

## REALISMO INTERNO VERSUS REALISMO CONTEXTUAL, EL CASO DE LA MECANICA CUANTICA.

S.F. Martínez

*If science does not tell us what is "really there" in the  
metaphysical sense, then neither does anything else.*

Hilary Putnam

En una serie de escritos a partir de 1976 Hilary Putnam ha tratado de convencernos de la necesidad de abandonar la famosa imagen dualista heredada del siglo XVII según la cual hay una distinción clara y tajante entre dos tipos de propiedades, propiedades primarias o intrínsecas y propiedades secundarias. Las propiedades intrínsecas identifican a los objetos tal y como son, independientemente de cualquier construcción mental. Las propiedades secundarias a su vez, son, en mayor o menor grado, una "proyección" de nuestra mente<sup>1</sup>.

La creencia en un mundo independiente de la mente caracterizado por las propiedades intrínsecas de sus objetos es una de las principales tesis de la doctrina que Putnam llama "materialismo" u "objetivismo" o "el punto de vista del ojo de Dios" en sus escritos (ver por ejemplo Putnam 1987.I, 1990.1). La otra tesis central del materialismo, según Putnam, es la creencia en que la ciencia, a través de sus teorías más fundamentales, nos ofrece una descripción cada vez más aproximada de esta realidad última.

Putnam nos recuerda que hay dos maneras tradicionales en las que el materialismo ha sido defendido. Una manera es la que parte de suponer una *intellektuelle Anschauung*, algún tipo de intuición que le da a la mente el poder de poder captar "formas" o las "cosas en sí". Si la mente tiene ese poder entonces no es problema explicar como

1. El materialismo asume implícitamente que hay una serie de propiedades intrínsecas en este sentido fuerte que caracterizan a la mesa en toda situación en la que la mesa pueda encontrarse como objeto físico. Así, por ejemplo, la mesa tendrá un largo dado, una cierta masa, y así sucesivamente. En otras palabras, el materialista implícitamente asume que las propiedades intrínsecas individualizan a los objetos que existen independientemente de la mente.

nuestro lenguaje se refiere verdaderamente al mundo (via una correspondencia entre los signos en la mente y "las cosas en sí"). La otra manera es argüir por la existencia de una estructura constitutiva del mundo que existe independientemente de la mente, y decir que la descripción de esa estructura es el fin de nuestras teorías fundamentales.

La primera alternativa es claramente inaceptable para un empirista. En los últimos 10 años Putnam ha formulado una serie de críticas en contra de los argumentos utilizados para fundamentar el materialismo, y ha desarrollado lo que él considera es la única alternativa viable, la tesis del "realismo interno". Un realista interno cree que los objetos son dependientes de los marcos conceptuales y que en particular no hay una estructura física de lo físico que pueda servir como punto de partida para privilegiar una relación de referencia.

Putnam considera que el materialismo es la única versión del realismo metafísico que puede ser tomada en serio en la filosofía contemporánea porque esta doctrina es una posición desarrollada a partir de una reflexión acerca de la metafísica implícita en la ciencia i.e. es una postura "naturalista" o "fiscalista". Un naturalista asume que la ciencia nos ofrece teorías verdaderas, o suficientemente cercanas a la verdad como para que podamos tomarlas como punto de partida para inquirir acerca de la estructura física del mundo. El fiscalismo asume que la física nos proporciona el marco requerido.

De no estar dispuestos a aceptar esta restricción a la metafísica, podríamos tomar cualquier intuición o cualquier teoría como guía y perdernos en los laberintos de una metafísica pre-Kantiana.

