

## Entrelazamientos cuánticos y relaciones de herencia fantológicas: dis/continuidades, pliegues espacio-temporales, y la justicia por venir

Karen Barad\*

“Si me dispongo a hablar extensamente de fantasmas, de herencia y de generaciones, de generaciones de fantasmas, es decir, de ciertos *otros* que no están presentes, ni presentemente vivos, ni entre nosotros ni en nosotros ni fuera de nosotros, es en nombre de la *justicia*....Hay que hablar *del* fantasma, incluso *al* fantasma y *con él*.”<sup>1</sup>

“Como en *Hamlet*, príncipe de un Estado corrompido, todo comienza con la aparición del espectro.”<sup>2</sup> - Derrida

### Primer Acto. Primera escena. Visitaciones: Elsinore vía Copenhague.

Coordenadas Espacio-Temporales: Elsinore, vía Copenhague. 1941 [una visita misteriosa y arriesgada del físico alemán Werner Heisenberg (Premio Nobel,

---

\* Traducción de Alejo Stark. Nota del traductor: este ensayo fue publicado originalmente en *Derrida Today* en el año 2010 y se titula “Quantum Entanglements and Hauntological Relations of Inheritance: Dis/continuities, SpaceTime Enfoldings, and Justice-to-Come.” Considero que parte de la dificultad de traducir el trabajo de Barad radica en su riguroso entrelazamiento de conceptos filosóficos, políticos, como también científicos (tanto de las matemáticas, de la física clásica como también de la teoría de relatividad y la mecánica cuántica). Sostener este complejo tejido y mantener la intensidad de sus colores en el trabajo de traducción requiere precisar ciertas decisiones. En lo que sigue, en relación a varios términos de cierta herencia derrideana, sigo la traducción al español de *Espectros de Marx*. Siguiendo esta misma traducción también he mantenido ciertas frases de *Hamlet* directamente en inglés. Dentro de lo posible también se citó directamente los trabajos ya traducidos al español. En segundo lugar, Barad introduce varios neologismos en su texto. Por ejemplo, el término *spacetime mattering* entrelaza espacio-tiempo-materia y lo convierte en verbo por medio del sufijo *-ing*. Barad constantemente juega con la polisemia de *matter*-- palabra que puede significar tanto “materia,” como “asunto” (“the heart of the *matter* is”...) y también “lo que importa” (“what *matters* is...”; “...without *mattering*”). Existe también una cierta aliteración en el entrelazamiento de “*matter and meaning*” (*materia y sentido*). Por lo tanto, *spacetime mattering* entrelaza no sólo espacio-tiempo-materia sino también “sentido” como también evoca a una dimensión ética. Debido a esta dificultad, mantengo el término en inglés. Algo similar ocurre con “*ghostly matters*” -- que se podría traducir tanto como “asuntos fantasmales” ó “temas fantasmales” pero también evoca a “la materia fantasmal.” Cuando resulta relevante -- más allá de pensar el problema de lo “relevante” en la traducción -- en lo que sigue, se podrán encontrar anotaciones del traductor (de ahora en adelante denominadas por “NT”) en varias notas a pie de página.

<sup>1</sup> Derrida, *Espectros de Marx*, pg. 12.

<sup>2</sup> *ibid.*, pg. 18.

creador de la incertidumbre cuántica, y jefe del proyecto de la bomba atómica alemana bajo el régimen nazi) al físico danés Niels Bohr (Premio Nobel, creador de la indeterminación cuántica, fundador y director del famoso instituto de física de Copenhague, de ascendencia judía) en la Dinamarca ocupada por los nazis y en el momento más álgido de su dominación durante la Segunda Guerra Mundial]/ difractado por 1998 [la obra de Michael Frayn, ganadora del Premio Tony, titulada *Copenhagen*; una obra fantasmal sobre ciencia, política, ética, responsabilidad, e incertidumbre]/difractado por 1927 [año clave para el desarrollo de la mecánica cuántica]/ difractado por 1945 [6 de agosto, EE.UU. lanza la bomba atómica sobre Hiroshima; 9 de agosto: EE.UU. lanza la bomba atómica sobre Nagasaki]/ la oscuridad dentro del alma humana...

