

CONTRASTES

Revista Internacional de Filosofía

Volumen XI (2006) • ISSN: 1136-4076

SUMARIO

ESTUDIOS

- Juan García* In memoriam Gorka V. Arregui
Eduardo Armenteros Retazos de una “gigantomaquia”
Sonia Arribas Deconstruction as Critique of Ideology
Bernardo Bayona La paz en la obra de Marsilio de Padua
Adrián Bertorello La polémica en torno a la estética ontológica
Mauricio Beuchot El origen de la tragedia y la “metafísica de artista”
Juan José Colomina Criaturas y “creaturas”: evolución, representación
Asunción Herrera Guevara La ética, entre la justicia y el bien
Carmen López Sáenz *El Quijote* como ejemplo de articulación de realidades
Carlos M^a Madrid El nuevo experimentalismo en España
H. C. F. Mansilla El mundo de ayer, la comprensión de nuestros límites
Natalia Carolina Petrillo Consideraciones sobre la reducción solipsista

NOTAS Y DEBATES

- José Luis Villacañas* Dejar que los humores se expresen libremente.
Reflexiones sobre la transición española

TRADUCCIÓN CRÍTICA

- Jean-Jacques Rousseau* Fragmentos políticos
(Introducción, traducción y notas de José Rubio Carracedo)

INFORME BIBLIOGRÁFICO

- José Francisco Parra* Informe bibliográfico sobre ciudadanía

UNIVERSIDAD DE MÁLAGA

El Nuevo Experimentalismo en España: entre Ian Hacking y Gustavo Bueno

CARLOS M. MADRID CASADO

RESUMEN

El nuevo experimentalismo todavía no es muy conocido en España. Sin embargo, este artículo propone que el filósofo español Gustavo Bueno mantiene bastantes ideas comunes con el filósofo experimentalista Ian Hacking. Ambos centran su atención sobre la propia práctica experimental. En realidad, ambos conciben la ciencia como intervención o manipulación (criterio del uso experimental) y, en consecuencia, critican el estatuto científico de la Astrofísica y la Cosmología. Finalmente, se muestra que el realismo materialista de Bueno guarda una posición paralela a la del realismo experimental de Hacking.

PALABRAS CLAVE

NUEVO EXPERIMENTALISMO, REALISMO CIENTÍFICO, REALISMO DE ENTIDADES

ABSTRACT

The new experimentalist movement is not widely known as yet in Spain. However this paper suggests that the spanish philosopher Gustavo Bueno has many ideas in common with the experimentalist philosopher Ian Hacking. Both focus their attention upon experimental practice itself. Actually, they conceive science as intervention or manipulation (criterion of experimental use) and therefore they criticize the scientific role of Astrophysics and Cosmology. Finally, it is shown that Bueno's point of view of materialist realism parallels the position held by Hacking about experimental realism.

KEYWORDS

NEW EXPERIMENTALISM, SCIENTIFIC REALISM, ENTITY-REALISM

«Un instrumento en la ciencia moderna es realmente un teorema»

Gaston Bachelard, *Les intuitions atomistiques*

I. ÚLTIMAS NOTICIAS DE LA FILOSOFÍA DE LA CIENCIA: ¿PINTORES O MÚSICOS?

EL TIEMPO EN QUE EL OFICIO DE CIENTÍFICO era comparado al de *pescador* parece que ya ha pasado. Según esta comparación, el científico arrojaba sus redes teóricas al mar de los fenómenos en la esperanza de atrapar dentro de sus mallas algún preciado o novedoso hecho. Esta metáfora de raigambre popperiana hizo fortuna mediado el siglo pasado, cuando vino a sustituir a aquella otra positivista, todavía más simple, del científico como mero *recolector* de hechos que, a lo sumo, tras registrarlos, procedía a clasificarlos y archivarlos. Imagen, a su vez, tomada de una época ingenua y genial en que no escasearon los científicos geniales e ingenuos¹.

En los últimos años, dos fecundas metáforas han ocupado su puesto. Por un lado, la antigua alegoría del científico como *pintor*, que se revela tras la visión de la ciencia como representación del mundo que sostienen numerosos filósofos ligados a la concepción semántica de las teorías científicas (Brent Mundy, RIG Hughes, Ronald Giere, Steven French...)². Y, por otro lado, la alegoría del científico como *músico* o, mejor, *arquitecto*, cuya meta es componer o construir el mundo antes que representarlo. Este enfoque de la ciencia como reforma de la naturaleza acorta la distancia entre ciencia y técnica. Curiosamente, en su *Meditación de la técnica*, Ortega y Gasset (1982, pp. 91-96) ya intuyó que la ciencia nacía de la técnica, porque el científico permanece siempre cerca de las cosas, para poder *manejarlas*³. Precisamente, la corriente filosófica que ha suscitado esta evocadora imagen del científico y su quehacer es la que reclama la atención de las líneas que siguen.

El *nuevo experimentalismo* es una concepción de la ciencia de nuevo cuño y gran difusión dentro del ámbito de la filosofía anglosajona de la ciencia⁴. Salvo contadas incursiones (a las que nos referiremos), aún cuenta con poca presencia en el mundo filosófico hispano. Probablemente, entre nosotros, sea el filósofo canadiense Ian Hacking el *nuevo experimentalista* de mayor influencia. No en vano, buen número de sus obras han sido traducidas, entre ellas, *Representing*

1 La metáfora del *pescador* se encuentra por vez primera en Popper (1962, p. 57). Por su parte, la pista del *recolector* puede rastrearse en múltiples obras de Comte o Magendie, maestro de Claude Bernard.

2 Esta imagen pervive desde los tiempos de Galileo o Syderham: si para Galileo el científico natural había de *representar* los triángulos o círculos inscritos en el Libro de la Naturaleza, para Syderham el médico debía –a la manera que el botánico pintaba las especies vegetales– *pintar* las «especies morbosas» mediante la observación clínica.

