

IS EPISTEMOLOGICAL FOUNDATIONALISM UNTENABLE?

PREDRAG CICOVACKI

1

Suppose that *A* is an empirical belief, or a proposition, of a person *S* at time *T* and that *A* is justified for *A* at *T* by some other empirical belief *B*. Without specifying the relation of 'inferability', we may say that *A* is inferable from *B* in some acceptable way. It is reasonable to ask, how is *B* itself justified for *S* at time *T*? The answer may again be in inferential terms. *B* is justified for *S* at *T* in virtue of being inferable from some further empirical belief *C*. However, the same question arises about the justification of *C*, threatening an infinite regress of epistemic justification. It is the existence of this treat that motivates various philosophical theories of epistemic justification.

Among such theories, foundationalism is the oldest and still the most influential attempt to stop the regress of justification. Roughly, foundationalism is a philosophical view that maintains that there are beliefs that are justified but not justified in virtue of being inferable from some other beliefs. In our particular case, a foundationalist would claim that *A* is justified on the basis of *B*, that *B* is also a justified belief, but not justified on the basis of any other belief, e.g., *C*.

The above presented description of foundationalism expresses (only) a necessary condition for any foundationalist theory of empirical justification. Its message may be formulated as **F1** in the following way:

F1 There are two kinds of justification, inferential and noninferential.

Beliefs that are thought to be noninferentially justified are called "basic beliefs," "self-justifying beliefs," or "initially credible beliefs." In the

following discussion I will use one common name for all of them, namely, *self-justifying beliefs*. Self-justifying beliefs are claimed to be stopping places of the regress of justification. There are many different foundationalist views about these stopping places and their relation to inferentially justified beliefs. Moreover, these views have their own problems, indeed, as any philosophical theory or view usually has. For example, all foundationalist theories have to address the following questions: Are these stopping places beliefs that are infallible, indubitable, or incorrigible? Are these stopping places always beliefs about subjective experiences, or whether they may sometimes be beliefs about ordinary physical objects?

One contemporary philosopher, Laurence Bonjour, attempts to show something much more radical, namely that all foundationalist theories are in principle *untenable*.¹ More precisely, he argues that justification of all empirical beliefs is *always* inferential in character, that there can be in principle no self-justifying beliefs, and, consequently, there can be no foundation for empirical knowledge. Thus, Bonjour maintains that no version of foundationalism can resolve the regress problem which motivates its very existence, and we have to look for an alternative way of dealing with the infinite regress.

In this essay I will first present Bonjour's argument. I will then argue that his argument is ultimately based on a confusion of two kind of regresses, and conclude that foundationalism is not refuted in the way he proposes.

2

Bonjour thinks that the very idea of an epistemically self-justified belief is "extremely paradoxical."² The main problem of any version of foundationalism is, on Bonjour's view, to explain "what is the source or rationale of the non-inferential epistemic warrant which allegedly at-

¹ "The Coherence Theory of Empirical Knowledge," in *Empirical Knowledge*, ed. P. K. Moser (Totowa, New Jersey: Rowman & Littlefield, 1986), p. 120. Another relevant article by L. Bonjour, "Can Empirical Knowledge Have a Foundation," is also included in *Empirical Knowledge*. In the following notes, I shall refer to both of them by the page number in this book.

² *Empirical Knowledge*, p. 100.

taches to a [self-justifying] belief..."³ If our empirical belief *B* is to have such a warrant for *S* at *T*, it seems that *S* must have some *reason* for thinking that *B* is true or likely to be true.⁴ However, claims Bonjour,

[I]t is hard to see what such a reason could consist in other than the justified beliefs both (a) that *B* has some property or feature *Z*, and (b) that beliefs having the property or feature *Z* are likely, to the appropriate degree, to be true. Such justified beliefs would provide the basis for a justifying argument for *B*, and reliance on them would of course mean that *B* was not a [self-justified] belief at all.⁵

More formally, the structure of Bonjour's argument consists in the following steps:⁶

³ Op. cit., p. 119. Notice that what Bonjour claims here to be the main problem for any version of foundationalism is actually one of the philosophical problems mentioned before and not the regress problem.

⁴ It is not so obvious that a source, or a rationale, of *B*'s being self-justifying belief is identical (necessarily and/or always) with *S*'s reason for thinking that *B* is true, or likely to be true.

⁵ Op. cit., p. 119.

⁶ The structure of Bonjour's *reductio* argument is reconstructed here on the basis of p. 32 of Bonjour's book *The Structure of Empirical Knowledge* (Cambridge, Mass.: Harvard University Press, 1985), and pp. 100, 119–120 in *Empirical Knowledge*.

Bonjour thinks that Pr. 1 is "merely a statement of the basic foundational thesis", that Pr. (2) is already adequately justified in Chapter 1 of his book, that there seems to be no way to plausibly defend the rejection of Pr. (5), and that in the rest of the book he has a plausible defense of both Pr. (3) and Pr. (4).

However, it is not so clear that Pr. (1) is merely a statement of the basic foundational thesis. A defender of some weak version of foundationalism accepts, or may accept, the following claim as a necessary condition for foundationalism:

F2 Self-justifying beliefs are never justified, even in part, by appeal to inferentially justified (i.e., non-self-justifying) beliefs.

F2 could be understood in the way that self-justifying beliefs are partly justified by appeal to other self-justifying beliefs. Bonjour would probably say that these beliefs are inferentially justified in this case. He understands 'inference' "in a very broad sense: any relations between two propositions (or set of propositions) which allows one to serve as a good reason for thinking the other to be true will count as inferential" (*The Structure of Empirical Knowledge*, p. 231, note 4). Even then, it seems to me that other self-justifying beliefs can be only part of the reason Bonjour is talking about. That is, it seems to me that they can, at least in some case (or some versions of foundationalism), only support a self-justifying belief without providing complete justification for it.

- (1) Suppose that there are self-justifying empirical beliefs, that is, empirical beliefs that (a) are epistemically justified, and (b) their justification does not depend on that of any further empirical beliefs.
- (2) For a belief to be epistemically justified requires that there be a reason why it is likely to be true.
- (3) For a belief *B* to be epistemically justified for a person *S* at time *T* requires that *S* must have a *reason* for thinking that *B* is true, or likely to be true. That is, *S* must be in cognitive possession of such a reason.
- (4) The only way to be in cognitive possession of such a reason is to believe *with justification* the premise from which it follows that *B* is likely to be true.
- (5) The premises of such a justifying argument for *B* cannot be entirely *a priori*; at least one such premise must be empirical.
- (6) Therefore, the justification of *B* must depend on the justification of at least one other empirical belief (e.g., *C*), which contradicts (1); it follows that *B* cannot be a self-justifying belief.

A foundationalist claims that there is an important *disanalogy* between empirical beliefs *A* and *B*. For *A*, an inferentially justified belief, there is (at least) one other empirical belief, in this case it is *B*, on the basis of which *A* is justified. For *B*, a noninferentially justified belief, there is no other belief, *C*, on the basis of which *B* is justified. Since BonJour's argument has the form of a *reductio ad absurdum* argument, it has to show that the assumption of the alleged disanalogy leads to some absurd conclusion. The straightforward way of reading his argument is as follows. Whatever one empirical belief, for example *B*, claims, however evident this belief is for some person *S*, it is reasonable to ask whether *B* really does not require any other belief or, more generally, anything at all for its justification. Now, whatever *S* thinks about *B*, i.e., whether or not *S* thinks that *B* or some other of his empirical beliefs is self-justifying, his reason is already a belief which purports to justify the belief in question (that is, *B*). Thus, even if *S* thinks that *B* is self-justifying for him, his reason for thinking so is already a refutation of his claim that *B* is a self-justifying belief for him, since *B* is justified on the basis of at least some other empirical belief.

However, it is clear that it is not a very promising way of interpreting BonJour's argument. Namely, it is fairly obvious that *S*'s reason for

thinking that *B* is (or that *B* is not) a self-justifying belief does not justify *B* itself, but another *S*'s belief, *B**. *B** is a meta-belief, the belief that *B* is a self-justifying belief. *S*'s having a reason, or a justification, for thinking that *B** does not imply any absurdity. That is, it does not imply that *B* is not a self-justifying belief (even if *B*, in fact, is not a self-justifying belief and/or *S*'s reason for thinking that *B** is incorrect).