En este trabajo acepto que el materialismo objetivista tal y como Putnam lo formula no es una posición viable para un realista, pero quiero sugerir una alternativa al realismo interno. La estrategia que seguiré es la siguiente. Distinguiré entre dos posibles maneras de caracterizar propiedades intrínsecas. Haré ver que el objetivismo criticado por Putnam concibe a las propiedades intrínsecas en el primer sentido (lo que llamo el sentido fuerte). Una posición naturalista, sin embargo, nos lleva a considerar seriamente la posibilidad de que las propiedades que caracterizan a los objetos independientemente de la mente no sean propiedades intrínsecas en el sentido fuerte, sino que sean únicamente propiedades intrínsecas en un sentido débil (que caracterizaré a su debido tiempo). Haré ver también que los argumentos de Putnam en contra del "objetivismo" son sólo argumentos en contra de la posible justificación empírica de un objetivismo fuerte, y no en contra de la posible justificación empírica de un objetivismo débil.

En un sentido fuerte las propiedades intrínsecas son las propiedades que un objeto tiene independientemente de cualquier otra cosa que sea o no el caso. Así, por ejemplo, que esta mesa pese más de 10 kilogramos es una propiedad que esperamos que tenga la mesa (o no) independientemente de lo que pase (o no pase) en cualquier otra parte.<sup>2</sup> Este sentido fuerte de independencia de la existencia de las propiedades objetivas fue clásicamente formulado en el *Tractatus* de Wittgenstein. Para Wittgenstein, los objetos del mundo existen independientemente de lo que es el caso (ver 2.021 y 2.024). Los objetos constituyen la substancia del mundo, son lo que es duradero y fijo.

Las *propiedades intrínsecas débiles* son propiedades que un objeto puede tener independientemente de algunos objetos, y en particular independientemente de cada mente, pero no independientemente de todos y cada uno de los otros objetos que existen. Las propiedades intrínsecas en este sentido débil son propiedades *irreduciblemente contextuales* o relacionales.<sup>3</sup>

Un ejemplo de una propiedad contextual no es difícil de hallar. Por ejemplo, la propiedad de la mesa en mi cubículo de pesar 10 kgs. depende de la propiedad de mi cubículo de estar sobre la superficie de la tierra etc. Un materialista piensa que no hay propiedades contextuales intrínsecas, que las propiedades contextuales pueden siempre reducirse o supervenirse a propiedades intrínsecas en el sentido fuerte. La propiedad contextual del peso de la mesa puede desglosarse como diciendo que la mesa tiene una cierta masa (que se considera una propiedad intrínseca objetiva de la mesa) y que el campo gravitatorio de la tierra tiene una cierta intensidad (en mi cubículo). La realidad independiente de la mente en la que un realista cree, sin embargo, puede ser una realidad con propiedades contextuales irreducibles.

La noción de una realidad independiente de la mente en un sentido fuerte es la que Putnam asocia con el realismo metafísico. Esta noción de realidad independiente de la mente asume que el mundo está constituido por objetos con propiedades intrínsecas en el sentido fuerte. En este sentido el mundo es "un mundo hecho" como nos dice Putnam (ver por ejemplo Putnam 1987.I, 1983a). Una realidad independiente de la mente en el sentido débil tiene por lo menos algunas propiedades que son intrínsecamente contextuales. Esto sugiere la posibilidad que puede formularse parodiando el

2. En Martínez 1990 formulo de manera precisa una noción de propiedad contextual que no es reducible a propiedades intrínsecas de objetos.

3. Esto lo muestro en Martínez 1990.

aforismo de Wittgenstein citado arriba: Los objetos del mundo no existen independientemente de lo que es el caso, pero existen independientemente de la mente. En este caso el mundo que existe independientemente de la mente no es "un mundo ya hecho" o un mundo con objetos "recortados" previamente a nuestra experiencia de ellos. El "recorte de objetos", i.e. la individuación de objetos, va a depender (o por lo menos puede depender) del contexto en que se de nuestra experiencia.