“En el escenario oscuro, bajo una luz muy tenue, los fantasmas, vestidos de gris, con trajes de negocios, siguen ensayado los acontecimientos de una noche de 1941 cuando Heisenberg, quien en ese momento trabaja para su tierra natal alemana, visitaba a Niels Bohr, quien vivía en la Dinamarca ocupada por los nazis....Como el fantasma, ya preanunciado por la pregunta de *Hamlet*, [las reiteradas re-escenificaciones fantasmales] de la visita de Heisenberg [marcan] la voz espectral de la justicia.”<sup>3</sup>

**MARGARITA** ¿Pero, por qué vino a Copenhague?  
**BOHR** Mi amor, ¿acaso importa?, ¿Cuántos años hace que hemos muerto los tres? **MARGARITA** Algunas preguntas perduran mucho tiempo después de muertos sus dueños. Como fantasmas buscan las respuestas que nunca encontraron en vida.

...

**HEISENBERG** ¿Te acordás de Elsinore? ¿La oscuridad en el interior del alma humana...?

**BOHR** Y salimos. Hacia fuera, bajo los árboles otoñales. A través de las calles oscurecidas por los posibles bombardeos.

**HEISENBERG** Ahora no hay nadie más en el mundo excepto Bohr y ese otro ser invisible. ¿Quién es esta presencia que me envuelve en la oscuridad?

**MARGARITA** La partícula que vuela vagando por la oscuridad, y nadie sabe adónde va. Está aquí, está allá, está en todo lugar y en ninguna parte.

**BOHR** Con aparente indiferencia él empieza a hacerme la pregunta que estuvo preparando.

**HEISENBERG** ¿Tiene uno como físico moralmente el derecho para trabajar en la explotación práctica de la energía atómica?

**MARGARITA** El gran choque.<sup>4</sup>

Un final explosivo de una gran amistad entre dos de los científicos más importantes del siglo 20, Werner Heisenberg y Niels Bohr, autores de “Interpretación de Copenhague” de la mecánica cuántica. ¿Por qué fue Heisenberg

<sup>3</sup> Hennessey, “The Mirror Up to Nature.”

<sup>4</sup> NT: Traducción basada en la adaptación de *Copenhagen* presentada en el Teatro General San Martín de la ciudad de Buenos Aires, el 12 de abril de 2002, bajo la dirección de Carlos Gandolfo.

a Copenhague a ver a su viejo amigo Niels Bohr en medio de la guerra? ¿Será que Heisenberg esperaba enterarse de lo que Bohr sabía sobre el proyecto de la bomba de los Aliados? ¿Será que fue para advertirle sobre el proyecto de la bomba Alemana y asegurarle que estaba haciendo todo lo posible para demorar su desarrollo? ¿Será que fue a ver si podía convencerlo a Bohr para que ellos utilicen su estatus como autoridades de la física atómica y así convencer a las potencias del Eje como también los Aliados a abandonar sus proyectos para producir bombas atómicas? ¿Será que él esperaba algún tipo de consejo de su mentor sobre la física, o la ética, o incluso sobre la relación entre ellas?

Especulación. Especularidad. Espectralidad.

Ciencia y justicia, materia y sentido<sup>5</sup> no son elementos separados que se cruzan de vez en cuando. Estos elementos están íntimamente fusionados, y ningún acontecimiento, por más energético que sea,<sup>6</sup> puede separarlos. No pueden ser disociados ni por procesos químicos, ó centrífugos, ni tampoco por una explosión nuclear.

“¿Tiene uno como físico moralmente el derecho a trabajar sobre la explotación de la energía atómica por razones prácticas?” La inquietante pregunta que Heisenberg dirige a Bohr sobrevuela la obra de Frayn. Se pliega dentro de la producción del espacio-tiempo, sus repercusiones retornan, nuevamente, por primera vez.

### **Primer acto. Primera escena. Acontecimientos difractantes, entrelazamientos, asuntos fantasmales<sup>7</sup>**

Coordenadas Espacio-Temporales: Reiteración/ Reconfiguración/ Retornando, nuevamente, por primera vez / 1941 [Copenhague] / difractado por 1998 [*Copenhague*] / difractado por 1927 [Copenhague, Instituto Niels Bohr: un año monumental para el desarrollo de la física cuántica; emergen desacuerdos importantes entre Bohr y Heisenberg en torno a la interpretación de la mecánica cuántica]/ difractado por la década de los 90 [experimentos de difracción-*Gedankenexperimente* (experimentos mentales, laboratorios mentales) hechos carne-borradores cuánticos, entrelazamientos cuánticos, y las posibilidades de cambiar el pasado] / difractados por 2007 [*Meeting the Universe Halfway*: reflexión sobre la mecánica cuántica; entrelazamientos de la materia y el sentido<sup>8</sup>; difracción como sinécdoque del fenómeno de entrelazamiento, meta/física intra-activa, *différance*; la difracción como metodología: leyendo textos intra-activamente, entrelazando uno con el otro, propiciando nuevos protocolos de lectura activa, atentas a la importancia de las exclusiones<sup>9</sup>] / difractado por 1994 [*Espectros de Marx*] / difractado por 1600 [*Hamlet*] / difractado por 1848 [*El Manifiesto Comunista*, materialismo] / difractado por 1687 [el *Principia* de Newton, y las concepciones clásicas de la materia y el vacío, Éter, Espiritu] / difractado por 2060 [la predicción de Newton sobre el fin del mundo, una derivación lograda no por