3 Cf. C. M. Madrid Casado (2005) para un recorrido por la idea orteguiana de ciencia.

4 Fue Robert Ackermann (1989) quien bautizó a esta nueva tendencia con el nombre de *new experimentalism*.

and Intervening. Pues bien, como intentaremos mostrar, el filósofo español Gustavo Bueno –creador del sistema conocido como *materialismo filosófico*– anticipa y mantiene numerosas ideas comunes a Hacking y, por extensión, al *nuevo experimentalismo*. Antes de entrar en materia, advirtamos que la convergencia entre Hacking y Bueno resulta cuánto más sorprendente si atendemos al hecho de que provienen de escuelas filosóficas muy diferentes –aquél del pragmatismo y la filosofía analítica y éste del marxismo y la filosofía escolástica⁵– y de que mutuamente no se conocen: con respecto al primero, aunque parte de su producción ha sido divulgada en nuestro país, Bueno sólo lo cita en su último libro, *El mito de la felicidad*, y sólo haciéndose eco de *La domesticación del azar*; con respecto al segundo, pese a que su sistema ha sido bastante difundido por Alemania (*Der Mythos der Kultur*), apenas ha traspasado las fronteras de Inglaterra o EEUU, a excepción del artículo «Spain's top philosopher» de Huw Richards, aparecido el 13 de Noviembre de 1998 en *The Times*.

La teoría de la ciencia de Gustavo Bueno se conoce como *teoría del cierre categorial* y, esencialmente, consiste en un *constructivismo materialista*. La teoría del cierre categorial surge a mediados de los años 70 y, desde aquel entonces, ha venido siendo aplicada a las ciencias lógico-matemáticas, físico-químicas, biológicas y humanas. Nuestro objetivo no es otro que re-presentar (*volver a presentar*) esta filosofía de la ciencia desde una perspectiva *exotérica*, con otras palabras, desde una perspectiva no *esotérica*, empleando la terminología de la filosofía actual de la ciencia en vez de la del materialismo filosófico; en especial, como va dicho, atenderemos a mostrar los numerosos puntos de contacto que se dibujan entre las ideas de Bueno y las ideas de Hacking, ya que –a nuestro entender– su teoría de la ciencia se anticipa a la corriente actual del nuevo experimentalismo. Es posible que en algunos momentos simplifiquemos en exceso un pensamiento que se nos muestra rico y complejo, pero no resulta fácil reexponer concisamente una doctrina que, por usar la distinción escolástica, ocupa *representada* cerca de cinco mil páginas y *ejercitada* otros varios miles. Ante todo, intentaremos que este artículo de filosofía comparada no se torne un Roland Garros filosófico, por cuanto pasa de Hacking a Bueno, para volver de nuevo a Hacking (esperamos que esto no produzca tortícolis en el cuello del lector).

5 Cuya sutilidad y calidad, que en vano se pretenderá enmascarar, rescata Bueno para forjar su entramado entre forma (hipótesis, leyes, teorías...) y materia (observaciones, experimentos, efectos...) en ciencia, y sirve de motor a su pensamiento por cuanto –como apunta Friedman (1991, p. 26)– «la tarea de la filosofía del siglo XX es desarrollar una versión de la distinción entre forma y contenido, que sea adecuadamente sensible a los desarrollos de la física y las matemáticas modernas».

II. DEL ESTRATO CIENTÍFICO AL ESTRATO FILOSÓFICO: CONSTRUCCIÓN E INTERVENCIÓN FRENTE A REPRESENTACIÓN

Dedicamos esta sección a exponer y explicar los presupuestos filosóficos que unen a Gustavo Bueno e Ian Hacking en materia de teoría de la ciencia. El hilo del que vamos a tirar es la serie de respuestas que dan a las siguientes cuestiones: i) ¿Qué es la ciencia? ii) ¿Qué implicaciones se derivan para la disputa acerca del realismo científico? iii) ¿Cuáles son las claves de la actividad científica? iv) ¿Desempeña la verdad algún papel protagonista en el cambio científico? v) ¿Y la idea de progreso? Comencemos, pues, por la primera pregunta: ¿qué es la ciencia?

La ciencia es, según Bueno, construcción. Ahora bien, construcción... ¿de qué, con qué y por quién o quiénes? La respuesta de la teoría del cierre categorial es que las ciencias son construcciones de realidades, con las cosas mismas, y materializadas mediante las operaciones de los científicos empleando múltiples aparatos e instrumentos, que buscan manipular o intervenir esas realidades antes que interpretarlas o representarlas. Este construccionismo es de signo materialista, porque no se limita al terreno de las construcciones conceptuales y reclama que las operaciones científicas son quirúrgicas (manuales) antes que meramente mentales. Esto permite explicar por qué las ciencias precisan de referenciales, de entidades reales, a saber: «las ciencias –arguye Bueno (1995, p. 50)– son construcciones operatorias y las operaciones sólo son posibles con objetos corpóreos». Pero la teoría del cierre categorial afirma mucho más: son esos propios objetos materiales aquellos que constituyen el cuerpo de la ciencia: «son los electrones, los protones y los neutrones (y no sus símbolos, o sus funciones de onda) –en tanto, es cierto, están controlados por los físicos en aparatos diversos (tubos de vacío, ciclotrones, etc.)– los que forman parte de la física nuclear»⁶. En consecuencia, por ejemplo, la Ley de Acción de Fuerzas de la física clásica no será vista como una Ley de la Naturaleza sino como el modo físico-clásico de manejarse (p. ej. predictivamente) con ciertos objetos (planos inclinados, péndulos, resortes...) cuando les imponemos funcionar bajo ciertas construcciones controladas (p. ej. manualmente) por nosotros (dejamos deslizarse una bola de plomo por el plano inclinado, soltamos el péndulo desde diferentes posiciones iniciales, variamos la pesa que mueve el resorte...). Y es que, para Bueno (1982, p. 169), «la realidad que se nos da a través de las leyes físicas es una realidad que está desde luego a escala de las manipulaciones de los físicos», porque las llamadas *Leyes de la Física* no son leyes que la Naturaleza *guarda ocultas* y que se *revelan* a la mente del físico, sino relaciones *entre cosas* –relaciones *objetivas*– que los físicos construyen manejando diversos artefactos⁷.

