

¿Qué es la observación?

IDE-023 · Ideas fundamentales

Ensayos conceptuales para El universo y sus observadores

Autor: Juan Segurola

Versión: v0.20 ES · 19 de septiembre de 2026

Estado: Versión de publicación

Forma del artículo: Ensayo conceptual

Escala / contexto: Del ojo desnudo a detectores que registran lo que ningún sentido alcanza

Límite: La observación como acto epistémico y físico: qué cuenta como observar, qué aporta la teoría y en qué consiste el problema cuántico de la medida. La maquinaria operativa de la medición, del mensurando al presupuesto de incertidumbre, corresponde a IDE-014

Trabajos relacionados: IDE-024, IDE-014, IDE-019

Perfil epistémico: Conocimiento establecido con límites interpretativos

Licencia en publicación: Todos los derechos reservados

Resumen del artículo

Observar no es mirar. Es una interacción que deja un registro, junto con una inferencia desde ese registro hasta una afirmación sobre el mundo, y la inferencia siempre usa teoría. La tesis de Hanson de que lo que uno ve depende de lo que sabe suele tomarse como la afirmación de que la evidencia es arbitraria; no lo es, y la respuesta de Hacking, que creemos en aquello que podemos manipular para producir efectos nuevos, muestra por qué.[1,2] La teoría cuántica añade un problema genuinamente distinto, que no es error instrumental y no se reduce con mejor calibración: Bell sostuvo que la palabra medida debía desterrarse de la formulación porque disfraza dónde está la dificultad.[3] Este artículo separa las componentes epistémica, física y sociológica que la palabra observación confunde.

En 60 segundos

Una observación empieza con una interacción física: algo se acopla a un aparato o a un entorno y deja un registro, sea un recuento, una tensión, una traza o una marca. Este artículo considera ese registro evidencia solo una vez interpretado mediante modelos del instrumento y del proceso, que es lo que hace la observación cargada de teoría en el sentido modesto y correcto.[1] La carga teórica no vuelve arbitraria la evidencia: las técnicas independientes y las comprobaciones cruzadas pueden ayudar a distinguir los fenómenos de los artefactos específicos del método, y los instrumentos pueden utilizarse para intervenir y no solo para observar.[2] La teoría cuántica plantea una dificultad aparte. No es que los instrumentos perturben lo que miden, cosa cierta también en el caso clásico, sino que la teoría tal como se enuncia divide el mundo en un sistema cuántico y un aparato clásico sin decir dónde cae la línea; Bell lo llamó una ambigüedad fundamental y no técnica.[3] La decoherencia explica por qué el entorno destruye la interferencia entre los estados que sobreviven a él, que es por lo que el mundo resulta efectivamente clásico, y no resuelve por qué se obtiene un resultado y no otro.[4]

Por qué importa esta pregunta

La palabra observación cubre tres cosas distintas que se confunden sin parar. Hay un proceso físico, que es lo que hace un detector. Hay una inferencia, donde entra la teoría y donde viven los errores interesantes. Y hay un proceso social por el que una comunidad llega a aceptar que algo se observó, donde trabajan la replicación y la calibración. Las discusiones divulgativas sobre si la observación crea la realidad, o si los científicos solo ven lo que esperan, mezclan las tres; separarlas vuelve tratables ambas preguntas.

1. Una interacción que deja un registro

Físicamente, observar es acoplar. Se absorbe un fotón, se deposita una carga, se une una molécula, se revela un grano, y después alguna parte del aparato queda en un estado correlacionado con el sistema. Esa correlación es el registro, y es lo que pone el suceso a disposición de la inferencia.

Nada en esa descripción exige una persona. Una placa fotográfica expuesta en una habitación cerrada ha observado en todos los sentidos que importan físicamente, y el registro espera a que alguien lo lea. El papel del científico empieza en la lectura y no en la interacción, y por eso las apelaciones a la consciencia en la física de la medida están fuera de lugar.[4]

La evidencia, en el sentido que este artículo da a la palabra, es un registro ya interpretado. Una tensión se vuelve temperatura mediante una calibración y un modelo del sensor; una traza se vuelve identificación de partícula mediante un modelo del detector y de cómo se comportan tales partículas en él. La cadena del registro a la afirmación es donde está el trabajo, y IDE-014 trata su forma metrológica.[6]

En qué punto estamos

La observación es físicamente un acoplamiento que deja un registro correlacionado con el sistema, y no requiere observador en sentido mental. Este artículo llama evidencia a ese registro solo una vez aplicados los modelos del instrumento y del proceso. Esa dependencia de la teoría plantea inevitablemente la pregunta siguiente: si deja la evidencia rehén de la expectativa.

2. La carga teórica, bien enunciada

Hanson sostuvo que observar no es registrar neutralmente datos sensoriales: lo que un observador cree ver depende en parte de los conceptos y expectativas que trae, de modo que observadores científicos con formación pueden informar de que ven cosas distintas ante la misma preparación observada.[1] La tesis trata de la organización de la percepción y está bien sostenida.