Indeed, the second and the third premises of Bonjour's argument suggest that Bonjour's argument has to be understood in a different way. He claims that *S* must have a reason not for thinking that *B* is a self-justifying belief, but for thinking that *B* is *true*, or *likely to be true*. If *B* is epistemically justified for *S* (in this particular case self-justified), *S* must have some reason for thinking that *B* is true, or likely to be true. Nevertheless, Bonjour's argument fails to prove that *B* is justified on the basis of some other empirical belief. As in the previous case, if *S*'s reason provides any justification at all, it is a justification not for *B* itself, but for another belief about *B* (call it *B'*), that is, for a meta-belief which claims that *B* is true or likely to be true.

To avoid any further meta-justification, Bonjour might try to reformulate his second, third and fourth premises in the following way:

- (2') For a belief to be epistemically justified requires that there be a reason for believing it.
- (3') For a belief *B* to be epistemically justified for a person *S* at time *T* requires that *S* must have a reason for thinking that *B*, i.e., *S* must be in cognitive possession of such a reason.
- (4') The only way to be in cognitive possession of such a reason is to believe *with justification* the premises from which it follows that *B*.

Since three premises of Bonjour's argument are changed in the way that *S* must have a reason for thinking that *B*, and not for thinking that *B* is true or likely to be true, the structure of Bonjour's "justificatory argument" must also be changed. Instead of having two premises—viz. (a) *B* has some property or feature *Z*, and (b) beliefs having the property or feature *Z* are likely, to the appropriate degree, to be true—it is sufficient to keep only the first premise. Hence, for *B* to be epistemically justified, i.e., to be self-justified, requires to have some feature or property *Z*. Since the first premise of the *reductio* argument allows that there are self-justifying beliefs, we can assume that *B* is one of them. Bearing that in

mind, Bonjour's *reductio* argument has to show that *B* is not a self-justifying belief, that is, that there is no disanalogy between *A* and *B*.

It seems, however, that the foundationalist might answer this by saying simply that his reason for believing *B* is some subjective experience he has. In this case a belief which expresses that, for example, "*B* is justified for me (i.e., for *S*) on the basis of my subjective experience," merely describes *S*'s reason and is not, and cannot be, *S*'s *justification* for believing that *B*. Therefore, the foundationalist might argue that no absurdity arises, and Bonjour is wrong.

3

We have already considered three ways of interpreting Bonjour's argument, and all of them fail to show Bonjour's claim. That is, none of them leads to the conclusion that all empirical beliefs are inferentially justified. Merely having a reason for thinking that *B* is self-justified, or that *B* is true or likely to be true, provides, at the most, justification for some belief *about B*. On the other hand, if Bonjour's argument is interpreted in such a way that *S* must have some reason for thinking, or believing, that *B*, this reason usually does not interpret as a belief. Therefore, having a reason for thinking that *B* does not lead to the conclusion that *B* is justified inferentially.

However, Bonjour would reject these interpretations and his reason would be, I think, the main point of his argument. Namely, Bonjour would say that the third and the fourth premises of his argument claim clearly that *S* must not only have some reason (or other) for thinking that *B*, but that *S* must be in *cognitive possession* of the reason for thinking that *B*. That is, *S* must be *justified* in believing that his reason for thinking that *B* is really a reason for it. Otherwise, *S* would not be *epistemically justified* in thinking that *B*. And this is the point where another empirical belief must be introduced to justify *B*. Since *B* is justified on the basis of another empirical belief, (1*b*) is violated, i.e., *B* is not a self-justifying belief.

This line of reasoning is also not *prima facie* convincing and two questions immediately arise. First, it seems that there is a 'jump' in Bonjour's third premise. It is not obvious that having a reason for thinking that *B* means, or entails, that *S* must be in cognitive possession of such a reason (the third premise), and that *S* must be justified in believ-

ing that this particular reason is really a good reason for thinking that *B* (the fourth premise). The second question arises even if Bonjour has a good answer to the previous one. The second question is the following. Even if Bonjour is correct in claiming that *S* must be justified in thinking that his reason for thinking that *B* is a good one (and even if that belief is itself not justified unless some other empirical belief is justified, etc.), does this other empirical belief really provide justification for *B*, or perhaps, as in some earlier cases, for some other (meta) belief closely related to *B*?

To answer these questions, let us consider how Bonjour's argument works in cases of both empirical beliefs *A* and *B*. Let us begin with *A*. Bonjour might ask *S* the following question:

QA1 What is your justification, or reason, for believing that *A*?

And the answer would be:

AA1 *A* is justified in virtue of being inferable from *B*.

Now we come to the critical point. Bonjour can ask *S* two significantly different questions. One of them is **QB1**:

QB1 What is your justification, or reason, for believing that *B*?

The other one is **QA2**:

QA2 What is your justification, or reason, for thinking that *B* provides justification for *A*?⁷

It is important to recognize that **QA1** and **QB1** belong to the *same level*, and that **QA2** does not belong to this level. Questions like **QA1** and **QB1** belong to the 'threatening regress of justification' level. If after **QA1** and **QB1** we can continue to ask **QC1**, **QD1**, and so on, then we cannot stop the *infinite regress of justification*, and foundationalism is wrong.

⁷ Actually, there are more than two questions, but only these two are relevant in this context. One very important remaining question is: What does it mean to be inferentially justified on the basis of another belief? Since, however, Bonjour allows us to assume that *A* is inferentially justified on the basis of *B*, there is no need to consider this question here.

On the other hand, we may also have a regress in another direction, and this regress poses a problem not only for foundationalism. This is the skeptical problem about justification in general (and, of course, about knowledge), regardless of any particular theory of epistemic justification. In order to distinguish these two regresses of justification, we shall continue with the questions which belong to the second regress.

It is easy to imagine a skeptic who may ask a question **QA3**:

QA3 What is your justification, or reason, for believing in your answer to **QA2**?

S can give some answer to **QA3**, but the skeptic can raise another question, **QA4**, about *S*'s justification for this answer, etc. Notice that if there is any regress like **QA1**, **QA3**, **QA4**..., this regress is *not* about *S*'s believing that *A*, but about *S*'s reasons for thinking, or believing, that *A* is *justified* in some way (in this particular case on the basis of *B*).

It is, therefore, possible to initiate two different regresses from *S*'s belief that *A* is justified on the basis of *B*. One of them begins with the question: How is *B* itself justified? (**QB1**). And the other begins with the question: What is your justification for believing that *A* is justified on the basis of *B*? (**AQ2**).

Let us return now to the empirical belief which we marked as *B*. Here again the skeptic can ask *S* the following question:

QB1 What is your justification (or reason) for believing that *B*?

Since *S* is a foundationalist, the answer would be:

AB1 *B* is a self-justifying belief.

Notice that in the case of **AB1** the situation is different from the case of **AA1**. The difference between them consists in the fact that the skeptic cannot formulate any **QC1**. In other words, if Bonjour assumes for the sake of argument, which he does, that *B* is a self-justifying belief, it would be unreasonable⁸ to ask about some third belief, *C*, on the basis

⁸ It would be reasonable to ask about some third empirical belief in the case that after some philosophical consideration we find out that *B* is not a self-justifying belief. But, again, since Bonjour wants to show that if we assume that *B* is a self-justifying belief, this assumption would lead to the conclusion that *B* is not a self-justifying belief,

of which *B* is, or could be, inferentially justified. That, of course, does not mean that the possibility of another regress is excluded as well. The skeptic can certainly ask the following question:

QB2 What is your justification, or reason, for thinking that *B* is a self-justifying belief?

The disanalogy between *A* and *B* consists in the fact that in the case of *A* two regresses are possible, and in the case of *B* only the second of them is possible. Is this disanalogy of any relevance to our topic? Bonjour thinks that it is not relevant at all, and that the existence of the second regress is enough to show that *B*, in order to be epistemically justified, somehow presupposes some other empirical belief on the basis of which it is justified. But what is that other empirical belief? It seems that the only possibility is that it is an answer to the question **QB2**. If Bonjour does not have any other answer, then the same problem arises as in the previous section. Namely, if an answer to **QB2** provides any justification at all, it can provide justification only for a meta-belief *B**, i.e., for the belief that *B* is a self-justifying belief. And this is certainly not what Bonjour wants to show.