6 G. Bueno 1995, p. 42.

7 Cf. G. Bueno 1992, p. 548 y ss.

El punto de arranque del realismo experimental de Hacking coincide con el del realismo materialista de Bueno. Ambos hacen hincapié en la práctica frente a la teoría, en la intervención o construcción frente a la representación. En efecto, Hacking (1996, p. 249) asevera: «sostengo que comúnmente los científicos crean los fenómenos que posteriormente se convierten en las piezas centrales de la teoría». Hacking cuenta que se convirtió al realismo científico cuando un físico de la Universidad de Stanford le describió cierto experimento encaminado a detectar la existencia de cargas eléctricas de valor igual a una fracción de la carga del electrón (*quarks*): se tomaron dos bolas diminutas de niobio cargadas eléctricamente y se trataba de observar cómo variaba la carga de esas bolas cuando interaccionaban levemente entre sí (si se medía algún transvase de carga entre ambas con valor fraccionario, el experimento resultaría satisfactorio). Entonces, Hacking preguntó cómo se las habían arreglado en el laboratorio para hacer que las bolitas de niobio tuviesen cargas distintas a fin de que interactuasen y el físico contestó que las rociaban con positrones para aumentar la carga o con electrones para disminuirla. Y esta respuesta fue toda una revelación para Hacking (1996, p. 41): «Hasta donde a mí concierne, si se puede rociar algo con ellos, entonces son reales». Por consiguiente, Hacking también concibe la física como edificada sobre la manipulación de positrones, electrones... Toda la obra de Hacking realza este valor intrínseco de la práctica experimental, independiente de la especulación teórica. El lema por excelencia de su nuevo experimentalismo no es otro que «los experimentos tienen vida propia», es decir, éstos no suelen ser programados para verificar o falsar teorías sino para adquirir auténtico conocimiento fenoménico de la realidad. De hecho, recientemente, Peter Galison ha llegado a adoptar esta máxima aún más sugerente: «los instrumentos tienen vida propia».

Este audaz paso adelante que ambos filósofos dan, poniendo de relieve la experimentación, se funda, en el caso de Bueno (1995, p. 42), en que sólo así la filosofía de la ciencia «podrá liberarse de la concepción de la ciencia como re-presentación especulativa de la realidad y de la concepción de la verdad, en el mejor caso, como adecuación, isomórfica o no isomórfica, de la ciencia a la realidad». A entender de Bueno (1992, p. 1293), resulta imprescindible dar otra vuelta de tuerca al debate realismo-antirrealismo: «Para retirar la idea adecuacionista de la ciencia manteniendo una visión realista (pero materialista) de la misma, es preciso algo más que una crítica localizada (a la ciencia astronómica, a la física cuántica...); es preciso regresar más atrás de la idea misma de conocimiento y alcanzar una visión no representacionista (adecuacionista) del conocimiento científico». Por su parte, de modo análogo, Hacking (1996, p. 50) sostiene que la disputa entre realistas e instrumentalistas queda inconclusa al nivel de la representación: «Cuando pasamos de la representación a la intervención, a rociar bolas de niobio con positrones, el antirrealismo tiene

menos fuerza». Y es que, para Hacking (1996, p. 49), gran parte del debate contemporáneo acerca del realismo científico está infectado de una metafísica intratable, a causa del uso indiscriminado de términos tales como *teoría* o *representación*. Según Hacking (1996, p. 303), si sólo contemplamos la ciencia como representación del mundo, jamás escaparemos de las representaciones: «Cada prueba de una representación no es más que otra representación». Y lo que es más grave: nunca lograremos conectarnos con el mundo; pues, después de todo, la realidad tiene que ver con nuestras habilidades para modificarla, para intervenir en ella: «La prueba *directa* de los electrones y similares es nuestra habilidad para manipularlos utilizando propiedades causales»⁸.

Aunque el modo de describir los mecanismos de funcionamiento de la ciencia resulta por completo diferente, tanto el materialismo de Bueno como el experimentalismo de Hacking coinciden en subrayar la intrincación dialéctica entre teoría y práctica que se da dentro de la actividad científica. Bueno describe cómo transcurre la elaboración de cada teorema científico mediante el proceso que denomina *cierre categorial*. *Cierre categorial* designa al conjunto de operaciones con objetos y proposiciones que conducen a la construcción de una verdad científica, y que vienen –por así decir– a *cerrar* las acciones realizadas por los propios científicos dentro de la *categoría* de estudio. Desde la óptica de Hacking, el hacer científico se canaliza a través de la tríada especulación-cálculo-experimentación y posee dos funciones: la representación y la intervención. De la primera, se ocupa la teoría. De la segunda, el experimento. Pero ambas también aparecen imbricadas dialécticamente: «Representamos para intervenir, e intervenimos a la luz de representaciones»⁹. Resumiendo, Bueno y Hacking buscan volver a poner la ciencia sobre sus pies experimentales, evitando a un mismo tiempo las concepciones de la ciencia extremadamente teoréticas.

En lo tocante al problema de la verdad en ciencia, Bueno (1982, p. 125) sostiene que «las verdades científicas son los eslabones o nudos que atan a los hilos en su tejido: sin las verdades, la trama de la ciencia se aflojaría hasta terminar por deshacerse». Su teoría materialista de la verdad está pensada contra la metafísica teoría de la verdad como adecuación (correspondencia, isomorfismo, similitud, analogía...). Al igual que Putnam, Bueno (1995, p. 33) denuncia el misterioso modo en que se adecúan teorías y hechos: «el adecuacionismo sólo tiene sentido en el supuesto de que la materia tenga una estructura previa isomórfica, pero ¿cómo podríamos conocer científicamente tal estructura de la materia al margen de las propias formas científicas?». Al igual que Quine, Bueno adopta una posición radical ante el dogma empirista de la distinción

8 I. Hacking 1996, p. 303.

9 *Ibid.*, p. 49.