Se sobreinterpreta con regularidad como la tesis de que la evidencia no puede arbitrar entre teorías, y eso no se sigue. Las técnicas experimentales independientes y las comprobaciones cruzadas pueden ayudar a distinguir los fenómenos de los artefactos específicos del método.[2]

La aportación de Hacking fue desplazar el terreno de ver a hacer. Lo que nos convence de que una entidad es real, argumentó, no es que una teoría lo diga sino que podemos manipularla para producir fenómenos nuevos: si puedes rociar electrones sobre algo y observar un efecto diseñado, la entidad se ha vuelto herramienta y no hipótesis.[2] La intervención da a la observación un control que el mirar pasivo no puede dar.

En qué punto estamos

Lo que un observador cree ver depende de los conceptos que aporta, algo bien respaldado; las técnicas independientes y las comprobaciones cruzadas pueden ayudar a distinguir los fenómenos de los artefactos específicos del método, mientras que la intervención comprueba lo que la mera observación no puede.[1,2] La teoría cuántica, sin embargo, plantea una dificultad que ninguna comprobación cruzada elimina.

3. El problema de la medida no es error instrumental

Es frecuente oír que en física cuántica la observación perturba el sistema. La perturbación es real, y también es enteramente familiar en el caso clásico: un termómetro cambia la temperatura de lo que mide. Si eso fuera todo, no habría problema sino una corrección que aplicar.[6]

La objeción de Bell es más aguda. La formulación estándar de la mecánica cuántica da una regla para la evolución no perturbada y otra para lo que ocurre en la medida, y no dice qué cuenta físicamente como medida ni dónde se traza la frontera entre sistema cuántico y aparato clásico.[3] Como el aparato está hecho de átomos, la teoría tal como se enuncia aplica sus dos reglas sin especificar cuándo cambiar de una a otra, y eso es una ambigüedad en los fundamentos y no un inconveniente práctico.

Conviene mantenerlo separado de la incertidumbre metrológica, que es un parámetro que caracteriza la dispersión de los valores atribuidos a un mensurando a partir de la información utilizada.[6] Mejorar la calibración reduce lo segundo y no hace nada con lo primero, y confundirlos vuelve invisible el problema real.

En qué punto estamos

El problema cuántico de la medida no es que los instrumentos perturben los sistemas, cosa clásicamente familiar, sino que la formulación estándar aplica dos reglas distintas sin decir dónde está la frontera entre sistema y aparato. Es una ambigüedad de fundamentos y no una cuestión de calibración. La decoherencia es la respuesta física más sustancial, y conviene decir qué entrega.

4. Qué zanja la decoherencia

Cuando un sistema interactúa con un entorno de muchos grados de libertad, el entorno vigila ciertos de sus observables, y la información que distingue sus alternativas se pierde selectivamente en correlaciones con ese entorno. La interferencia entre los estados que corresponden a esos observables queda por tanto destruida, y queda seleccionado un conjunto particular de estados, los que permanecen estables bajo esa interacción.[4]

Es un resultado físico real. Explica por qué queda destruida la interferencia entre esos estados y por qué los estados que sobreviven a la interacción son los que son. El mundo cotidiano queda así efectivamente clásico: el proceso descarta la inmensa mayoría de los estados que el formalismo permite, y en especial las superposiciones de estados macroscópicamente distintos.

Lo que no hace es explicar por qué ocurre un resultado y no otro. El formalismo da un conjunto de alternativas con probabilidades y una explicación de por qué ya no interfieren; el paso a un único resultado realizado es lo que las interpretaciones principales responden de forma distinta, y ese límite está enunciado explícitamente en la literatura de revisión sobre decoherencia.[4,7] Presentar la decoherencia como solución del problema entero exagera un buen resultado.

En qué punto estamos

La decoherencia explica por qué el entorno destruye la interferencia entre los estados que sobreviven y por qué se seleccionan esos estados concretos, pero no por qué ocurre un resultado y no otro. Presentarla como la solución completa la exagera. Más allá de la física queda la cuestión de cómo decide una comunidad que hubo observación.

5. Cómo decide una comunidad qué se observó

Decidir si un resultado es real suele significar replicarlo, y Collins señaló una dificultad en ese procedimiento. Para saber si un intento de replicación fue competente hace falta saber si el efecto es real; para saber si el efecto es real hacen falta repeticiones competentes. Lo llamó la regresión del experimentador, y lo documentó en casos donde la existencia del fenómeno estaba genuinamente en disputa.[5]

La regresión es real. En el caso documentado por Collins, la calibración frente a un efecto conocido es una práctica comunitaria utilizada para establecer la competencia experimental, aunque un discrepante puede rechazar el efecto de calibración como sustituto del efecto discutido.[5] Otras dos prácticas de laboratorio inciden en la misma dificultad sin determinar cómo la resuelven las comunidades. Las técnicas independientes y las comprobaciones cruzadas pueden ayudar a distinguir los fenómenos de los artefactos específicos del método; construir un aparato que produzca el fenómeno es lo que Hacking denomina creación de fenómenos.[2]