Putnam ha elaborado principalmente dos argumentos en contra de la posibilidad de caracterizar una relación de referencia físicamente privilegiada (y por ende, según Putnam, en contra de la existencia de objetos con propiedades intrínsecas). Uno es el famoso argumento presentado en la conferencia presidencial a la reunión de invierno de la Asociación de lógica simbólica (Association of Symbolic Logic) en 1977, y publicada en Putnam 1983 con el título "Models and Reality". Este argumento ha sido reformulado y elaborado en una serie de escritos posteriores ( ver por ejemplo 1987.II, 1990.1). El argumento es básicamente una elaboración de las implicaciones del teorema de Lowenheim-Skolem para el tema del realismo. Putnam muestra que bajo la suposición de que el contenido cognitivo de las teorías puede formularse en términos de la semántica formal, cuáles son los objetos que existen (y qué propiedades tienen) es una cuestión de interpretación.

Putnam considera una serie de posibles objeciones a su argumento. Una posible objeción es que sería suficiente tratar de usar la noción de "interpretación deseada" ("intended interpretation") para fijar un conjunto de objetos como los *objetos* metafísicamente básicos del mundo. Putnam rebate esta objeción haciendo ver que esto requeriría algún tipo de intuición que no es justificable empíricamente, o bien requeriría que recurriéramos a una teoría causal de la referencia que restringiría de manera apropiada las interpretaciones posibles. Pero, de nuevo, no importa qué diga esta teoría de la referencia, su contenido empírico deberá estar incluido en nuestra mejor teoría (epistemicamente ideal), y por ello no podría ayudarnos a distinguir la verdad *última* de la noción de verdad relativa a una interpretación (que es la noción de verdad que es accesible a nuestra experiencia).

Si aceptamos las asunciones del argumento de Putnam debemos concluir que una relación de referencia objetiva es empíricamente inaccesible (incluso en condiciones epistémicas idealizadas). Como Putnam lo pone en 1983b:

"unless the word 'causes' (or whatever the causal predicate or predicates may be) is already glued to one definite relation

with metaphysical glue, this does not fix a determinate extension for 'refers' at all (p.18).

Por supuesto, las asunciones en el argumento semántico-formal de Putnam pueden cuestionarse. Es cuestionable por ejemplo el supuesto de que a través de la estructura semántico-formal de las teorías podemos establecer algo tan fundamental como lo que pretende Putnam. En todo caso, el argumento de Putnam se basa en una reducción del significado de una relación causal al conocimiento de sus condiciones de verificación (las condiciones epistémicamente ideales en este caso), y esto es algo bastante cuestionable. Un realista sólo necesita creer que es posible caracterizar empíricamente una relación causal o una relación de referencia, y tener buenas razones para creer que la ciencia es una buena guía en esta tarea. No tiene porqué comprometerse con la búsqueda de una definición de una relación causal o a la reducción del significado de esa relación a condiciones de verificación.

No es sorprendente pues que los esfuerzos de Putnam en varios trabajos (ver Putnam 1983a y 1984 en particular), estén dirigidos a mostrar que la ciencia (y la física en particular) niega la posibilidad de fundamentar una noción de estructura física de lo físico que sea capaz de proporcionar las "protuberancias" y los "perfiles" requeridos para convencernos de que la estructura física de lo físico (la estructura causal del mundo) es algo físico.

La crítica de Putnam en contra de esta posible estrategia del materialista empieza por reformular los argumentos bien conocidos en contrar de la posibilidad de definir una "relación causal" (o una noción física de causa). Pero esto sólo puede ser un primer paso. Como el mismo Putnam lo reconoce, la mayoría de los fisicalistas contemporáneos estarían de acuerdo en que fue simplemente un error el tratar de *definir* causación. Putnam sabe de este cambio de estrategia de los materialistas, pero no le da mucha importancia. Después de todo, dice Putnam ¿Cómo podría un filósofo que acepta la existencia de un fenómeno irreducible de causación llamarse a sí mismo un materialista? Como nos dice en 1983a:

If events *intrinsically* explain other events, if there are saliences, relevancies, standars of what are "normal" conditions, and so on, built into the world itself independently of minds, then the world *is* in many ways like a mind...And if that is true materialism *cannot* be true. (p. 152).