<sup>5</sup> NT: “matter and meaning.”

<sup>6</sup> NT: “no matter how energetic.”

<sup>7</sup> NT: “ghostly matters.”

<sup>8</sup> NT: “matter and meaning.”

<sup>9</sup> NT: “attending to how exclusions matter.”

medio de sus leyes físicas deterministas, sino por la profecía bíblica, el cálculo infinitesimal, especulación anti-especulativa, una especulación para terminar con todas las especulaciones] / difractado por 1703 [la *Óptica* de Newton, la espectralidad] / difractado por 1912 [la explicación del espectro atómico que le ganó el premio Nobel a Bohr, se deshacen los orígenes, una causalidad queer, espectralidad] / difractado por 1935 [el gato de Schrödinger, un felino entrelazado con un átomo radiactivo se encuentra en un estado de superposición cuántica que lo hace permanecer vivo y muerto a la misma vez ... ¿quieto?...¿aún?<sup>10</sup> / difractado por 1945 [se bombardea Hiroshima y Nagasaki; ciudades pobladas por muertos vivientes; una escena espectral/espantosa; escenas que acechan]/.../ tiempo de guerra/ tiempo de ciencia / espacio-tiempo/ tiempo imaginario / tiempo mítico / tiempo de contar cuentos / tiempo heredado / un tiempo a nacer/ un tiempo a morir/ sin tiempo /corto de tiempo / tiempo experimental/ ahora / antes / porvenir /...entretejido uno con el otro, anudado, empalmado, fracturado, cada momento un holograma, pero nunca un todo... El tiempo está desarticulado, fuera de quicio, asediado. *Time is out of joint, off its hinges, spooked.*

Este “comienzo” como todos los comienzos, está siempre ya entretejido con cierta anticipación de hacia dónde va, pero a la que nunca llegará así no más, y con un pasado por venir. No es meramente que el futuro y el pasado no estén “ahí” y que nunca dejan de permanecer en sí, sino que el presente no es un simple aquí-y-ahora. Múltiples iteraciones heterogéneas: pasado, presente y futuro, más que en una relación de despliegue<sup>11</sup> linear, un tejido que entrelaza una con la otra en un pliegue<sup>12</sup> no-lineal de spacetime<sup>13</sup>, una topología que desafía cualquier insinuación de una variedad<sup>14</sup> lisa y continua.

El tiempo está desarticulado. *Time is out of joint.* Dispersado. Difractado. El tiempo está difractado por sí mismo.

No sólo está en juego la naturaleza del tiempo en su disyunción, sino también la *disyunción en sí*. De hecho, lo que está en juego es la naturaleza de la “des” y la “articulación,” de la discontinuidad y la continuidad, de la diferencia y el entrelazamiento, como también sus im/posibles interrelaciones.

Este ensayo trata de enlaces y desenlaces, cortar en conjunto/aparte, no como actividades consecutivas y separadas, sino como un único acontecimiento que no es uno. Intra-acción, no interacción.<sup>15</sup>

<sup>10</sup> NT: “still” puede significar tanto “quieto” como “todavía.”

<sup>11</sup> NT: “unfolding.”

<sup>12</sup> NT: “enfolding.”

<sup>13</sup> NT: Ver nota a pie de página número 1.

<sup>14</sup> NT: “manifold.” Concepto de topología matemática. En su uso más coloquial puede significar “diverso,” “múltiple.”

<sup>15</sup> La *intra-acción* es un concepto clave del *realismo agencial* (véase *Meeting the Universe Halfway*). A diferencia de la “interacción” habitual, la noción de *intra-acción* reconoce que las entidades, las agencias y los acontecimientos no preceden-- sino que surgen-- de/por su *intra-acción*. Los organismos “distintos” sólo son distintos en un sentido relacional, no en un sentido absoluto, es decir, las agencias sólo son distintas en relación con su entrelazamiento mutuo; no existen como elementos individuales. Es importante destacar que la *intra-acción* reelabora radicalmente la noción tradicional de causalidad.