4

It follows that, once we assume that *B* really is a self-justifying belief, there is not any possibility of the regress of justification which is characterized with **QA1**, **QB1**, **QC1**, etc. And although there exists a possibility of another regress, the skeptical regress of justification, the existence of this second regress cannot show that *B* is not a self-justifying belief, i.e., that *B* is inferentially justified. But if this is true, what might mislead Bonjour to claim that the existence (or even the mere possibility) of the skeptical regress leads to the view that all beliefs are justified inferentially? It is, of course, difficult to answer this question precisely. One of the reasons may be that Bonjour somehow overlooks the importance of the disanalogy which exists in the case of *A* and *B* (or that, perhaps, he overlooks that there is any disanalogy at all). But when we come to see this disanalogy clearly, we can also convince ourselves that these two

there is not need to consider here whether or not *B* satisfies some criterion for being a self-justifying belief and in what would this criterion consist.

possible regresses of justification are independent. *S*, for example, claims that *A* is justified on the basis of *B*, and that *B* is a self-justifying belief. Whether or not this is true, i.e., whether or not *A* is inferentially justified and *B* is a self-justifying belief, the skeptic can ask his questions: What is your justification for believing that this is true? What is your justification for your justification that this is true?, etc.

Furthermore, whether or not we can stop the skeptical regress it does not imply either that we can, or that we cannot stop the regress of justification. Assume, for example, that *S* can stop the skeptical regress about *A*; but if *B* is not a self-justifying belief, the regress of justification is not yet stopped. Or assume that *S* cannot stop the skeptical regress since he does not know enough about his reasons for believing that *A* is inferentially justified on the basis of *B* and/or he does not know a lot about his reasons for believing that *B* is a self-justifying belief. This only shows that *S* does not have justification for *A**, or *B**, but not for *A* and *B*. *A** and *B** on the one side, and *A* and *B* on the other, belong to two different levels and must be clearly distinguished. Accordingly, two different levels of justification must be clearly distinguished. Bonjour, however, does not distinguish them clearly, or not at all.

Hence, once we assume that one belief is, or may be, self-justifying, no contradiction or absurdity follows from that. What misleads Bonjour to claim that there is such an absurdity is that the assumption that *B* is a self-justifying belief does not stop the skeptical regress. But this is not a problem peculiar to foundationalism. What is and remains a real philosophical question for foundationalism is not what follows if we assume that there are self-justifying beliefs, but rather whether or not there are self-justifying beliefs.

*College of the Holy Cross
Worcester, Massachusetts*

Estudios Críticos

LA FÍSICA Y LA CREATIVIDAD DEL ENTENDIMIENTO[†]

FRANCISCO RODRÍGUEZ-CONSUEGRA

1

La nueva obra del Profesor Torretti, en la línea de lo que podríamos llamar Historia y Filosofía de la Ciencia, nos llega tras sus excelentes tratados dedicados a la filosofía de la geometría y a la relación entre relatividad y geometría.¹ En este caso, estamos ante una obra más sistemática que histórica, en el sentido de que su contenido pretende aportar una visión global (y a menudo muy técnica) de la filosofía de la ciencia contemporánea, lo cual sin duda favorece cualquier intento reseñador. Sin embargo, a la luz de los abundantes ejemplos extraídos de la historia de la ciencia que enriquecen muchas de las presentaciones y discusiones, cabe también decir que Torretti hace en esta obra suyo el dicho lakatiano de que la filosofía de la ciencia sin historia de la ciencia está vacía y la historia de la ciencia sin la filosofía de la ciencia está ciega. La constatación de que, con todo, no estamos ante un manual de historia y filosofía de la ciencia, sino ante un estudio original, tanto en el sentido de que pretende aportar interpretaciones nuevas de muchas de las tesis examinadas, como en el sentido de que defiende una tesis general propia —la de que nuestra comprensión del mundo físico es plenamente creativa— otorga además un interés genuinamente filosófico, en el sentido más noble del término, al libro. Ante tal riqueza de contenido este reseñador se siente algo agobiado, por lo que recurriendo a la vieja táctica del “divide y vencerás”, se propone en lo que sigue dedicar aparta-

[†] Estudio crítico de la obra de Roberto Torretti, *Creative Understanding. Philosophical Reflections on Physics* (Chicago and London: The University of Chicago Press, 1990; el libro apareció en febrero de 1991).

¹ *Philosophy of Geometry from Riemann to Poincaré* (Dordrecht: Reidel, 1978); *Relativity and Geometry* (Oxford: Pergamon Press, 1983).

dos independientes a cada capítulo (excepto los dos últimos, que se reseñan en sólo uno), precedidos de uno dedicado a la descripción del libro (y también del patrón reseñador a seguir), y seguidos de otro que trata de hacer una valoración global final, que completará las más parciales que irán apareciendo aquí y allá.

2

El núcleo del libro lo forman cinco capítulos de desigual longitud, titulados respectivamente: "Observation" (21 pp.); "Concepts" (77 pp.); "Theories" (64 pp.); "Probability" (83 pp.) y "Necessity" (31 pp.). Un prólogo del autor hace la función de breve introducción, pues resume eficazmente el contenido de cada capítulo, al tiempo que anuncia el propósito general de la obra. Tras el quinto capítulo, sesenta densísimas páginas de notas impresas en tipo pequeño completan, desde diversos puntos de vista (técnico, histórico, crítico, etc.), pero siempre muy útilmente, lo escrito en los diversos capítulos, tan útilmente que uno a menudo lamenta que su contenido no se haya incorporado al del texto principal (o por lo menos al pie de cada página, a riesgo de romper la continuidad de la lectura). Por último, veinte páginas de bibliografía, también impresas en tipo pequeño, aportan aproximadamente quinientas referencias, que por el inmenso campo que cubren (muy por encima de lo habitualmente ofrecido en otras obras de filosofía de la ciencia) harán las delicias del erudito, al tiempo que desbordarán al diletante. El índice analítico final, muy cuidado (12 pp. en tipo pequeño a doble columna) conjuga los aspectos onomástico y terminológico y ofrece, en los puntos pertinentes, las necesarias subdivisiones.

Valga lo dicho para dar cuenta de las partes del libro distintas de los diferentes capítulos que lo configuran. En cuanto a éstos, los recensionaré más o menos de acuerdo con el siguiente patrón. Primero haré una breve exposición (que a veces será sólo enumeración, por razones obvias de espacio) de lo que me parece son sus ideas principales. Después expondré los comentarios que su lectura me ha suscitado, que se moverán normalmente en el doble terreno de lo filosófico y lo histórico (también este reseñador es lakatiano en ese punto). Finalmente, diré algo sobre la medida en que su particular contenido me parece servir eficazmente al objetivo filosófico principal del libro que, como indica claramente el autor, consiste en "elucidar, al menos en algunos aspectos importantes, el funcionamiento del entendimiento creativo" (p. ix). Y, como

ello se referirá siempre al ámbito del mundo físico, resulta equivalente al intento de dar cuenta de "nuestra comprensión conceptual de los objetos físicos" (p. 2).

3

El tema del primer capítulo, la observación, no puede ser más proclive a los propósitos del autor, que se apresura a instalarse en el punto de vista kantiano según el cual la observación sin el aporte del entendimiento es ciega. Lo que, en el terreno de la física moderna equivaldría a mantener que la mera observación, sin el aporte de los conceptos provenientes de las teorías físicas, es imposible, como una primera reflexión sobre el papel de la observación instrumental muestra, tesis que Torretti opone al fundacionalismo inductivista ya superado y remite a la obra de Russell Hanson de los años cincuenta. En ese contexto, el autor introduce dos ideas básicas, que pretenden dar el "tono filosófico" general de los capítulos siguientes: la distinción entre observación personal e impersonal, y la afirmación según la cual sólo hay observación si hay alteración en el receptor.