A continuación hago ver que esta objeción de Putnam a la posibilidad de caracterizar empíricamente una estructura causal como algo físico (independiente de la mente) asume que la realidad

independiente de la mente propuesta por el objetivista es una realidad caracterizada por propiedades intrínsecas en el sentido fuerte.

Para empezar, tal y como Putnam caracteriza al objetivismo (y como él mismo lo reconoce), éste es una descripción del marco metafísico implícito en la física clásica (En Martínez 1990 hago ver con cierto detalle en que sentido un objetivismo fuerte es la descripción del marco metafísico de la física clásica). Es claro que de seguir Putnam sus propios lineamientos (ver en particular el epígrafe al principio de este trabajo) debería de considerar seriamente la posibilidad de que la mecánica cuántica *y no la física clásica*, sea la guía de nuestra metafísica. Después de todo, la mecánica cuántica es una teoría que se considera fundamental (y no la mecánica clásica). Aquí llegamos al núcleo de mi divergencia con Putnam.

Putnam piensa que un fisicalista que trate de tomar como punto de partida a la mecánica cuántica está perdido de antemano. Putnam acepta llamada interpretación de Copenhagen de la mecánica cuántica. Esta interpretación, según Putnam, apoya decididamente la tesis del realismo interno. Pero esta es una suposición muy cuestionable. El originador de la interpretación de Copenhagen, Niels Bohr, creía que la incompatibilidad de la mecánica cuántica con una interpretación materialista era una consecuencia de la incompatibilidad de las descripciones cuánticas con las descripciones clásicas que si admitían una interpretación realista (objetivista fuerte). Algunas versiones de la interpretación de Copenhagen siguen a Bohr en asumir que tenemos un acceso epistémico privilegiado a objetos de tamaño mediano (ni muy grandes ni muy pequeños), y que estos objetos de tamaño mediano constituyen un marco ontológico privilegiado para la física. Esto debería de ser inaceptable para un realista interno que supuestamente sostiene que no hay *ninguna* descripción privilegiada (ver por ejemplo Putnam 1990.1). Otras versiones de la interpretación de Copenhagen hacen énfasis en la idea que sólo las propiedades de lo observado son reales. Una posición de este tipo debería de ser inaceptable al realista interno por las mismas razones por las que Putnam encuentra inaceptable la metafísica de Sellars (ver Putnam 1987.I). Negarle la realidad a la mesa en el cubículo de arriba sólo porque nadie la está observando es tanto o más violento al sentido común que la metafísica de Sellars.

Mas dañino para la posición de Putnam es la pertinencia de una serie de interpretaciones no tradicionales de la mecánica cuántica para la formulación de una respuesta fisicalista. Pienso sobre todo en una serie de interpretaciones que se han desarrollado en los últimos quince años y que están siendo seriamente consideradas por físicos y

filósofos. Por ejemplo, la interpretación modal de Simon Kochen (ver Kochen 1985), o la interpretación interaccionista propuesta por Healey en 1989. Estas interpretaciones describen a la medición como un proceso físico interno a un sistema compuesto, sin intentar recobrar el "punto de vista del ojo de Dios" que Putnam identifica con el objetivismo fuerte.

Estas interpretaciones establecen una distinción entre dos tipos diferentes de descripciones de estado para los sistemas cuánticos, y toman esto como punto de partida para evitar lo que muchos físicos y filósofos consideran el principal problema que debe de superar una interpretación satisfactoria de la mecánica cuántica, la aparente referencia a un observador en los fundamentos conceptuales de la física. Por otro lado, estas interpretaciones deberían de ser muy llamativas para Putnam, ya que articulan de una manera relativamente precisa lo que supuestamente es un componente básico de su propuesta, la idea de que el realismo y el relativismo conceptual son compatibles.