Centro del escenario: la relación de continuidad y discontinuidad, no como oposición negativa, sino de im/posibilidades.

Un experimento. He tratado de escribir este ensayo de manera que trastoque las convenciones de las formas narrativas históricas que subyacen en los relatos del progreso científico: relatos de la continua acreción y refinamiento del conocimiento científico a lo largo de la historia, sagas del progreso de un periodo anterior a otro posterior puntuadas por descubrimientos que guían hacia la salida del pantano de la ignorancia e incertidumbre al lecho del conocimiento sólido y certero. En un esfuerzo por trastocar este tipo de narrativa (y no sólo esto), pretendo ofrecer al lector la oportunidad de emprender un viaje imaginativo que se asemeje a la forma en que los electrones experimentan el mundo: es decir, una experiencia des/orientadora de la des/articulación del tiempo y el espacio, entrelazamientos de aquí y allá, del ahora y él entonces, una sensación fantasmal de dis/continuidad, una dis/continuidad cuántica, que no es ni totalmente discontinua con la continuidad ni tampoco totalmente continua con la discontinuidad, y en cualquier caso, seguramente no es una con ella misma. Tampoco se sitúa en un sentido general de temporalidad, de continuidad. La posición y el tiempo del lector no se asumen como contemporáneos del aquí-ahora. Las escenas o actos no son ni discontinuas ni continuas entre sí (o con ellas mismas). (No están totalmente separadas, ni son partes de un todo). No existe una topología temporal (o espacial) lisa que conecte el principio y el final. Cada escena difracta varias temporalidades, diferenciando y entrelazando iterativamente, dentro y a través del campo de spacetime mattering. Las escenas nunca descansan, sino que se reconfiguran en su interior y se dispersan y se entretejen entre sí. Múltiples entrelazamientos, diferencias que se cortan y que se re-empalman entre sí.

El lector debe sentirse libre de saltar de cualquier escena a otra (¿hay alguna otra manera de proceder?) sin perder el sentido de conectividad al seguirle la huellas a ciertos hilos entrelazados, enredados, y las (re)laboraciones de la constitución mutua de interminables reconfiguraciones iterativas (de las secciones del ensayo, del lector, del escritor, de las ideas...). Espero que lo que se desprenda de este movimiento des/articulado sea una sensación de *différance*, de *intra-actividad*, de *separabilidad agencial* -- diferenciaciones que se cortan en conjunto/aparte -- tal es la naturaleza fantológica de los entrelazamientos cuánticos.<sup>16</sup>

---

<sup>16</sup> Este artículo se difracta a través de *Meeting the Universe Halfway*. El lector debe tener en cuenta que existen múltiples interpretaciones de la física cuántica. Este artículo hace uso de mi propia lectura e interpretación de la física cuántica que aparece en mi libro. Para otras lecturas de la física cuántica y la deconstrucción, véanse los trabajos de Arkady Plotnitsky, Christopher Norris y John Protevi, entre otros. Para leer en profundidad sobre el método de lectura difractiva, véase especialmente el capítulo 2 de *Meeting the Universe Halfway*. Debido a las limitaciones de espacio y al enfoque minimalista de las notas a pie de página de esta revista (NT: *Derrida Today*), se han suprimido muchas notas a pie de página. Remito al lector a *Meeting the Universe Halfway* para que busque detalles y referencias más extensas. Este artículo destaca el material trabajado en el capítulo 7 de mi libro. Este artículo es un extracto de un trabajo en curso.

**Acto Enlm. Escena En'lm'. Espectralidad cuántica: “Berrinches, pasiones y paroxismos.”**

Coordenadas Espacio-Temporales: indeterminadas, intempestivas.

“Enter the ghost, exit the ghost, re-enter the ghost.”<sup>17</sup> - Hamlet via Derrida

“Me parece bastante intolerable la idea de que un electrón expuesto a la radiación elija por su propio libre albedrío, no sólo el momento de saltar, sino también su dirección. En ese caso, preferiría ser un zapatero, o incluso un empleado en un casino, en vez de físico.”<sup>18</sup> - Einstein

Las partículas están sujetas a berrinches, a paroxismos, a ataques espasmódicos de e-moción o actividad. Según la física clásica, sólo las fuerzas mecánicas mueven las partículas, o por lo menos eso es lo que se ha dicho al respecto.<sup>19</sup> ¿Qué tipo de atribución cuántica *queer*<sup>20</sup> tenemos aquí? ¿Qué extraña agencia es esa? ¿Y qué es eso de andar hablando de berrinches, pasiones y paroxismos cuando se trata de entidades inánimes? ¿Algo así como una pasión a distancia?<sup>21</sup>

Desde el principio parecía haber algo queer en el cuanto<sup>22</sup>. O más bien, se hizo evidente desde el principio que el cuanto causa problemas a la noción de “desde el principio.”