analítico/sintético: todo juicio es sintético y los juicios analíticos sólo existen intencionalmente como límite de una sucesión de juicios sintéticos. Si Lenin escribió que la praxis demuestra la verdad de la física, Bueno va a radicalizar este aserto y sostener –en un sentido casi colindante con la teoría de la verdad del pragmatismo¹⁰– que la praxis *es* la verdad de la física: *verum est factum*. Si la ciencia es construcción con determinados materiales, la verdad científica –razona Bueno– ha de consistir –por contraste a la verdad como adecuación– en una determinación *inmanente* a esa construcción, pero no en cuanto esa construcción es teórica sino práctica, *material*: «a la manera –aduce Bueno (1992, p. 146)– como la *verdad* de una máquina –podríamos decir: la característica de una *máquina verdadera*, frente a una máquina fingida, pintada o de ficción–, consiste en que ella *funcione*». Sirva como ilustración que la verdad de la ecuación de Einstein $E=mc^2$ descansaría, por decirlo radicalmente, en las explosiones atómicas llevadas a cabo por físicos en atolones del Pacífico. Las verdades que construyen las ciencias nos enseñan qué es tener control de regiones de la realidad y qué es no tenerlo (por ejemplo, en el momento de explotar una bomba atómica, dirigir una astronave a Marte o curarnos de una enfermedad): «La ciencia moderna –comenta Bueno (1992, p. 39)– nos enseña qué significa poseer la verdad de la conexión entre cosas (*verum est factum*) y qué significa no poseerla, andar a ciegas o por tanteo». Las ciencias no nos desvelan cómo es el Mundo, sino que lo *hacen*, pues las ciencias no son despliegues de proposiciones sino de objetos, y las verdades científicas no son sino el resultado final de esa serie de actividades constructivas. Bueno (1972, p. 429) lo expresaba con una dosis mayor de claridad: «La Verdad queda así desplazada a relaciones entre objetos, a través de signos sin duda, pero no a relaciones entre signos, o a relaciones de signos con objetos o recíprocamente».

Aunque Hacking diga desentenderse del problema de la verdad en ciencia, también aparece latente en su obra este sentido de la verdad de signo casi pragmatista¹¹: «El árbitro final en filosofía no es lo que pensamos, sino lo que

10 No se olvide que el término *pragmatismo* deriva de la palabra griega *pragma*, que quiere decir *acción*, y que tanto Peirce como James acentuaron la conexión entre práctica y verdad, concibiendo ésta como un proceso, como el proceso de su *verificación* o *validación*. Las Leyes de Newton, según la concepción de la verdad del pragmatismo, no eran verdad antes de que fuesen formuladas, como tampoco eran falsas, sino que su verdad aconteció cuando fueron corroboradas. Bueno comparte con los pragmatistas este énfasis en la verdad a escala del hombre, pero se diferencia de ellos en que evita ciertos derroteros subjetivos: la verdad pragmatista se predica de ideas y creencias, pero –desde la perspectiva materialista– la verdad queda encarnada como relación entre cosas.

11 No se pierda de vista lo que Hacking (1996, p. 83) reconoce: «Mi propia opinión, a saber, que el realismo es un asunto de intervenir en el mundo, más que de representarlo en palabras y pensamiento, ciertamente le debe mucho a Dewey».

hacemos»¹². En efecto, su llamada de atención sobre el decisivo *realismo de entidades* frente al *realismo de teorías* tiene mucho que ver con la reformulación materialista de la verdad. No en vano, para Hacking (1996, p. 173), «la realidad tiene que ver con la causalidad, y nuestras nociones de la realidad se forman a través de nuestras habilidades para cambiar el mundo». Un buen número de pasajes de la obra de Hacking refleja esta concepción pragmatista o materialista de la verdad científica; en cierto modo, podría decirse que, para Hacking, la *verdad* del electrón reside en su exitoso manejo: «Cuando se logra usar el electrón para manipular otras partes de la naturaleza de una manera sistemática, el electrón ha dejado de ser un ente hipotético o inferido. Ha dejado de ser teórico y se torna experimental»¹³. Es decir, mediante el trabajo experimental, el electrón deja de ser hipótesis para transformarse en una herramienta manipulable a fin de producir nuevos fenómenos, esto es, se convierte en un instrumento para hacer y no para pensar, por tanto, en un instrumento real, *verdadero*.

En suma, como amplía Mauricio Suárez (2003, p. 282) –que, junto a José Ferreirós y Javier Ordóñez (2002), es uno de los introductores del nuevo experimentalismo entre nosotros–, esta concepción del hacer científico posibilita defender una alternativa *materialista (sic)* consistente en que se puede ser antirrealista con respecto a las teorías y, por contra, realista con respecto a la práctica, sobre las entidades manipuladas experimentalmente por los científicos, de modo que «la ontología científica del mundo cambia entonces sólo si cambian tales manipulaciones». Sin embargo, los *materialismos* de Hacking y Bueno no pueden solaparse completamente. Si Bueno acepta aquellas entidades teóricas que sirven para construir, Hacking –como Nancy Cartwright– sólo acepta aquéllas que sirven para causar manipulando: «causal reasoning provides good grounds for our beliefs in theoretical entities [...] an explanation of an effect by a cause has an existential component, not just an optional extra ingredient»¹⁴. De otra manera, las propuestas de Bueno recubren las de Hacking sin agotarse en ellas, por cuanto la *causación* o *manipulación* de éste aparece propiamente contenida bajo la *construcción* de aquél. Además, empleando una aguda distinción de Suárez (2005), Gustavo Bueno se mueve en un *realismo experimental metafísico* («*x is real if x can be manipulated*»), mientras que Ian Hacking parece moverse más en un *realismo experimental epistémico* («*our belief that x exists acquires causal warrant if and only if we believe that we manipulate x*»).

12 I. Hacking 1996, p. 50.

13 *Ibid.*, p. 291.