El hecho explotado por estas interpretaciones es que la estructura lógica de las propiedades en la mecánica cuántica es no-Booleana, y puede mostrarse que esto implica la existencia de (enunciados elementales que describen) propiedades de objetos que no tienen un valor de verdad independientemente de la "situación experimental"<sup>4</sup> Qué propiedades son el caso no está fijo de una vez y para siempre para un sistema dado en un estado dado (como es el caso en la física clásica). Por lo menos algunas de las propiedades del sistema (en un estado determinado) no son propiedades intrínsecas del sistema en el sentido fuerte. Pero tales descripciones de sistemas cuánticos sólo niegan la existencia de las propiedades independientes de la mente en el sentido fuerte, pero son compatibles con una descripción de tales propiedades como independientes de la mente en el sentido débil. Por ello, *un físico que acepta la mecánica cuántica como una descripción aproximada de la estructura física del mundo tiene a su disposición un sentido razonable en el que la dependencia de las propiedades de una situación experimental no es reducible a (o identificable con) una dependencia de la mente.*

El núcleo de la argumentación de Putnam se dirige a hacer ver las dificultades con una concepción de realidad fija que está ligada a la distinción tradicional entre propiedades intrínsecas y propiedades secundarias. De la aceptación de estas dificultades no se sigue, sin embargo, que no haya una estructura física subyacente que proporcione las "protuberancias" requeridas para privilegiar una

4. Esta versión de la distinción la tomo de Howard 1987.

estructura causal como una estructura física (independiente de la mente). Lo único que se sigue es que la estructura física no satisface las asunciones simplistas del objetivismo fuerte.

Es importante que quede claro que no estoy tratando de argüir en contra del realismo interno sobre la base de una interpretación realista de la mecánica cuántica. Mi argumento es más bien que, a pesar del hecho de que la mecánica cuántica nos da buenas razones para creer que la distinción tradicional entre propiedades intrínsecas y propiedades secundarias no puede sostenerse, también nos da buenas razones para creer que el rechazo de la dicotomía tradicional no lleva al realismo interno.

El desafío que la mecánica cuántica le pone al realista interno puede hacerse más preciso por medio de la introducción de un poco de terminología. Diremos que una teoría es *separable*, o que una teoría satisface el *principio de separabilidad*, si dos regiones del espacio-tiempo separadas por un intervalo de largo diferente de cero posee estados distintos, y si el estado compuesto de los dos sistemas está totalmente determinado por estos estados separados. En términos ontológicos más directos, una teoría que satisface el principio de separabilidad describe el mundo como compuesto de individuos que tienen sólo propiedades no-relacionales, y describe las propiedades de sistemas compuestos como reducibles o supervinientes a propiedades relacionales de los individuos simples.

Los físicos clásicos tenían buenas razones para creer que la separabilidad era un principio básico de cualquier teoría física fundamental. Concebían la geometrización de la naturaleza como el rasgo estructural más fundamental de la física. Y esta geometrización requería de la separabilidad por dos razones. Primero, si la separabilidad falla entonces debemos de imponer restricciones a la aplicabilidad de la noción clásica de causalidad tal y como ésta se formaliza en teorías del espacio-tiempo (en teorías relativistas). Segundo, las teorías clásicas, asumen que es posible modelar la ontología física fundamental en términos de una variedad diferenciable, e implícitamente toman como criterio de individuación para los sistemas físicos el criterio matemático para la individuación de puntos.