1912: Niels Bohr propone el primer modelo cuántico de la materia (el átomo).

La herencia de Bohr: El modelo planetario del modelo del átomo: los electrones orbitan el núcleo como los planetas orbitan el sol. Tal es la deuda que tiene con su maestro Ernst Rutherford. Pero el modelo planetario tenía sus inconvenientes: un electrón en órbita irradiaría continuamente su energía, emitiendo un espectro continuo de luz mientras que se dirige rápidamente en espiral hacia el núcleo. Si esto fuese así, los átomos no serían estables. Por lo tanto, no es algo menor.<sup>23</sup>

Otras herencias: En 1900, Planck propone la cuantificación de la energía. La energía se intercambia en paquetes discretos, no de forma continua. En 1905, Einstein propone la cuantificación de la luz. Ganó el premio Nobel por su “idea loca” del fotón (cuantos de luz), y no por la teoría de la relatividad.

<sup>17</sup> Derrida, *Espectros de Marx*, pg. 14.

<sup>18</sup> Shapiro y Epstein, *The Yale Book of Quotations*, pg. 228.

<sup>19</sup> “ ‘Berrinches’, ‘pasiones,’ y ‘paroxismos’ son todos términos newtonianos legítimos para designar la reflexión y la transmisión de la luz” (Shapiro, *Fits, Passions and Paroxysms*, xii). Newton sostenía que la luz es una partícula.

<sup>20</sup> NT: Aquí “queer” mantiene su polisemia tanto como algo “extraño”, como también trastocamiento de la identidad, y como término que evoca a las disidencias sexuales. Véase su uso en la siguiente página.

<sup>21</sup> David Mermin (1985) sugiere que la espeluznante acción a distancia (NT: “spooky-action-at-a-distance”) se entiende como pasión a distancia.

<sup>22</sup> NT: “something queer about the quantum.” Véase la nota a pie de página número 20.

<sup>23</sup> NT: “No small matter.”

La idea de Bohr: El núcleo permanece en el centro del átomo, pero los electrones no orbitan alrededor del núcleo (*pace* Rutherford). Más bien, cada electrón reside en un nivel de un conjunto finito de niveles de energía discretos/cuantificados, y los átomos sólo emiten fotones cuando sus electrones “saltan” de un nivel a otro. Más específicamente, cuando un electrón salta de un estado energético superior a otro inferior, emite un fotón cuyo color/frecuencia es determinado por el tamaño del salto, es decir, por el cambio de energía. De este modo, no hay un drenaje continuo de la energía del electrón ni tampoco un espectro continuo de luz emitida. Por lo tanto, los átomos son estables y cada tipo de átomo (más de cien de los cuales figuran en la tabla periódica) emite un único “espectro de líneas” discreto. El átomo de hidrógeno, por ejemplo, sólo emite cuatro líneas primarias: roja, azul claro, azul oscuro y violeta.

¡Las predicciones del modelo coinciden con los resultados experimentales del hidrógeno! El cómputo funciona. Le otorgan el Premio Nobel a Bohr. Los átomos -- los que no se pueden cortar -- tienen partes después de todo (*pace* Democritus), y al menos ahora la materia es nuevamente estable.

¿Una ingeniosa solución? Una muy simple explicación causal de la existencia de la materia que da cuenta de sus cualidades espectrales. Muy bien. Pero no tan rápido...

Los espectros abundan. El propio proceso por el cual se produce una línea del espectro atómico es espeluznante<sup>24</sup>. Cada línea espectral es el resultado de un electrón que da un *salto cuántico* de un nivel de energía superior a otro inferior. Pero, ¿cuál es precisamente la naturaleza de tal “salto”?