14 N. Cartwright 1983, pp. 6 y 91.

Por último y por extraño que parezca, comentemos que Bueno formula contra Kuhn¹⁵ idéntica crítica a la que le realiza el nuevo experimentalismo. Desde la perspectiva experimentalista, como sintetiza Suárez (2003, p. 274), «el conocimiento científico tiene una estructura de tres niveles, con la teoría y los datos observacionales en los extremos y una larga y compleja serie de modelos de los fenómenos actuando como *mediadores* entre teorías y datos». Y este modelo de tres niveles posibilita ser *realista progresivo* con respecto a la práctica (con el paso del tiempo se acumulan hechos científicos) simultáneamente que *antirrealista progresivo* con respecto a la teoría (con el paso del tiempo no necesariamente se da un crecimiento teórico). En efecto, ésta es la posición clásica de Hacking, pero también la de Bueno, para quien la expresión *progreso científico global* carece de sentido (al postular un punto de llegada definitivo), manteniendo en cambio la existencia de un *progreso científico relativo*, en cuanto mejora del dominio de una cierta zona de realidad o del rendimiento de los aparatos científicos¹⁶. Utilizando una feliz expresión de Suárez (2003, pp. 281-282), cierto *optimismo* queda garantizado, porque «el conocimiento fenomenológico y práctico se puede continuar acumulando, e históricamente así ha sido a menudo, incluso cuando se dan revoluciones radicales en la esfera teórica». Aceptando la conjugación mutua de teoría y práctica, Bueno plantea su modelo análogo al de los tres niveles: si consideramos la ciencia como un cuerpo en sentido anatómico, podemos distinguir dos clases de tejidos. A un lado, los pertenecientes a la *capa básica*, que contiene «los fenómenos ya estructurados o entretejidos operatoriamente»¹⁷. A otro lado, los pertenecientes a la *capa metodológica*, entendida como «capa conjuntiva intercalar del cuerpo científico destinada a englobar o componer los tejidos básicos heterogéneos, evitando sus interrupciones [...] tratada a veces como una ontología –o una metafísica– previa a los fenómenos en vez de ser tratada como una metodología»¹⁸. (Desde las coordenadas de Ferreirós y Ordóñez (2002), esta metáfora se corresponde punto por punto con la suya de la ciencia como segmento entre dos extremos, esto es, de la ciencia como híbrido de filosofía –teorización– y técnica –experimentación–.) Pues bien, según Bueno (1992, p. 675), «los procesos que Kuhn formula como *revoluciones científicas* quedarían localizados en la capa metodológica, antes que en la capa básica, de las ciencias»; y sostiene con Halton Arp (1992, cap. X) que las revoluciones científicas son más ideológicas, filosóficas, que propiamente científicas, pues lo que suelen plantear son

15 Para Ferreirós y Ordóñez (2002) exponente de «la miseria del teoreticismo», aunque Suárez (2003) encuentra evidencia textual de cara a su reinterpretación como experimentalista.

16 Cf. G. Bueno 1982, p. 170.

17 G. Bueno 1992, p. 894.

18 *Ibid.*, p. 897.

reconstrucciones, reutilizaciones de materiales ya dados. En resumen, Bueno defiende el optimismo progresivo del nuevo experimentalismo, porque asume que, por ejemplo, aunque la física surge con «puntos de cristalización» diversos (el orden axiomático no es siempre el mismo que el orden histórico), no puede decirse que el cuerpo de la física del siglo XX (la física relativista, la física cuántica...) se haya desprendido de los tejidos básicos de la física del XIX, de las construcciones mecánicas y electromagnéticas decimonónicas¹⁹. Y es que, para Bueno (1992, p. 182-183), «el lugar de la verdad científica es la armadura o contexto determinante [para entendernos: la versión *materialista* del paradigma kuhniiano] en que se constituye»; por ejemplo: el oxígeno debe ser reconocido como una verdad desde la perspectiva de la *campana de Lavoisier*, que –junto al aire que contenía, al óxido rojo de mercurio y a las operaciones tecnológicas de los científicos que pusieron a punto el dispositivo– constituyó la armadura del experimento de 1776 y que, a día de hoy, sigue siendo válido aunque pueda ser sofisticado de cara a mejorar su eficiencia. En resumidas cuentas, Ian Hacking y Gustavo Bueno vuelven a coincidir a la hora de poner de relieve la relevancia del conocimiento fenoménico y práxico en relación con el progreso científico, restableciéndolo como acumulación de conocimientos experimentales.

III. DEL ESTRATO FILOSÓFICO AL ESTRATO CIENTÍFICO: DE TELESCOPIOS Y MICROSCOPIOS

Tras arrojar luz sobre las semejanzas filosóficas entre Bueno y Hacking, a continuación estudiamos si éstas permanecen cuando regresan desde la filosofía *general* de la ciencia a las ciencias *particulares*. Gustavo Bueno e Ian Hacking, por su énfasis en la manipulación, se muestran muy críticos con la *cientificidad* que cabe atribuir a la Astrofísica y la Cosmología. Desde la perspectiva de Bueno, cuando miramos a la realidad bajo el farol de la ciencia, más que penetrar en el fondo de la realidad (como si estuviera escrita en caracteres matemáticos), estamos aprehendiendo el funcionamiento real de las cosas bajo nuestras construcciones. En consecuencia, como a día de hoy no manejamos construcciones que nos permitan manipular singularidades cósmicas, Bueno (1992, p. 1195) mantiene que «la teoría del *big-bang*, o la de los *agujeros negros*, no tiene referenciales materiales, ni aun puede tenerlos, a la manera que los tiene la astronomía clásica». Desde la perspectiva de Hacking, la ciencia manipula e interfiere con el mundo a fin de comprenderlo, de este modo, «we believe in the reality of many entities postulated by theory because we can construct devices that use those entities in order to interfere in other aspects of nature, and to

19 Cf. *ibid.*, pp. 224 y 895.

investigate the inner constitution of matter [...] but we cannot do that with the objects of astrophysics»²⁰. Aunque no sostiene que la realidad se reduzca a la capacidad humana de manipulación, Hacking (1996, p. 304) concluye que «las entidades teóricas que no terminan siendo manipuladas terminan, por lo general, siendo tremendos errores»; y añade: «debo confesar cierto escepticismo acerca de los *hoyos negros*». Otro punto de contacto²¹.