La diferencia entre la observación personal y la impersonal (la que registra un instrumento o similar) radica, según Torretti, en que aunque ambas presuponen interacción física, sin embargo sólo la primera conlleva conciencia (*awareness*). Sin embargo, ello no supone una diferencia de fondo, ya que ambas suponen la aplicación de conceptos (nuestro "concebir" un objeto). La primera en la medida en que involucra la comprensión del objeto como instancia de un universal (si no, no es realmente *observación*); la segunda porque, para convertirse en observación efectiva, debe ser *concebida* como tal por un receptor personal, lo que exige insertar la situación en un marco plenamente conceptual. Por ello es por lo que ambos tipos de observación, en la medida en que remiten a un observador y su aparato conceptual, sólo se constituyen en tanto resultan registrados en él como receptor. Así, no podemos observar diferencia alguna en un objeto que no resulte registrada como diferencia en nosotros, por lo que nuestro estado como receptores puede aportar información sobre cierto rasgo del objeto sólo en la medida en que consideremos que ese rasgo es una condición necesaria de aquel estado (p. 19). La conclusión es contundente: "la información que obtenemos mediante la observación depende de nuestra comprensión de las conexiones necesarias en la naturaleza" (p. 2).

Filosóficamente, el argumento general me parece sólido. Sin embargo, creo detectar cierto regusto precisamente prekantiano en el paso intermedio que da pie a la concepción del receptor como constataador de "diferencias", lo que podría haber sido perfectamente suscrito por el empirismo clásico, que como es sabido no distaba mucho del idealismo positivista. Claro que lo importante es la conclusión, ya enteramente kantiana, relativa a la continua presuposición de un aparato *conceptual* en toda observación, pero no conviene olvidar que Kant fue también idealista. Valga esta observación al menos para constatar que no hubiera estado de más, en un capítulo destinado en la práctica a introducción, asumir una postura más explícita en el dilema idealismo-realismo. Torretti declara eludir el tema del origen de los conceptos (p. 2), sin duda por la tradición fundacionalista del tema, peligrosamente proclive a la mitología (p. 6), pero quizá los lectores hubiesen agradecido algo más de concreción en un punto tan relevante para los capítulos subsiguientes. En todo caso, ello no impide que este primer capítulo sienta eficazmente las bases de la tesis básica general relativa a la creatividad del entendimiento.

Desde el punto de vista histórico es un placer saborear las numerosas referencias y citas con que Torretti ilustra el tema. Echo de menos únicamente un tratamiento algo más atento de la historia de la filosofía de la ciencia, con objeto de rebasar la referencia usual a la obra de Russell Hanson (p. 1, lo mismo en cap. 2, p. 31), por más que en nota se remita a excelentes obras eruditas sobre el tema. Y ello porque para lectores que desconozcan esa literatura la mera referencia a la acostumbrada rebelión anti-positivismo lógico de los cincuenta puede ser algo confunde. Creo que no hubiera estado de más algún párrafo dedicado a rastrear los orígenes de la tesis de la "carga teórica" de la observación, con referencias explícitas al menos a los escritos de Duhem, Poincaré, Russell, Popper y Quine, sin la recepción —consciente o no— de cuyas ideas Hanson difícilmente hubiese podido encabezar el susodicho movimiento.²

² Las obras pertinentes de estos autores son muy conocidas, así que espero se me disculpe por no citarlas aquí. Tal vez sea el nombre de Russell el más sorprendente en mi lista, dada la asociación habitual —y errónea— de su obra con el "fenomenalismo" (sobre ello puede verse mi "Bertrand Russell, 1920-1948: una filosofía de la ciencia del atomismo al holismo", *Diálogos*, 59: 135-185 (1992)). En todo caso, ni siquiera sería cierto decir que la supuesta "rebelión" contra el neopositivismo careció de antecedentes incluso dentro del mismo Círculo de Viena. Baste para ello recordar la espléndida

El capítulo segundo está dedicado a los conceptos científicos y, más específicamente, al tema de la estabilidad de los supuestos "hechos" ante los cambios conceptuales. Se trata de un capítulo muy largo, complejo y erudito, así que entresacaré de él sólo lo que me parece esencial, que es: (i) el planteamiento del problema de la mencionada estabilidad; (ii) las críticas a la tesis de la inconmensurabilidad de las teorías físicas y a la teoría del significado de —cierto— Putnam; (iii) la solución del autor. Torretti plantea el problema general tras rechazar por simplista el patrón nomológico-deductivo de la explicación como mera inferencia, aduciendo que la incorporación de nuevos hechos a un sistema tiene lugar en función del resto de hechos que lo configuran. Ello es importante pues obliga a reconocer que la explicación científica constituye en realidad un proceso por el cual re-pensamos los hechos, lo que equivale a concebirlos de determinada forma. A partir de ahí el problema de la estabilidad de los hechos frente a las innovaciones conceptuales se plantea en base a tres condiciones que deberían aparentemente cumplirse si el discurso científico debe poseer continuidad frente al cambio conceptual (pp. 32-33):

- C1. Algunos conceptos son inmunes al cambio y aportan una referencia estable a los hechos decisivos.
- C2. Se llega a los nuevos conceptos a través de la crítica interna de los viejos, en virtud de la cual los hechos a los que supuestamente se refería la concepción anterior resultan eficazmente disueltos.
- C3. La referencia a hechos no depende de los conceptos mediante los cuales comprendemos tales hechos.

Nuestro autor centra en tales condiciones la posible verdad contenida en la tesis de la inconmensurabilidad de las teorías físicas de Hanson,

metáfora de la nave de Neurath, o los succulentos párrafos decididamente anti-fundacionalistas que el mismo Carnap escribió ya incluso en *Logical Syntax* (1934, 1937), por ejemplo en el § 82. Para una defensa de la necesidad de hacer justicia filosófica al neopositivismo, lo que implicaría reescribir completamente su historia, es útil P. Rossi, *Las arañas y las hormigas. Una apología de la historia de la ciencia* (Barcelona: Crítica, 1990; original italiano de 1986). Y para un primer —y espléndido— intento, desgraciadamente póstumo, de reescribir esa historia puede verse J. Alberto Coffa, *The semantic tradition from Kant to Carnap: to the Vienna Station* (New York: Cambridge University Press, 1991). En todo caso, el propio Torretti se ocupa algo más de Carnap y su evolución en el capítulo segundo.

Feyerabend y Kuhn, así que dedica el núcleo del capítulo a su discusión detallada.

Un primer "round" tiene lugar contra la tesis de que existen limitaciones conceptuales en la ciencia, que está involucrada en C1 y C2. En la versión kantiana, la tesis es rechazada alegando que el aparato de formas y categorías de Kant no podría resistir lo que ha sido la primera revolución en la mecánica tras la publicación de su *Crítica*: la teoría de la relatividad, que, al tirar por tierra la noción kantiana del tiempo, hace obsoletas sus restricciones a las innovaciones conceptuales. El intento campiano de estabilizar la referencia fáctica, resumido en su tesis de los dos niveles de lenguaje (observacional y teórico) y las reglas de correspondencia que los conectarían, es también rechazado. A juicio de Torretti los dos niveles no pueden separarse nítidamente en la práctica, en parte precisamente por la influencia de la ciencia —y su aparato conceptual— en el lenguaje ordinario, al tiempo que las reglas de correspondencia, o no son nunca construidas efectivamente, o cuando lo son presuponen de nuevo conceptos "teóricos".

El "round" definitivo tiene lugar contra la teoría del significado que Putnam mantuvo hasta 1977, según la cual es posible fijar la referencia a objetos (su denotación) con independencia de los conceptos que usamos para comprenderlos (su connotación o sentido), que coincide precisamente con C3. Nuestro autor dedica la larga sección 2.6 (pp. 51-70) al tema, lo cual es comprensible dado que tanto la vieja teoría de Putnam como la concepción de Torretti serían aliados "objetivos" contra la incommensurabilidad. Torretti, sin embargo, se desembaraza de tan peligroso aliado por una razón muy simple: aceptar que existe referencia sin connotación sería aceptar que existen hechos independientes de todo aparato conceptual. No puedo obviamente entrar aquí en los detalles, pero lo más interesante de la discusión me parece consistir en la idea de volver los argumentos de Putnam en su célebre historia de la "Tierra Gemela" contra él mismo, hasta presentar cualquier intento de aislar la denotación pura como claramente dependiente de la teoría científica vigente, a lo que Torretti alude bajo la vívida fórmula: "to give a mild Kuhnian twist to Putnam's tale" (p. 54).