*Cuanto (quantum)* significa la “unidad más pequeña posible, y por tanto indivisible, de una determinada cantidad o fenómeno cuantificable” (*Wikcionario*). Es una medida de la *discreción de la naturaleza*. A diferencia de cualquier experiencia común de salto o brinco, cuando un electrón realiza un salto cuántico lo hace de forma discontinua (desmintiendo la propia noción de “salto” tanto en la física clásica como en la expresión coloquial). En particular, el electrón se encuentra inicialmente en un nivel de energía y luego se encuentra en otro *sin haber estado en ningún lugar intermedio*. Hablando de lo fantasmagórico<sup>25</sup>... Un salto cuántico es un movimiento dis/continuo. Pero no es cualquier movimiento discontinuo, sino un tipo particularmente extraño que pone en duda la propia dicotomía entre discontinuidad y continuidad. De hecho, la *dis/continuidad cuántica* pone en tela de juicio la propia noción de *dico-tomía* -- el corte en dos -- del yo (¡incluyendo la noción de “sí mismo”!). Toda esta “rareza cuántica” (el despliegue de fenómenos siniestros) es en realidad la “*queerness* cuántica”<sup>26</sup>, y no me refiero simplemente a lo extraño. Q es de *queer*: el des/hacer de la identidad.<sup>27</sup> La *dis/continuidad cuántica* está en el cruce de esta im/posible, im/pasible, trans/formación.

Una examinación más acotada trae a la luz el carácter espectral de este proceso. Inicialmente, el electrón se encuentra en un estado de energía superior  $E_2$ , y luego en un estado de energía inferior  $E_1$ . ¿Pero en qué momento se emite el

<sup>24</sup> NT: “spooked.”

<sup>25</sup> NT: “talk about ghostly matters!”

<sup>26</sup> NT: “quantum *queerness*.”

<sup>27</sup> NT: “Cuanto” se traduce a “quantum” en inglés. Por lo tanto, “q” de “queerness” también evoca a la “q” de “quantum.”

fotón? Según la física clásica de Rutherford, un electrón atómico puede tener un abanico continuo de energía, cambiando su órbita continuamente en el tiempo. Es decir, a medida que el electrón da vueltas alrededor del núcleo, pierde energía continuamente al emitir luz mientras gira en espiral hacia el interior del átomo. (El color o la frecuencia de la luz cambia con los cambios en la energía del electrón). Por el contrario, según la teoría cuántica de Bohr, un electrón atómico sólo puede ocupar un conjunto discreto de niveles de energía. La luz se emite en un pequeño paquete, es decir, *una sola vez*, en un fotón del color/frecuencia apropiado que corresponde al cambio energético. Es decir, el salto del electrón y la correspondiente emisión del fotón deben ocurrir en *algún momento del tiempo* (para que la energía sea conservada en todo momento). *But there's the rub!*<sup>28</sup> Pero ahí está el asunto. Una examinación más cercana deja ver que la situación es bastante espectacular. Cuando el electrón se encuentra en un estado de energía determinado, ya sea  $E_1$  o  $E_2$ , no puede emitir un fotón porque no hay ningún cambio de energía, una diferencia energética, y, por lo tanto, no existe la energía necesaria para fabricar un fotón. El fotón es un producto del salto mismo. ¿Pero en qué momento de este salto se emite el fotón? Pues bien, la emisión del fotón no puede tener lugar cuando el electrón está transitando al nivel energético  $E_2$  del nivel  $E_1$  porque *nunca está en ningún punto intermedio*. Y además, algo falla profundamente en la naturaleza de la causalidad misma, debido a que si el átomo emitiera un fotón de un color determinado cuando el electrón sale del nivel  $E_2$ , para que se emita un fotón que tenga el color/la frecuencia adecuada (lo cual es necesario para conservar la energía), el electrón *hubiese tenido que acabar ya en el lugar al que se dirigía* (es decir, a  $E_1$ ) *antes de salir* de ese nivel. Sin duda nos enfrentamos a una causalidad extraña, una causalidad queer. Como podemos ver ahora, *la naturaleza paradójica de la causalidad cuántica se deriva de la propia existencia de una dis/continuidad cuántica en el corte conjunto/aparte que constituye la naturaleza de todas las intra-acciones*.

Hagamos una pausa para considerar más a fondo tal dis/continuidad cuántica. Esta discontinuidad, que altera<sup>29</sup> nuestros presupuestos de la continuidad, no es ni lo contrario de lo continuo, ni continua con él. Los “saltos” cuánticos no son meros desplazamientos en el espacio a través del tiempo, ni de aquí-ahora a allí-entonces, ni es la propia ruptura la que ayuda a constituir el aquí y el ahora, ni tampoco el una vez por todas. El asunto no es simplemente que algo esté aquí-ahora y allí-entonces sin haber estado en ningún lugar intermedio, lo que sí es clave es que aquí-ahora y allí-entonces se han desvinculado -- no hay un lugar ni un momento determinado en donde estos se encuentran. Por lo tanto, ¿adónde y cuándo ocurren los saltos cuánticos? Es más, si la naturaleza de la causalidad está perturbada de tal modo que el efecto no sigue simplemente a la causa en un despliegue de la existencia a través del tiempo, si de hecho no hay un antes y un después para ordenar la causa y el efecto, ¿será que se ha interrumpido la causalidad por completo?