También une a Bueno y Hacking la lucha contra la tiranía del método hipotético-deductivo en física, en especial, en Cosmología, en donde su absolutismo suele anular cualquier libertad que se tome la experimentación. En efecto, basta constatar cómo Hacking (1996, pp. 187-189) y Bueno (1992, pp. 249-251) realizan idéntica crítica a propósito del episodio de la radiación de fondo. Ambos filósofos indican que, cuando los radioastrónomos Penzias y Wilson estudiaron con su radiotelescopio el *zumbido* proveniente del centro de la Vía Láctea, se decidieron a interpretar la radiación de fondo –los 3°K de temperatura uniforme– como la energía residual de la explosión primigenia porque, precisamente por esa fecha, un grupo de teóricos de Princeton había hecho circular un manuscrito que sugería que el Universo se había originado en una gran explosión (big-bang). En palabras de Bueno (1992, p. 250): «No puede decirse, por ejemplo, que la teoría haya predicho la *radiación de fondo* y que Penzias y Wilson hubieran *verificado* en 1964 tal predicción [...] Penzias y Wilson observaron una radiación uniforme que fue interpretada en el contexto de la teoría del big-bang, cuando ésta estaba, a la sazón, en ascenso; pero que podía haber sido interpretada también en el contexto de otras teorías». A su vez, Hacking (1996, p. 188), tras mostrar con ejemplos entresacados de libros de texto de física, cómo se distorsiona el episodio de la radiación de fondo, apunta: «No quiero implicar que un historiador competente de la ciencia pueda llegar a deformar a tal grado la historia, sino más bien hacer ver el empuje constante de la historia popular y el folklore».

En otro punto, resulta curioso constatar cómo nuestros dos autores sí se distancian cuando analizan si *realmente* vemos a través del habitual, en los laboratorios de física, microscopio túnel, herramienta que permite al físico obtener (supuestamente) imágenes de una superficie a escala nanométrica y manipular átomos de uno en uno. Bueno (1980, p. 62) avanzó y anticipó una intuición semejante a la archiconocida de Bas van Fraassen (1980, p. 32) sobre lo observable y lo inobservable (un electrón es inobservable porque no podemos verlo a simple vista, pero un satélite de Júpiter es observable porque podemos viajar hasta él y

20 I. Hacking 1989, p. 578.

21 Dentro de este contexto, la penetrante crítica de Dudley Shapere (1993, p. 147) a Hacking, acerca de que la noción de manipulación es tremendamente ambigua, resulta extensible a Bueno y, es más, Bueno (1982, pp. 167-170) ya la tuvo en cuenta.

mirarlo), ya que para Bueno tampoco vemos a través de un microscopio al faltarnos la propiedad de *enfrentabilidad*. Mientras que la estatua de César es imagen de César porque podría confrontarse con el propio César, a la manera que pueden ponerse dos cuerpos uno frente a otro, «una microfotografía (óptica o electrónica) no es una *imagen*, pese a la afinidad que ella tiene técnicamente con una fotografía ordinaria, porque mientras la fotografía I puede enfrentarse isomórficamente con el objeto O, que coexiste con ella segregadamente (puede percibirse independientemente) ante los sujetos que establecen el morfismo, la microfotografía I' no puede enfrentarse con el objeto O' puesto que éste, por hipótesis, no puede ser percibido segregadamente de I'»²². Desde su óptica materialista, un microscopio es un operador objetivo que transforma configuraciones microcósmicas en mesocósmicas, antes que una prolongación auxiliar del ojo humano, como lo interpreta Hacking (1996, p. 210): «Una manera de extender los sentidos es con el uso de telescopios y microscopios cada vez más imaginativos». Curiosamente, la concepción de Bueno acerca del microscopio mereció el calificativo de positivista por parte de Mario Bunge. No obstante, a diferencia del positivista van Fraassen, Bueno es materialista y no clausura la ontología científica en aquello que podemos ver y tocar, como Santo Tomás ante el Resucitado.

IV. EXCURSUS: ¿MATEMÁTICAS Y NUEVO EXPERIMENTALISMO?

Gustavo Bueno amplía el radio de acción de los supuestos filosóficos subyacentes al nuevo experimentalismo y termina aplicándolos también a las ciencias formales, no sólo a las ciencias naturales. Principalmente, Bueno conculca la visión de la lógica y las matemáticas como a priori formal de las cosas. Desde su teoría del cierre categorial, toda ciencia es, por construcción, ciencia material. Por tanto, como toda ciencia, las ciencias *formales* son, en realidad, ciencias *materiales*, porque exigen que su construcción sea con términos físicos y con operaciones sobre esos términos físicos. La idea de ciencia formal resulta especialmente metafísica al llevar a cabo la hipóstasis de la forma en la idea de forma pura o inmaterial. Las ciencias lógicas y matemáticas se articulan, desde este punto de vista, como construcciones con términos físicos de características muy especiales: variables, números, rectas, circunferencias, esferas... donde estas entidades son siempre manejadas –*manipuladas*– como signos, líneas o redondeles corpóreos cuyas imperfecciones son neutralizadas al establecerse cada teorema lógico o matemático. Sin embargo, el hecho de que la lógica y las matemáticas no sean ciencias *formales* sino *materiales* no implica menoscabo alguno en su

22 G. Bueno 1980, p. 62.

universalidad, ya que ésta no será *universal-formal* sino *universal-material*. Por ejemplo: la Geometría dejará de ser *reflejo mental* de una supuesta *Geometría Universal*, de la *trama espacial a priori del Mundo*, para convertirse en la construcción de un campo científico encerrado en un espacio de dos dimensiones (el papel o la pizarra) y que puede ensamblarse con desarrollos sobre espacios multidimensionales (los que construye el geómetra de carne y hueso mediante el uso de símbolos gráficos: a fin de cuentas una esfera topológica de dimensión 7 no es ni más ni menos que un determinado signo que guarda relaciones muy exactas con otros signos, con otras manchas de tinta o tiza).

