Hypotesis: What Is It Supposed to Do, and Can It Do It?”, in Achinstein, P.; Hannaway, O. (eds.), 1985, *Observation, Experiment, and Hypothesis in Modern Physical Science*, MIT Press, Cambridge, p.127-45.
- BARKER, S.F., 1957, *Induction and Hypotesis*, Cornell U. Press, N.Y.
- BATENS, D.; van Bendegem, J.P. (eds.), 1988, *Theory and Experiment*, Reidel, Dordrecht.
- BUCHDAHL, Gerd, 1970, “History of Science and Criteria of Choice”, in Stuewer, Roger (ed.), 1970, *Historical and Philosophical Perspectives of Science*, U. of Minnesota Press, Minneapolis, p. 204-45.
- CARNAP, Rudolf, [1950], *Logical Foundations of Probability*, U. of Chicago Press, Chicago, 1967.
- _____, [1963], *Autobiografía intelectual*, Paidós Barcelona, 1992.
- _____, 1968, “On Rules of Acceptance”, in I. Lakatos (ed.), 1968, *The Problem of Inductive Logic*, North Holland. Amsterdam, p. 24-43.
- EARMAN, John, (Ed.), 1983, *Testing Scientific Theories*, U. of Minnesota Press, Minneapolis.
- HANSON, Norwood, 1960, “More on ‘The Logic of Discovery’”, *The Journal of Philosophy* 57, p.182-8.
- HEMPEL, Carl, 1981, “Turns in the Evolution of the Problem of Induction”, *Synthese* 46, p. 389-404.
- KUHN, Thomas, [1973], “Objetividad, juicios de valor y elección de teoría”, in Kuhn [1977], *La tensión esencial*, F.C.E., México, 1982. P. 344-64.
- LAKATOS, Imre, [1968], “Cambios en el problema de la lógica inductiva”, in I. Lakatos, *Matemáticas, ciencia y epistemología*, Alianza, Madrid, 1987, p. 174-268.
- LAUDAN, Larry 1981, “Why Was The Logic of Discovery Abandoned?”, in *Science and Hypotesis: Historical Essays on Scientific Methodology*, Dordrecht, Reidel.
- LIPTON, Peter, 1991, *Inference to the Best Explanation*, Routledge, Londres.

- LIPTON, Peter, 2001, “Is Explanation a Guide to Inference? A Reply to Wesley C. Salmon”, in G. Hon & S. Rakover (eds.), 2001, *Explanation: Theoretical Approaches and Applications*, Kluwer, Dordrecht, p. 93-120.
- Musgrave, Alan, 1974, “Logical versus Historical Theories of Confirmation”, *Brit.J.Phil.Sci.* 25, p. 1-23.
- NEWTON-SMITH, W.H., 2000, “Underdetermination of Theory by Data”, in W. Newton-Smith (ed.), 2000, p. 532-6.
- NEWTON-SMITH, W.H. (ed.), 2000, *A Companion to the Philosophy of Science*, Blackwell, Oxford.
- NICKLES, Thomas, 1988, “Reconstructing Science: Discovery and Experiment”, in D. Batens & J.P. van Bendegem (eds.), 1988, p. 33-53.
- NOZICK, Robert, 2000, “The Objectivity and the Rationality of Science”, in J. Fetzer (ed.), 2000, *Science, Explanation and Rationality: Aspects of the Philosophy of Carl Hempel*, Oxford U. Press, Oxford, p. 287-308.
- POPPER, Karl, [1934], *La lógica de la investigación científica*, Tecnos, Madrid, 1962.
- _____, [1962/5], *Conjeturas y refutaciones. El desarrollo del conocimiento científico*, Paidós, Bs.As., 1967.
- _____, 1974b, “Reply to Medawar on Hypothesis and Imagination”, en P. Schilpp (ed.) 1974, II, p. 1030-7.
- PSILLOS, Stathis; Curd, Martin (eds.), 2008, *The Routledge Companion to Philosophy of Science*, Routledge, N.Y.
- REICHENBACH, Hans, 1951, *The Rise of Scientific Philosophy*, U. of California Press, Berkeley.
- RUDNER, Richard, 1953, “The Scientist *qua* Scientist Makes Value-judgments”, *Philosophy of Science* 20, p. 1-6.
- _____, [1954], “Value Judgments in the Acceptance of Theories”, in Frank, Philipp (ed.), [1954], *The Validation of Scientific Theories*, Collier Books, N.Y., 1961, p. 31-5.
- SALMON, Wesley, 1968, “The Justification of Inductive Rules of Inference”, in I. Lakatos (ed.), 1968, *The Problem of Inductive Logic*, North Holland, Amsterdam, p. 24-43.
- SANKEY, Howard, 1995, “The Problem of Rational Theory-choice”, *Epistemologia* 18, p. 299-312.

SCHILPP, Paul (ed.), 1974, *The Philosophy of Karl Popper*, 2 volúmenes, Open Court, La Salle.

SIEGEL, Harvey, 1985, “What is the Question Concerning the Rationality of Science?”, *Philosophy of Science* 52, p. 517-37.

THAGARD, Paul, 1978, “The Best Explanation: Criteria for the Theory Choice”, *The Journal of Philosophy* 75, p. 76-92.

WORRALL, John, 1985, “Scientific Discovery and Theory-Confirmation”, in Pitt, Joseph (ed.), 1985, *Changes and Problems in Modern Science*, Reidel, Dordrecht, p. 301-31.

_____, 2000, “Pragmatic Factors in Theory Acceptance”, en Newton-Smith (ed.) 2000, p. 349-57.

_____, 2008, “Theory-change in Science”, in Psillos & Curd (eds.), 2008, p. 281-91.