Esta extraña causalidad cuántica conlleva el trastoque de la discontinuidad/continuidad, un trastocamiento tan desestabilizador, tan vertiginoso, que se nos hace difícil de creer que es lo que hace que la existencia

---

<sup>28</sup> NT: expresión de Hamlet.

<sup>29</sup> NT: “queers our presumptions.”



misma sea estable. O más bien, para ponerlo en términos más precisos, si el carácter indeterminado de la existencia por su propia naturaleza tambalea en la cúspide de la estabilidad y la inestabilidad, de la posibilidad y la imposibilidad, entonces la relación dinámica entre continuidad y discontinuidad es crucial para el devenir abierto del mundo que se resiste a la acausalidad tanto como al determinismo.

No quiero darle demasiada importancia a algo tan pequeño, pero el cuanto, esta diminuta disyunción que no existe ni en el espacio ni en el tiempo, tuerce<sup>30</sup> la naturaleza misma de la relación entre continuidad y discontinuidad hasta tal punto que la naturaleza del cambio cambia con cada *intra-acción*. El cambio, en la medida en que pueda darse alguna caracterización general, es un dinamismo que opera en un nivel de existencia totalmente diferente al de la materia bruta que se postula normalmente y que se sitúa en el espacio y el tiempo (por ejemplo, la existencia no es simplemente una multiplicidad del ser<sup>31</sup> que evoluciona en el espacio y el tiempo); más bien, lo que llega a ser y a reconfigurarse inmediatamente conlleva a un devenir intra-activo e iterativo de spacetime mattering.

La *dis/continuidad cuántica* es el des/hacer. (Incluso el des/hacerse de sí mismo, incluso de la noción “de sí” como tal.) Su denominación es a la vez redundante y contradictoria: una unidad mínima, *un pedazo discontinuo ... de discontinuidad*. “Cuanto,” “discontinuidad” -- cada denominación marca un trastocamiento, nos interrumpe<sup>32</sup>, nos trastoca, se trastoca a sí misma, se detiene<sup>33</sup> antes de llegar a la siguiente. ¿Una trastocamiento de lo discontinuo? ¿Un trastocamiento de lo trastocado? ¿Un tartamudeo? Una repetición no de lo que viene antes, o después, sino una interrupción del antes/después. Un corte que es a la vez un corte transversal<sup>34</sup>. Un corte elevado a una potencia superior que se repite eternamente. Un tránsito intransitable. (Una contradicción interna irresoluble, una disyunción lógica, un im-passe (del latín a-poria), pero que no puede contener lo que retendría. La porosidad no es necesaria para el efecto del túnel cuántico, un acontecimiento específicamente cuántico, una manera de pasar, sin pasar por encima, sin atravesar excavando. El túnel hace picadillo el cierre. No se necesitan ni agujeros ni totalidades<sup>35</sup>). Una posible imposibilidad, una imposible posibilidad. Una im/probabilidad ontológica. La identidad deshecha por una discontinuidad en el corazón de la propia materia. ¿Pero qué materia espeluznante<sup>36</sup> es esta-- esta tal *discontinuidad cuántica*?

## Acto t<sub>0</sub>. Escena t<sub>∞</sub>. Herencia newtoniana

---

<sup>30</sup> NT: “torques.”

<sup>31</sup> NT: “manifold of being.” “Manifold” también evoca un concepto de la topología matemática. Véase nota a pie de página número 14.

<sup>32</sup> NT: “bringing us up short.”

<sup>33</sup> NT: “stopping short.”

<sup>34</sup> NT: “cross-cut.”

<sup>35</sup> NT: “no w/holes are needed.” “w/hole” entrelaza totalidad (“whole”) con agujero (“hole”).

<sup>36</sup> NT: “spooky matter.”