En la misma línea, el autor muestra cómo la extensión de una clase natural (*natural kind*), como "agua", depende de su intensión, pues los usuarios del término deben relacionarla con una serie de categorías que la determinen (material líquido, compuesto químico, etc.). Ello resulta ilustrado recurriendo al proceso de determinación de las magnitudes ex-

tensivas, que según el autor implica toda una estructura conceptual, tal como aparecería en el caso del cometa-pararrayos de Franklin en el momento de detectar a su través la "electricidad" como algo proveniente de las nubes (p. 65). La conclusión de Torretti es: "no hay tal cosa como la ostensión sin reflexión" (p. 68), junto a la aparente aprobación del último giro putnamiano hacia el "internalismo" por medio de su ya célebre argumento "modelista", que se presenta también brevemente.

Torretti expone su propia solución al tema de la inconmensurabilidad en las secciones 2.5 y 2.7. En la primera de ellas se estudian las conexiones internas entre la mecánica newtoniana y la relativista, teorías inconmensurables para algunos, y se defiende la postura de que los conceptos básicos de la segunda —como el concepto de tiempo—, lejos de descalificar los de la primera y pretender reemplazarlos, lo que hacen es instaurarse como alternativas más amplias y convenientes para ciertos ámbitos y condiciones. A partir de ahí se concluye que la crítica de los viejos conceptos que las nuevas teorías realizan mantiene siempre cierto agrado en lo que contaba anteriormente como hechos, lo cual es al mismo tiempo la razón de que tales teorías mejoren nuestra comprensión de tales hechos. Por consiguiente, Torretti termina defendiendo que la tradición conceptual subyacente hace posible interpretar la teoría anterior en términos de la nueva.

La sección 2.7 contiene un estudio de la oscura noción de esquema conceptual. En ella se relativiza algo la aparente aprobación anterior del último giro putnamiano hacia el realismo "interno", que es ahora calificado de "facile plunge into the quagmire of relativism" (p. 73), optándose —tras Wiggins— por cierta defensa de un equilibrio entre los aspectos puramente referenciales y los puramente conceptuales del pensamiento: "Reference must reach out for the referent, not bring it about, or it will have failed its purpose. Positing objects and pointing at them —by word or gesture— are both necessary, equally respectable, but altogether different mental functions" (p. 74). Ello conduce a Torretti a señalar los conceptos ordinarios de la vida cotidiana como una especie de cemento común a toda teoría científica, por más alejada que ésta se halle de la experiencia real (*actual experience*), pues su aplicación es sólo posible a través de una interpretación de sus términos técnicos en el lenguaje ordinario:

The modern understanding of natural phenomena by means of physical theories methodically segregates the domain of each new theory from

the broad background of experience, as articulated by common sense and earlier science. To have a limited scope—even when the limits are not exactly known—is therefore a characteristic of all physical theories (and an important reason for their effectiveness). No physical theory lays claim to a global understanding of reality. The physicist who substitutes one theory for another goes on living in the same neighborhood, working at the same institute, driving every day the same old road between them, to and fro, while reflecting on the politics of his nation or the moods of his teenage children or the failings of his car in the light of the same social, moral, or low-level mechanical concepts as before. [...] We do not hold the shortsighted opinion that physical theories have no further aim than that of enmeshing select parts or features of the common background in a web of calculations. But that is not to deny that the background lies there, ill-understood, confusing even, like a murky ocean joining the shiny islands of theory.

(pp. 79–81)

Los resultados respecto a las tres condiciones de partida pueden ya establecerse. Puesto que no hay conceptos inmunes al cambio científico, C1 ha de rechazarse. Dado que los nuevos conceptos surgen del afinamiento crítico “interno” de los viejos, dentro de un marco conceptual común, C2 puede aceptarse, con la sola reserva de que quizá no todos los conceptos nuevos aparezcan así. En cuanto a C3, tampoco se sostiene, pues no hay referencia sin connotación, es decir, determinación de hechos sin conceptos. Finalmente Torretti ofrece cuatro factores que explican la continuidad subyacente bajo el cambio científico, y que por tanto son su base última para rechazar la tesis de la inconmensurabilidad: (i) los supuestos sistemas conceptuales alternativos pertenecen a una tradición común y se suceden mediante la crítica interna; (ii) muchos de sus conceptos se desarrollan a partir del mismo cuerpo coherente de pensamiento matemático; (iii) sus respectivos dominios se extraen de un trasfondo común: la “realidad”; (iv) la forma borrosa en que cada dominio se inserta en el trasfondo es inevitable, pero favorece su identificación desde teorías que los conciben muy diferentemente.³

³ Antes de terminar el capítulo hay una última y útil sección de 17 páginas dedicada a exponer didáctica, pero densamente, la teoría de conjuntos necesaria para aprehender el concepto matemático de estructura al estilo bourbakista, que se necesitará para desarrollar ciertas secciones del capítulo siguiente.

Desde un punto de vista filosófico global vaya por delante mi simpatía para con la postura de Torretti, plenamente antifundacionalista. Sus críticas a Kant y Carnap me parecen asimismo convincentes, así como las dedicadas a Putnam, que son además especialmente ingeniosas y muy ilustrativas de la debilidad de ciertos argumentos contemporáneos ante su propia auto-aplicación. Quisiera sin embargo señalar algunos puntos relativos a tales críticas, cuyo tratamiento hubiese mejorado —a mi juicio— el presente capítulo. En el caso de Kant tal vez hubiese sido posible explorar alguna vía de salvación de su concepción del tiempo como intuición pura, en la línea de otros escritos del propio Torretti en los que ha señalado la posibilidad de salvar el espacio kantiano de los supuestos ataques provenientes de las geometrías no-euclidianas. Sobre Carnap, aunque no cabe duda de que la distinción observacional-teórico es muy vulnerable, me hubiese gustado hallar alguna referencia más al propio anti-fundacionalismo carnapiano, tanto en consideración a su rechazo explícito de ese punto de vista (que ya señalé más arriba), como en sus esfuerzos (al menos desde "Empiricism, semantics and ontology" de 1950, por cierto no presente en la bibliografía) por distinguir entre los aspectos internos y externos a un sistema conceptual, en lo que se adelantó parcialmente incluso a ciertas ideas ahora asociadas a Quine.

Por lo que respecta a Putnam, he echado de menos algún espacio más dedicado a su presente "realismo interno", tanto en su aspecto histórico, que hubiese obligado al autor a trabajar más a fondo el pensamiento de Quine, sin el que el último Putnam no parece sostenerse, como en su vertiente propiamente filosófica. En este último sentido habría sido conveniente, pienso yo, hacer más explícitas las diferencias entre la posición general del autor y la de Putnam. Con ello conecto con lo ya adelantado más arriba sobre las dificultades que hallo para apreciar claramente la forma precisa en que Torretti se auto-inserta en el dilema realismo-idealismo, sobre todo si consideramos lo que parece más que simpatía por su parte hacia un cierto holismo, siempre difícil de separar de cierto idealismo.