En conjunto, los tres componentes ofrecen una explicación operativa: la observación es una interacción física que produce un registro; los modelos convierten ese registro en evidencia y pueden comprobarse mediante técnicas independientes; y, cuando se discute la competencia, las prácticas comunitarias incluyen la calibración, que un discrepante puede rechazar.[2,5]

En qué punto estamos

Juzgar si una replicación fue competente puede exigir saber si el efecto es real. En el caso documentado por Collins, la calibración es una práctica comunitaria utilizada para establecer la competencia, y una calibración puede rechazarse.[5] Las técnicas independientes y las comprobaciones cruzadas pueden ayudar a distinguir los fenómenos de los artefactos específicos del método.[2] La observación es física, inferencial y social. IDE-024 recoge qué debe estar presente: una variación distinguible del fondo.

Lo que sabemos y cómo lo sabemos

- La observación es físicamente una interacción que deja un registro correlacionado con el sistema y no requiere observador en ningún sentido mental.[3,4]
- Lo que un observador cree ver depende de los conceptos que aporta; las técnicas independientes y las comprobaciones cruzadas pueden ayudar a distinguir los fenómenos de los artefactos específicos del método, y la intervención aporta una comprobación adicional.[1,2]
- El problema cuántico de la medida consiste en que la formulación estándar aplica dos reglas dinámicas distintas sin especificar la frontera entre sistema y aparato, cosa distinta de la perturbación instrumental y de la incertidumbre metrológica.[3,6]

- La decoherencia explica la destrucción de la interferencia entre los estados que sobreviven a la interacción y la selección de esos estados preferentes, pero no por qué ocurre un resultado concreto.[4]

Lo que todavía no sabemos

- Por qué se realiza un resultado concreto en un suceso cuántico individual, cuestión que las interpretaciones principales responden de forma distinta.[3,4]
- Dónde debería trazarse, si en algún sitio, una frontera fundamentada entre descripción cuántica y clásica, que Bell identificó como no especificada en la formulación estándar.[3]
- Cuánto de la resolución práctica de las observaciones disputadas depende de la evidencia y cuánto de factores extraevidenciales, cosa discutida en el estudio de la práctica científica.[5]

Qué podría hacernos cambiar de opinión

- Una demostración experimental que restituyera la interferencia entre registros de detector macroscópicamente distintos, tras el entrelazamiento con un entorno de muchos grados de libertad, contradiría el relato de la decoherencia sobre por qué esa interferencia queda destruida bajo tal acoplamiento, que es lo que ese relato afirma; no afectaría a por qué se obtiene un resultado y no otro, cuestión que el relato no aborda.[4]
- Una formulación de la mecánica cuántica que especificara una frontera física entre sistema y aparato e hiciera predicciones contrastables distintas de la teoría estándar resolvería la ambigüedad que identificó Bell, y podría comprobarse.[3]
- Una clase documentada de casos en que instrumentos independientes con errores sistemáticos genuinamente distintos convergieran en resultados demostrados después artefactuales debilitaría la coincidencia entre instrumentos como evidencia contra un artefacto.[1,2]

Si solo recuerdas una cosa

Observar es una interacción que deja un registro, una inferencia que usa teoría y un juicio comunitario de que puede repetirse; confundir las tres cosas lo vuelve misterioso.

Artículos relacionados

- IDE-024 — ¿Qué es una señal?
- IDE-014 — Medición
- IDE-019 — ¿Qué es la luz? Onda, cuanto y observador

Referencias

[1] Norwood Russell Hanson. Patterns of Discovery: An Inquiry into the Conceptual Foundations of Science. Cambridge University Press (1958).

[2] Ian Hacking. Representing and Intervening: Introductory Topics in the Philosophy of Natural Science. Cambridge University Press (1983).

[3] John S. Bell. Against 'Measurement'. Physics World 3(8), 33-40 (1990). DOI 10.1088/2058-7058/3/8/26.

[4] Wojciech H. Zurek. Decoherence, Einselection, and the Quantum Origins of the Classical. Reviews of Modern Physics 75(3), 715-775 (2003). DOI 10.1103/RevModPhys.75.715.

[5] Harry M. Collins. Changing Order: Replication and Induction in Scientific Practice. University of Chicago Press (1985).

[6] JCGM 200:2012. International Vocabulary of Metrology: Basic and General Concepts and Associated Terms (VIM), 3rd edition. BIPM (2012).

[7] Guido Bacciagaluppi. The Role of Decoherence in Quantum Mechanics. The Stanford Encyclopedia of Philosophy, first published 3 November 2003, substantive revision 23 January 2025. <https://plato.stanford.edu/entries/qm-decoherence/>