Pero, entonces, ¿dónde radica la diferencia de las ciencias formales con las ciencias naturales? Según Bueno, sencillamente en que las figuras lógicas y matemáticas son totalmente fabricadas por el hombre a escala de su cuerpo y de sus operaciones manuales, es decir, a escala tipográfica (macroscópica). Y, por tanto, le son trascendentales, porque, allá donde haya un hombre, éste podrá trazarlas con sus manos. Empleando palabras de Bueno (1979, p. 23): «aquí pondríamos el privilegio de las ciencias formales (frente a las ciencias reales), su llamado *apriorismo*, que no haríamos consistir tanto en su *vaciedad* (en la evacuación de todo contenido, en el *no referirse a la realidad*) cuanto en su materialidad artificiosa (combinatoria de elementos discretos), en su condición de *metros* solidarios a nuestro cuerpo manipulador, que no podemos menos de *llevar siempre con nosotros* cuando nos enfrentamos con el mundo [...] traduciendo la fórmula kantiana: es nuestro cuerpo operatorio (no nuestra *mente*, o nuestro *Ego*) aquello que acompaña siempre a todas nuestras *representaciones racionales*».

En consecuencia, se difumina por irreal la manida distinción entre ciencias empíricas y no-empíricas, cuestión que sólo en los últimos cincuenta años ha empezado a vislumbrarse (Hilary Putnam, Imre Lakatos, Miguel de Guzmán...). Precisamente, Putnam (1979, p. XI) coincide en que las diferencias entre la matemática y la ciencia natural han sido frecuentemente exageradas, ya que, por ejemplo, «the adoption of the axiom of choice as a new mathematical paradigm was an experiment, even if the experiment was not performed by men in white coats in a laboratory», y experimentos parecidos pueden encontrarse a lo largo de toda la historia de las matemáticas. Según Bueno, la causa de esta malformación en la concepción de las matemáticas radica en que la mayoría de los filósofos de las matemáticas contaron con la *suppositio materialis* pero no repararon en ella. Resumiendo, puede decirse que Gustavo Bueno ha abierto camino para una nueva visión experimentalista y materialista de la lógica y las matemáticas²³.

23 Las propuestas fiscalistas de Bigelow o naturalistas de Maddy, sin olvidar la idea del Hacer Constructivo de Javier de Lorenzo, podrían hacerse eco de algunos aspectos de esta filosofía materialista de la matemática, que consigue salvar el escollo que supone el llamado *dilema de Benacerraf*.

V. CONCLUSIÓN: NUEVO RUMBO EN FILOSOFÍA DE LA CIENCIA

Una de las grandes ventajas del acercamiento experimentalista a la ciencia reside en que aporta nuevas armas al realismo científico. Resulta interesante comprobar cómo Hacking y Bueno comparan su crítica al antirrealismo científico con la crítica socialista. En efecto, Hacking se compara con Marx. Y Bueno, a su vez, con Engels. Así se expresa Hacking (1996, p. 303): «mi ataque contra el antirrealismo científico es análogo al ataque de Marx contra el idealismo de su tiempo». Y Bueno (1995, p. 37) hace referencia a un párrafo de Engels en *Del socialismo utópico al socialismo científico*: «desde el momento en que podemos *producir* una cosa, no hay razón ninguna para considerarla incognoscible». Tanto Hacking y Bueno, como Marx y Engels, afirman que lo importante no es entender el mundo, sino cambiarlo: la refutación más concluyente del antirrealismo es –como de toda extravagancia filosófica– la práctica, o sea, el experimento y la industria²⁴. A resultas de esto, la posición de Bueno y Hacking puede condensarse en el siguiente eslogan de resonancia marxista: «los filósofos de la ciencia se han limitado a pensar la ciencia como *representación*, de lo que se trata es de pensarla como *transformación*».

Además, Gustavo Bueno (1992, pp. 406-408) e Ian Hacking (1996, pp. 276 y 289) vuelven a coincidir a la hora de indicar que la mejor alegoría del científico es la baconiana que lo identifica con la abeja, que guarda el punto medio entre el racionalismo de la araña y el empirismo de la hormiga, por aquello de que extrae la materia prima de las flores en los jardines y luego la transforma y digiere con sus propios medios. La imagen por excelencia del *científico interventor* es la abeja, puesto que manipula, construye y compone realidades, a la manera del arquitecto o del músico.

Sólo nos resta hacer inventario de lo que hemos alcanzado a lo largo de estas líneas. De modo sumario, podemos reseñar los siguientes puntos de contacto entre Hacking y Bueno: 1) Ambos ponen de relieve la intervención frente a la representación. 2) Subrayan que la teoría no tiene por qué dominar la práctica en ciencia. 3) Priman un realismo experimentalista o materialista frente a un realismo representacionista. 4) Aunque Hacking se desentienda del problema de la verdad en ciencia, se hallan evidentes indicios de una concepción materialista –o, al menos, pragmatista– de la verdad en su obra, como cuando analiza la manipulación de electrones. 5) Defienden cierto materialismo, aunque uno de corte ontológico y otro de corte epistémico. 6) Realizan contra el relativismo

²⁴ Diéguez (1998, p. 95) también capta la conexión y, de hecho, cita el fragmento del panfleto *Ludwig Feuerbach y el fin de la filosofía clásica alemana* de Engels que acabamos de parafrasear.

kuhnlano una crítica semejante (dicho en corto: las revoluciones científicas afectan a la esfera teórica antes que a la experimental). 7) Se muestran muy críticos con la Astrofísica y la Cosmología, haciendo igual lectura acerca de cómo se falsea el episodio de la radiación de fondo (a pesar de que discrepan en el análisis epistemológico de los microscopios). 8) Por último, comparando su crítica al antirrealismo con la marxista al idealismo, ambos cifran la imagen del científico en la abeja baconiana, por aquello de que compone y construye realidades.