No es pues sorprendente que el hecho que la mecánica cuántica sea una teoría no separable haya sido considerado inaceptable por Einstein. Él pensaba que el criterio para la individuación de los sistemas físicos presuponía la separabilidad (y por lo tanto, implícitamente, presuponía el concepto tradicional de propiedad intrínseca). Si pensamos que tal criterio de individuación de sistemas es el único posible, entonces la mecánica cuántica no puede ser una



descripción correcta del mundo, o por lo menos, en el sentido pertinente, una descripción cercana a la verdad. Si creemos que hay una descripción verdadera, como Einstein creía, tenemos que concluir que hay variables ocultas que tienen que ser tomadas en consideración para alcanzar una descripción verdadera de la realidad.

Una serie de trabajos en los fundamentos de la mecánica cuántica, apoyados por una serie de experimentos muy detallados, sugieren que si bien la mecánica cuántica puede no ser una teoría verdadera la evidencia parece apuntar de manera bastante contundente a la conclusión que la realidad física es no separable (i.e. que tiene que ser descrita por una teoría no separable).

Por supuesto, esto nos obliga a plantearnos el problema de reconciliar lo que parece ser un supuesto central de una teoría del espacio tiempo, el principio de separabilidad, con la tesis de que la realidad microscópica es no separable. Este es uno de los problemas centrales en los fundamentos de la física contemporánea. Hay varias propuestas que no pueden considerarse sino como tentativas. Pero el hecho es que no podemos negar la evidencia empírica acerca de la no-separabilidad de la realidad física sobre la base de un prejuicio metafísico. Por lo menos un empirista post-Kantiano como Putnam no debería.

La mera distinción entre un objetivismo fuerte y un objetivismo débil ya plantea un problema al realismo interno. Un realismo contextual en el que los objetos que existen independientemente de la mente tienen propiedades débilmente objetivas es una posibilidad conceptual incompatible con el realismo interno y que no se excluye con los argumentos en contra del realismo metafísico. Pero el realismo contextual es más que una mera posibilidad metafísica. La mecánica cuántica parece sugerir fuertemente que la realidad física sólo puede ser objetiva en un sentido débil, no en un sentido fuerte. Si vamos a tomar en serio el naturalismo en metafísica deberíamos de tomar más en serio la posibilidad de un realismo contextual.

En conclusión, es posible aceptar las críticas de Putnam al realismo metafísico sin tener que aceptar la conclusión que todas las propiedades son proyecciones. Aceptar esta conclusión requiere un salto injustificado de un argumento en contra del objetivismo fuerte a la negación de la existencia de una estructura causal como algo físico, y más en general a la negación de una realidad física independiente de la mente.

## REFERENCIAS

- Kochen S. 1985 "A new interpretation of Quantum mechanics" en *Symposium on the Foundations of Modern Physics*, P. Lahti y P. Mittelstadt (comps.), Teaneck, N. J. World Scientific Publishing, pp. 151-70.
- Healey R. 1989, *The Philosophy of Quantum Mechanics*, Cambridge University Press, Cambridge, New York.
- Howard D. 1989, "Holism, Separability and the Metaphysical Implications of the Bell Experiments", in *Philosophical Consequences of Quantum Theory*, J. T. Cushing y E. McMullin comps. Univ. of Notre Dame Press.
- Martinez S., 1990, "Mas allá de la presuposición Newtoniana", *Critica* 66: 25-37.
- Putnam H. 1983, *Realism and Reason*, Philosophical papers vol. 3, Cambridge U. Press, Cambridge, London, 1983.
- Putnam H. 1983a, "Why there isn't a Ready-made World" en Putnam 1983.
- Putnam H. 1983b, "Models and reality" en Putnam 1983. Originalmente apareció en *J. of Symbolic Logic* 1980, XLV, 464-82.
- Putnam H. 1984, "Is the Causal Structure of the Physical Itself something Physical?", en *Midwest Studies in Philosophy*, IX, pp. 3-16. También en Putnam 1990.
- Putnam H. 1987, *The Many Faces of Realism*, Open Court, LaSalle, Illinois.
- Putnam H. 1990, *Realism with a Human Face*, Harvard University Press, Cambridge Massachusetts.