En cuanto a su solución positiva al problema de la inconmensurabilidad parece resentirse un poco de la aparente ambigüedad recién señalada, por más que en líneas generales quepan pocas dudas sobre su aceptabilidad y buen sentido. En realidad siempre he pensado que criticar la inconmensurabilidad resulta más bien inútil, dado que obviamente acabamos pudiendo comparar de hecho las teorías, por diferentes que

sean.⁴ Y si las podemos comparar es que *hay* un trasfondo común, por más que nos cueste precisarlo. Así, el subrayar la existencia de semejante base latente no parece pasar del ámbito de la mera constatación. El problema radica, más bien, en la forma en que se nos dice que la inconmensurabilidad se ha “superado” filosóficamente. Por eso señalaba antes que tomar distancias más claras con las ideas de Quine y Putnam sería aconsejable. En efecto, si se acaba rechazando a Putnam (a pesar de aplaudirse su evolución última), sobre la base de que en el fondo acaba coincidiendo en su relativismo con Kuhn y Feyerabend, parece que habría entonces que elaborar una postura que no fuese a su vez susceptible de ser tildada de “superadora” *avant la lettre* de tal relativismo, que siempre haría posible al crítico preguntar por los “absolutos” desde los cuales se está hablando. Y ello exigiría que una teoría filosófica global y bien elaborada condujera a la *conclusión* de que aquel relativismo es erróneo, con independencia de que desde nuestro “background” de sentido común así nos lo parezca. Como en este caso ello no es del todo así, la solución de Torretti resulta finalmente inserta en la línea ya inaugurada por Toulmin en su *Human Understanding* (1972) y sus excelentes críticas a las ideas de Kuhn, aunque en nuestro caso sin el recurso a las fértiles distinciones toulminianas entre principios teóricos básicos y principios disciplinarios por un lado, y entre sistemas proposicionales y poblaciones conceptuales por otro, o a cualquiera otras similares (véase sin embargo más abajo).⁵ En todo caso, no hay la menor duda de que la

⁴ Otra cosa sería hacer dialogar a sus proponentes originales, aunque si ello fuese históricamente posible la necesidad previa de establecer un lenguaje común seguramente solucionaría ya el problema, lo cual por cierto parece coincidir con algunas de las cosas que defiende nuestro autor.

⁵ Por cierto que esta obra de Toulmin no aparece en la bibliografía de Torretti (la cual, como Torretti advierte en la p. xiii, contiene sólo obras citadas, por lo que no refleja otras deudas). Otra obra que sí aparece es la de Newton-Smith *The rationality of science* (1981), algunas de cuyas ideas se discuten explícitamente (p. 40), aunque no sus críticas a la tesis de la inconmensurabilidad ni sus útiles análisis de la tesis de la variación radical del significado, muy emparentada con Quine y el último Putnam. (Sobre las últimas ideas de Putnam puede verse en este mismo número el artículo del presente reseñador “Realismo, indeterminación y teoría de modelos”, y la traducción castellana del escrito seminal putmaniano “Models and reality”, de 1980.) Tampoco parece muy proclive Torretti a tomar en serio los intentos explícitos por construir una filosofía de la ciencia y de la racionalidad declaradamente relativista, en plena línea sociológica, como los de Barnes y Bloor. Sin embargo no me parece que carezcan de cierto interés tras el giro de Putnam hacia posiciones holistas y tras la convergencia filosófica creciente entre las tradiciones analítica y “continental”. Un libro útil para tratar

tesis general de la obra acerca de la creatividad del entendimiento respecto a los hechos y objetos del mundo físico tiene en este capítulo uno de sus puntales principales.

5

Las teorías físicas son el objetivo del capítulo tercero, en cierto sentido el núcleo principal de la obra, en la medida en que los conceptos, ya estudiados en el capítulo anterior, hallan su medio natural sólo en los sistemas teóricos, mientras que sólo desarrollando una noción clara de teoría, así como de las relaciones entre teorías, puede ofrecerse una solución más precisa a algunos de los problemas filosóficos que hemos examinado. Dado el espacio ya ocupado por este estudio conviene ser aún más drástico en materia de selección de los temas a exponer y comentar. Así, me voy a limitar aquí a tocar ciertos puntos de: (i) la exposición crítica del concepto de teoría física de Sneed y otros; (ii) id. id. de Ludwig; (iii) la forma en que todo ello contribuye a aclarar la posición de Torretti sobre la relación entre "la realidad" y los conceptos teóricos con los que nos habemos —creativamente— con ella, que es en suma la clave de la obra.

La visión conjuntista de las teorías propuesta por el estructuralismo comienza por distinguir entre redes teóricas (las teorías físicas en sentido amplio) y elementos teóricos (la unidad de análisis más simple). Torretti desgrana a partir de ahí una breve y clara síntesis de la explicación estructuralista de los elementos teóricos T (en su última entrega de 1987), formados primeramente por un núcleo teórico y un conjunto de aplicaciones propuestas. Sirviéndose de las herramientas y notaciones matemáticas introducidas previamente, la naturaleza del núcleo teórico de T es entonces analizada en sus cinco componentes, todos referidos al elemento teórico T: los modelos actuales; los modelos potenciales; los modelos potenciales parciales (que se obtienen de los modelos potenciales eliminando todos los términos T-teóricos); la ligadura global (que es el conjunto de ligaduras que conectan y restringen las diversas aplicaciones propuestas de T) y el vínculo global (cuyos miembros son modelos potenciales de T que satisfacen los vínculos de T con otros elementos teóricos). A continuación se explica la noción de red teórica, destinada a dar

todos estos temas, por más que discutible en muchos puntos concretos, es el de L. Olivé, *Conocimiento, sociedad y realidad* (México: F.C.E., 1988).

cuenta de la complejidad de una teoría física en sentido amplio (p. ej., la mecánica clásica), como un conjunto de elementos teóricos parcialmente ordenado según su grado de especialización.

Es entonces cuando Torretti, que declara estar interesado en el estructuralismo por hacer de las teorías un *concepto* bajo el cual caen las diversas aplicaciones o instancias (y por tanto por favorecer su visión creativa del intelecto), formula lo que es su principal crítica a esta escuela de filosofía de la ciencia: su utilización de la noción de modelos potenciales parciales que, al apoyarse en la noción de término T-teórico, no parece sino un lastre del viejo fundacionalismo que la concepción estructuralista dice rechazar (sección 3.4). Un cita de prólogo del propio autor alude magistralmente al asunto (p. xi):

his [de Sneed] distinction between the models and the potential models of a physical theory, although useful for explicating the familiar contrast between the *concepts* of physics and its *laws*, is in each case relative to the peculiar way chosen for reconstructing the central concept of the theory in question as a Bourbakian species of structure. Such relativity undermines Sneed's use of so-called partial potential models in the solution of his problem of theoretical terms. This, however, is a pseudoproblem, stemming from a refusal to countenance a genuinely creative understanding of natural phenomena, and nothing is lost by forgoing its purported solution.

En el mismo ámbito, Torretti señala que el método sneediano para determinar el conjunto de modelos potenciales para un conjunto dado de modelos falla, pues no logra una determinación realmente unívoca (pp. 112-14), lo cual se remedia recurriendo a la propia noción de red teórica (pp. 119-20). Finalmente, el autor protesta también porque a su juicio la escuela de Sneed elude un problema filosófico capital: el de cómo un flujo vivo de fenómenos puede llegar a ser comprendido como una instancia de la teoría. En otras palabras, el de cómo se *aplica* realmente una teoría física hasta el punto de que un conjunto de objetos (un modelo) llegue a caer bajo un concepto que conlleva una estructura matemática en su seno (p. 130). Ésa es la razón que lleva a Torretti a los escritos de Günther Ludwig.⁶

⁶ No quisiera dejar de dar cuenta de otra crítica al estructuralismo, si bien de carácter menor. Se trata de la costumbre de los miembros de la escuela de Sneed de abarcar con una simple letra, simbolizando un supuesto conjunto, a entidades que

El interés máximo de la descripción ludwigiana de la noción de teoría física (por cierto construida también en lenguaje bourbakista) radica, según Torretti, en que a los factores destinados a la parte matemática (teoría matemática) y la fáctica (dominio de realidad), añade un tercero explícitamente dedicado a la relación entre aquéllos (principios de aplicación o proyección; *mapping principles* es la expresión inglesa), al que Torretti presta pormenorizada atención (pp. 133-34). Ludwig añade que el dominio fundamental de realidad no consiste en enunciados sobre procesos físicos, sino en tales procesos en sí mismos. Y como esos procesos están ahí listos para ser comprendidos a la luz de nuestras teorías, les llama *textos reales* de la teoría. Sin embargo, ello conduce directamente a la afirmación de que el dominio fundamental de una teoría puede determinarse con anterioridad a que la teoría sea de hecho aplicada, lo cual es naturalmente rechazado por nuestro autor, obligado por su tesis central a defender tanto la creatividad de nuestro entendimiento como su corolario, la imposibilidad de acceder a los hechos de manera a-teórica, es decir, a-conceptual. Así, sustanciosos argumentos son destinados a atacar el nuevo rastro de fundacionalismo (pp. 134-37), hasta mostrar la necesidad de admitir que, incluso en los ejemplos ofrecidos por el propio Ludwig, la teoría interviene decisivamente en "la lectura de los textos".