Concluimos señalando que las tesis de su común *realismo instrumental* facilitan realizar una relectura de algunas de las tesis mantenidas por sociólogos de la ciencia (por ejemplo: la tesis sobre el predominio del idioma performativo en ciencia de Andy Pickering o la tesis de la *metáfora de la fábrica*) e, incluso, de las que mantienen propios científicos cuando filosofan espontáneamente sobre su oficio, verbigracia las sostenidas por los físicos Miguel Ferrero y Emilio Santos: «Puesto que de *hecho* hay ciencias que organizan campos materiales según procedimientos constructivos que sería muy largo exponer ahora aquí, existen los objetos con los que se hacen las pertinentes operaciones de construcción. Nótese que el postulado realista así entendido no es un postulado arbitrario. Su justificación está en la existencia de las ciencias, es decir, en el conocimiento que hemos adquirido de las leyes de la naturaleza. Son, pues, las relaciones activas entre el sujeto (trascendental) y el mundo en el que opera las que prueban a *posteriori* la existencia de una realidad objetiva. Y es su actividad, al transformarla, la que constituye una nueva objetividad»²⁵. Palabras que, perfectamente, suscribirían un Bueno o un Hacking. La transformación de la realidad que producen las ciencias constituye el máximo exponente de su veracidad y objetividad. Idea que hasta no hace mucho tiempo se tornaba quijotesca veleidad entre los teóricos de la ciencia, quizá porque –como recientemente apuntaba Diego Sánchez Meca (2005) en *ABC*– «la mayoría de las discusiones postkuhnlanas adoptan una visión de la ciencia casi exclusivamente logoteórica, que ignora en gran medida este carácter técnico-operativo». Por suerte, el realismo experimental de Ian Hacking y el realismo materialista de Gustavo Bueno proyectan sendas imágenes de la ciencia en que el experimento ya no está cautivo de la teoría y en que –invirtiéndose las tornas– la teoría es la que ahora aparece cargada, cargada experimentalmente.

25 M. Ferrero y E. Santos 1996, p. 17.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACKERMANN, R. J. 1989: «The New Experimentalism», *British Journal for the Philosophy of Science*, 40, pp. 185-190.
- ARP, H. 1992: *Controversias sobre las distancias cósmicas y los cuasares*. Barcelona: Tusquets.
- BUENO, G. 1972: *Ensayos materialistas*. Madrid: Taurus.
- BUENO, G. 1979: «Operaciones autoformantes y heteroformantes», *El Basilisco*, 7, pp. 16-39.
- BUENO, G. 1980: «Imagen, símbolo, realidad», *El Basilisco*, 9, pp. 57-74.
- BUENO, G. 1982: «El cierre categorial aplicado a las ciencias físico-químicas», en *Actas del I Congreso de Teoría y Metodología de las Ciencias*. Oviedo: Pentalfa, pp. 101-164.
- BUENO, G. 1992: *Teoría del cierre categorial* (5 volúmenes). Oviedo: Pentalfa.
- BUENO, G. 1995: *¿Qué es la ciencia?*. Oviedo: Pentalfa.
- BUENO, G. 2002: *Der Mythos der Kultur*. Berna: Peter Lang.
- BUENO, G. 2005: *El mito de la felicidad*. Barcelona: Ediciones B.
- CARTWRIGHT, N. 1983: *How the Laws of the Physics lie*. Oxford: Clarendon Press.
- DIÉGUEZ, A. 1998: *Realismo científico. Una introducción al debate actual en la filosofía de la ciencia*. Málaga: Universidad de Málaga.
- FERREIRÓS, J. y ORDÓNEZ, J. 2002: «Hacia una filosofía de la experimentación», *Crítica*, 102, pp. 47-86.
- FERRERO, M. y SANTOS, E. 1996: «Realismo local y mecánica cuántica», en *Fundamentos de Física Cuántica*. Madrid: Editorial Complutense, pp. 9-42.
- FRIEDMAN, M. 1991: *Fundamentos de las teorías del espacio-tiempo*. Madrid: Alianza.
- HACKING, I. 1983: *Representing and Intervening*. Cambridge: University Press.
- HACKING, I. 1989: «Extragalactic Reality: The Case of Gravitational Lensing», *Philosophy of Science*, 56, pp. 555-581.
- HACKING, I. 1991: *La domesticación del azar*. Barcelona: Gedisa.
- HACKING, I. 1996: *Representar e intervenir*. Barcelona: Paidós.
- MADRID CASADO, C. M. 2005: «A vueltas con Ortega, la física y Einstein», *Revista de Occidente*, 294, pp. 5-20.
- ORTEGA Y GASSET, J. 1982: *Meditación de la técnica*. Madrid: Revista de Occidente en Alianza.
- POPPER, K. R. 1962: *La lógica de la investigación científica*. Madrid: Tecnos.
- PUTNAM, H. 1979: *Mathematics, Matter and Method*. Cambridge: University Press.
- RICHARDS, H. 1998: «Spain's top philosopher», *The Times*, London, 13 November 1998.
- SÁNCHEZ MECA, D. 2005: «Nuevos rumbos en teoría de la ciencia», *ABC*, Madrid, 19 de Marzo de 2005.
- SHAPER, D. 1993: «Astronomy and Antirealism», *Philosophy of Science*, 60, pp. 134-150.

- SUÁREZ, M. 2003: «Hacking Kuhn», *Revista de Filosofía*, 28, pp. 261-284.
SUÁREZ, M. 2005: «Experimental Realism Defended: How Inference to the Most Probable Cause Might Be Sound», en L. Bovens y S. Hartmann (eds.), *Nancy Cartwright's Philosophy of Science*. Londres: Routledge.
VAN FRAASSEN, B. 1980: *The Scientific Image*. Oxford: Clarendon Press.
VAN FRAASSEN, B. 1996: *La imagen científica*. Barcelona: Paidós.

Carlos M. Madrid Casado es licenciado en Matemáticas y doctorando en Filosofía en el Departamento de Lógica y Filosofía de la Ciencia de la Universidad Complutense de Madrid. Su proyecto de investigación versa sobre «La equivalencia matemática entre Mecánicas Cuánticas y la impredecibilidad de la Teoría del Caos». Recientemente ha publicado «A vueltas con Ortega, la física y Einstein», *Revista de Occidente*, 294 (2005), pp. 5-20; y «A vueltas con Kant y las Matemáticas», *El Basilisco*, 34 (2005), pp. 73-80.

E-mail: carlosmadrid_tn@yahoo.es