A partir del aporte de Ludwig, Torretti ensaya una nueva concepción de la naturaleza meramente aproximativa de los enunciados empíricos de la física, que pretende, entre otras cosas, rebasar el habitual lenguaje de los "modelos" icónicos (sección 3.6). Lo cual naturalmente le sirve a nuestro autor para subrayar el carácter creativo de las teorías. No me resisto a transcribir la parte final del espléndido último párrafo de la sección (pp. 143-44):

the referents of a physical theory owe their segregation and articulation to the intellectual efforts of the theorizer. We tend to forget this because scientific thought never arises in a conceptual void but follows upon and is prompted by an earlier grasp of things. But if physical theorizing

dudosamente lo son, al menos en el sentido matemático del término. El ejemplo más importante, por más que inocuo, es el de I, o "conjunto de aplicaciones propuestas", pero Torretti señala varios ejemplos más (p. 300, nota 19). Como a este reseñador semejante práctica le había chocado siempre en extremo, es para él un placer transcribir el siguiente intento de explicación que nos da el autor: "It is as if they felt vague ideas gain in precision by having their name enclosed within angular brackets" (p. 111).

were to abide by that former grasp, while seeking merely to approximate it with "models", it would indeed be futile and redundant. *What* is observed and handled is not to be decided outside the bounds of human discourse; and within those bounds there are no privileged oracles to which a physicist must unconditionally submit. The above remarks concerning approximation and continuity indicate that idealization in physics runs farther and deeper than the talk of "models" would imply. Approximation by a conceptual structure only makes sense if the objects approximated by it are incorporated with it in a broader structure, which is also conceptual. If every attempt to understand nature by means of so-called mathematical —i.e., exactly defined— concepts amounts to an idealization, then, in physics, idealization is pervasive; for the blurred relations in terms of which the phenomena are actually read by a physical theory are no less mathematical than the unblurred relations that go into their definitions.

Tras las exposiciones críticas de Sneed y Ludwig nuestro autor se apresta por fin a decir su última palabra sobre los problemas filosóficos básicos del capítulo 2, provisto ahora del bagaje necesario para abordarlos en el marco más amplio de la relación entre teorías físicas. Así, tras exponer toda una serie de ejemplos sobre el tema general de la referencia teórica en el contexto del cambio y la evolución conceptuales, Torretti vuelve en la sección 3.7 sobre la medida en que diferentes teorías pueden compartir los mismos hechos. El principio general resulta resumido en la siguiente afirmación de principio: las teorías físicas comparten hechos sólo en la medida en que comparten ideas (*thoughts*). Ahora bien, esa parte conceptual compartida puede ser de dos tipos, según se refiera a la estructura matemática de las teorías o a las ideas más duraderas que guían la formación de tales estructuras y las ligan a la experiencia. Y como anteriormente el autor ya nos dijo algo sobre estas últimas ideas, la novedad presente radicará en ciertas observaciones sobre el sentido en que cabe hablar de estructuras compartidas. Según Torretti ello es posible según cuatro tipos de relaciones entre teorías: (i) tener la misma estructura matemática y diferentes dominios de realidad; (ii) dar cuenta de aproximadamente los mismos fenómenos partiendo de distintas —aunque estrechamente relacionadas— estructuras matemáticas; (iii) dadas dos teorías que traten con los "mismos" textos reales, ser una de ellas la especialización —o extensión— de la otra; (iv) en la misma situación, ser una teoría el sustituto de la otra. La sección finaliza con ilustraciones y comentarios sobre los diversos tipos introducidos, de los que los dedicados

a las teorías "observacionalmente equivalentes" (pp. 153-4) me parecen particularmente interesantes.

Al llegar a la parte crítica he de comenzar por decir que poco de negativo se me ocurre ante tan formidable capítulo, y sí mucho de positivo. Para empezar por esto último, ya era hora de que en el ámbito de la filosofía de la ciencia en inglés impresa en los EE. UU. se hiciera justicia al enfoque estructuralista, habitualmente ausente de ella, incluso de tratados que pretenden ser globales e incluso de carácter didáctico e histórico. Además, Torretti une la calidad y capacidad de síntesis de las presentaciones matemáticas (particularmente difíciles en una escuela tan sofisticada y ya evolucionada como la de Sneed) a la profundidad filosófica, claramente visible tanto en sus críticas a otros como en su capacidad para defender sus tesis personales. En la misma línea, es de agradecer su exposición de la interesante obra de Ludwig, por lo que parece casi completamente desconocida fuera de ciertos ámbitos muy especializados. Por último, es innegable que este capítulo, que como empecé diciendo me parece el central de la obra, "contribuye al avance de la acción" como se dice en la jerga cinematográfica; es decir, cumple un papel significativo en relación a los problemas anteriormente abordados, al tiempo que expone, critica y se sirve de nuevas ideas y conceptos.

Pero un reseñador decente debe señalar también defectos o carencias, con objeto también de sugerir posibles mejoras, así que valga lo siguiente para cumplir esa función. Como personalmente veo todavía con mucha precaución las aportaciones de la escuela de Sneed, no puedo evitar el contemplar con algo de descreimiento lo que para Torretti constituye su principal ventaja: el hacer de las teorías físicas un *concepto*. Si se trata de un concepto, entonces cualquier aproximación basada en la creatividad de nuestro aparato *conceptual*, como es la de Torretti, se verá favorecida, al tiempo que el viejo empirismo fundacionalista (si es que tal cosa ha existido, cosa que dudo mucho) se verá desterrado. Pero creo que el sentido preciso en que cabe hablar aquí de un concepto habría que dilucidarlo con mucho más esfuerzo filosófico. Por lo que leo, el hecho de que estemos ante un concepto proviene simplemente de que los elementos teóricos se definen en base a un conjunto de axiomas (llámeseles como se quiera), al igual que por ejemplo se define de manera conjuntista el concepto matemático de *grupo*. Pero por lo que sé la escuela de Sneed ha producido ya un número de diferentes "conceptos" de esa índole. ¿Valían todos ellos por igual? ¿O hemos quizá de interpretar que la última versión aparecida es la que verdaderamente captura la

esencia latente bajo la expresión "teoría física"? ¿Además, valen sin más tales definiciones para conceptos no sólo matemáticos sino también claramente filosóficos? Algún espacio dedicado a estas cuestiones no le hubiese hecho ningún daño al libro.

Otra crítica de carácter global es que a veces me da la sensación de que Torretti defiende sus tesis generales (la principal y las secundarias) con independencia de las aportaciones de las que dice irse nutriendo. Como ello a veces coincide con el hecho de su abierto rechazo a todo lo que, estando presente en tales aportaciones, no coincide con las tesis del autor, alguien podría pensar que tales tesis son en algún sentido "irrefutables". El asunto es obviamente menor, pues puede defenderse seriamente que a la postre todas las tesis filosóficas son irrefutables (recuerde el lector a Popper), pero entonces no se ve muy bien en qué sentido puede decirse que los "avances" que aportan las nuevas "teorías" filosóficas descalifican de hecho a las anteriores, como las de Kant o Carnap. Si a esto añadimos que a veces parece como si lo que hay de interesante en la escuela estructuralista radique sobre todo en su "semi-formalización" conjuntista de lo que se supone es una teoría física, no puedo por menos de pensar en el dicho quineano de que ningún avance matemático puede contribuir a resolver el menor problema filosófico, pues la filosofía está principalmente dedicada a aislar y a estudiar los presupuestos de lo que creemos o afirmamos.

Por lo que respecta a la "última palabra" del autor sobre el problema de la estabilidad de los hechos a la luz de teorías diferentes (el tema de la inconmensurabilidad), no acabo de convencerme de que las aportaciones de este capítulo constituyan un claro avance sobre algunos de los problemas concretos que ya señalé en mi análisis del capítulo anterior. Sobre todo porque, aunque sin duda aquí se da cuerpo a lo que debe entenderse por "compartir" estructuras, sin embargo no se profundiza en el importante tema de las teorías observacionalmente equivalentes. Ello hubiera llevado al autor irremisiblemente a adentrarse en el profundo pensamiento de Quine al respecto, con lo que el tema general de la indeterminación de la referencia, que no se aborda en el libro al estilo quineano, hubiese salido ganando. Curiosamente se trata de un tema latente bajo cualquier intento de aproximación al problema general de los modelos que, siendo isomorfos, no son iguales; no hay más que recordar el argumento "modelista" de Putnam, del que tampoco Torretti saca mucho jugo filosófico.

Una cuestión más de detalle para terminar. Si el lector ve alguna similitud entre los principios de aplicación de Ludwig y las viejas "reglas de correspondencia" entre el lenguaje observacional y el lenguaje teórico del positivismo lógico, he de confesarle que a este reseñador le ha sucedido lo mismo, sin que haya sido capaz de hallar en el libro más que la afirmación de Torretti de que tales principios son difíciles de explicar e "imposibles de codificar" (p. 145), junto a una nota explícitamente dedicada a negar la equivalencia (defendida por algún autor). Pero en ella se argumenta sólo que: "The realm of experience must be already articulated in order that the correspondence rules can bestow an observational meaning on theoretical discourse. On the other hand, Ludwig's mapping principles are instrumental in the very spelling and reading of real-texts" (pp. 306-7; nota 66), lo cual me parece claramente insuficiente y, en todo caso, merecedor de más espacio.

En cuanto a la medida en que el capítulo contribuye a la tesis general, ello depende en parte de la medida en que se den respuestas claras a las preguntas que formulo en el párrafo de más arriba sobre el carácter "conceptual" del análisis estructuralista de la noción de teoría física. Y en parte también de la medida en que las nuevas aportaciones examinadas lo sean también al desarrollo de la tesis central de Torretti sobre la creatividad del entendimiento. Pero, como hemos visto, nuestro autor tiene problemas para lograr eso, y a menudo se ve obligado a criticar partes centrales de esas aportaciones precisamente sobre la base de que no acaban de cuadrar con su línea filosófica principal. Así, estoy por creer que filosóficamente el núcleo de su tesis capital hay que buscarlo en los argumentos del capítulo anterior. Al final, la impresión de que un autor es mucho más convincente cuando critica la filosofía ajena que cuando construye la propia no me parece más que un rasgo central del "progreso" filosófico, sea ello lo que fuere. (Además, ¿qué sería de quienes también escribimos estudios críticos si no!)

6

Los dos últimos capítulos del libro se destinan a la probabilidad y la necesidad. No diré casi nada de ellos por diversos motivos. Primero por falta de espacio. Segundo porque su carácter es claramente distinto de lo visto hasta ahora. Tercero porque personalmente me han interesado menos. La principal diferencia en la que pienso resulta ya de la lectura de la presentación general del propio autor: se trata ahora no tanto de conti-

nuar el análisis de la referencia objetiva de sistemas teóricos, sino de ilustrar la forma en que ciertos conceptos muy generales ocupan un lugar en la física, en la medida en que constituyen una parte de otros conceptos y teorías. En palabras de Torretti (p. 162):

Obviously, probability can only serve my present purpose if it behaves in physics like other physical concepts; not quite, perhaps, like the more specific ones, such as *viscosity* or *impedance* but rather in the manner of such ubiquitous concepts as *energy* or *entropy*. This would entail that no matter what we think about its peculiarities, the concept of probability actually enters into our intellectual grasp of some physical systems, processes, or states of affairs, and contributes to fix whatever we take them to *be*.

Así, aunque se trata ahora también de un *concepto*, éste es sólo relevante como componente de otros.

El largo y denso contenido del capítulo 4 se articula en tres secciones primeras, donde se introducen históricamente los conceptos y herramientas matemáticas básicos, seguidas de otras tres en las que se da cuenta de otras tantas maneras principales de entender la probabilidad: como frecuencia límite (von Mises), como previsión subjetiva (de Finetti) y como propensión objetiva (Popper). Finalmente, el autor ofrece una última sección donde se estudia una forma de probabilidad más apegada a la práctica científica. Los análisis son igual de claros que los ofrecidos en capítulos anteriores, y Torretti se esfuerza en presentar sus resultados de manera que contribuyan a su tesis central de la creatividad del entendimiento, lo cual es particularmente interesante cuando nos damos cuenta de que los ataques usuales contra la probabilidad como algo objetivo suelen proceder de quienes olvidan que lo "objetivo" es en cierto sentido el producto de aquella creatividad. En conjunto, la exposición del autor, junto a sus lúcidos análisis, de gran interés filosófico, constituyen el mejor tratamiento compacto del tema que conozco, con la gran ventaja añadida que supone su toma en consideración de —y sus frecuentes y certeras críticas a— lo mejor de la literatura más actual en ese campo. Incluso pienso si no sería posible convertir el capítulo en todo un libro monográfico dedicado al tema. De serlo, estoy seguro que todos ganaríamos.

El capítulo quinto y último, quizá el menos elaborado del libro, es sin embargo también útil, en la medida en que examina la naturaleza de las conexiones necesarias que, si los enfoques anteriores de la obra son co-

rectos, deben darse en la naturaleza como condiciones para que seamos capaces de registrar los objetos de la observación como estados de un receptor. Lo que, en el espíritu antifundacionalista de este libro, viene a equivaler a la manufactura (que no simple recogida) de los hechos científicos. Sus cuatro secciones se distribuyen así: las formas elementales de la necesidad; el descubrimiento griego de la necesidad geométrica; las ecuaciones diferenciales como espina dorsal de las leyes de la física; y el tema causa-efecto dentro del marco ya acotado. En su ámbito limitado vienen a constituir una nueva muestra del bien hacer de nuestro autor.

7

Mi valoración del libro en su conjunto puede a estas alturas ser ya muy sumaria, dada la parte crítica (positiva y negativa) que he ido destilando en las secciones anteriores. Vaya por delante que estamos ante una obra literalmente sin par en su campo. No conozco a nadie más que sea capaz de escribir un libro que conjugue un nivel tan alto de erudición con un dominio tan claro del aparato matemático y una voluntad tan fuerte de defender tesis filosóficas definidas e interesantes, sin por todo ello perder de vista los ejes centrales de la filosofía de la física tal y como se entiende ésta en la actualidad. Sin olvidar que todo ello se construye en un marco formal de extrema meticulosidad, en un inglés envidiable por su culta frescura, al tiempo que activo contra el clásico "he" pretendidamente impersonal pero machista, y sorprendentemente libre de erratas a pesar del pesado bagaje de símbolos, citas y referencias. (Permítaseme señalar de paso dos ejemplares: p. 118/l. 4, "(4)" en lugar de "(2)"; p. 283, n. 13, "positive $\varepsilon \ll 1$ " en lugar de "positive $\varepsilon \ll 0$ ".) Todo ello sin duda gracias al hecho de que el propio profesor Torretti se encargó de la composición directa del libro ante el computador, como informa en los agradecimientos. Ante todo ello mis críticas de más arriba deben naturalmente palidecer y ocupar sólo el lugar que les corresponde: el de contribuir a eso que en buen castellano se dice "ven más cuatro ojos que dos", pero en la seguridad de que otros reseñadores hallarán sin duda otras mejoras posibles en el libro, acordes con sus particulares puntos de vista e intereses. Así debe ser. En cualquier caso confío en que este excelente libro del profesor Torretti —a diferencia de lo ocurrido con sus dos anteriores— se pueda traducir a la lengua castellana. Si así fuere estoy seguro de que muchos más lectores aprenderían mucho de él, en un panorama que, como el de la filosofía

de la ciencia en castellano, deja mucho que desear en aportaciones de alta calidad.

Universitat de Barcelona