Coordenadas Espacio-Temporales: Tiempo universal. No hay tiempo. 1687 [la *Philosophiæ naturalis principia mathematica* de Newton] difractado a través de 1814 [el demonio de Laplace--el héroe de un experimento mental, un tipo inteligente que detiene el tiempo, reúne información sobre el paradero y los movimientos instantáneos de cada partícula y un conjunto completo de datos que cuando se utilizan con la ecuación de Newton le otorga al Hombre su máximo deseo: la cognoscibilidad total]. Todo tiempo es calculable, todo tiempo es dado,-- la totalidad del pasado, todo lo que hay detrás de nosotros, como también la totalidad del futuro, todo lo que hay delante de nosotros, a partir de un solo momento. Todos los momentos igualados... Todo el tiempo, en cualquier momento.

¿Cuánto de lo que entendemos sobre la naturaleza del cambio ha estado y continúa estando atrapada en la noción de continuidad? Para Newton-- ese físico extraordinario, inventor del cálculo infinitesimal, autor de profecías bíblicas, unificador del cielo y la tierra-- la continuidad era todo.

La continuidad le dio el cálculo. Y el cálculo le dio voz a su visión de un mundo determinista: poner el conocimiento del futuro y del pasado, en su totalidad, al pie del Hombre. Predicción, retrodicción. Inversión del tiempo, tiempo universal. El destino del Hombre está en venta. No vale más que una pequeña inversión en lo que transcurre en un instante (cualquiera que sea). El determinismo manda. La naturaleza es un reloj, una máquina, un juguete a cuerda que el Omnisciente puso en marcha en el momento  $t = 0$  y que luego incluso Él mismo perdió el interés y lo abandonó -- quizás se acuerda de su relojito de vez en cuando y se acerca para hacer algún ajuste. En todo caso el universo es una maquinaria bien aceiteada.

La presunta disyuntiva radical entre continuidad y discontinuidad da paso a la administración del Hombre, dándole a este conocimiento total y control pleno sobre la naturaleza. El cálculo infinitesimal se revela como la escotilla de escape a través de la cual el hombre puede huir de su propia finitud. La recompensa del Hombre: una visión divina del universo, el punto de vista universal, escapar del perspectivismo (con todos los derechos y privilegios que le corresponden). Tal visión llega al corazón de la materia, al corazón del asunto,<sup>37</sup> -- una visión sin mediaciones, un conocimiento sin fin, sin responsabilidad. Individuos con propiedades inherentes para que sean conocidas y para que sean extraídas. La materia es discreta, el tiempo es continuo. El sitio conoce su lugar.<sup>38</sup> El tiempo también tiene su lugar. La naturaleza y la cultura están divididas por esta continuidad, y la objetividad está asegurada como externalidad. Conocemos bien esta historia. Está escrita en nuestros huesos, en muchos sentidos la habitamos y ella nos habita también a nosotros.

Sin embargo, la herencia newtoniana no es una. Es más de una, múltiple. Ninguna unidad puede sostenerse, ni de adentro ni de fuera, cuando espíritus inquietos caminan por la noche.

## **Acto ∫ Escena Ψ. Espíritus que aprenden: Indeterminación, Superposiciones Cuánticas, Entrelazamientos Cuánticos**

---

<sup>37</sup> NT: "heart of the matter."

<sup>38</sup> NT: "Place knows its place."

Coordenadas Espacio-Temporales: espacio-tiempos indecibles, superposición de aquí/allá-ahora/entonces, 1935 [publicación de Erwin Schrödinger sobre la medición cuántica y la que casi nadie recuerda (salvo el único párrafo sobre el gato)] difractado por, entrelazado con... tiempos pasados y tiempos por venir.

“El aprender a vivir, si es que queda por hacer, es algo que no puede suceder sino entre vida y muerte. Ni en la vida ni en la muerte *solas*. Lo que sucede entre dos, entre todos los ‘dos’ que se quiera, como entre vida y muerte, siempre precisa, para mantenerse, de la *intervención* de algún fantasma. Entonces, habría que saber de espíritus.”<sup>39</sup>

Un gato atrapado en una superposición: vivo y muerto. Un asunto bastante incómodo. Una posición espectral/espantosa.<sup>40</sup> El destino del gato está entrelazado con un criatura atómica: un átomo radiactivo, un pequeño trozo de materia regido por probabilidades (olvidense de la imposibilidad de la metáfora). El famoso experimento del gato de Schrödinger: una máquina al estilo de Rube Goldberg, que acopla un átomo radiactivo a un contador Geiger, a un martillo, a una botella de veneno y al destino del gato.

Uno se puede preguntar: ¿qué es lo que impulsa a Schrödinger a llegar a extremos tan perversos? Él está tratando intervenir en cierto debate sobre la medición y entiende que la simpatía que tenemos para con los gatos, parece ser, no es la misma que la que tenemos para con los electrones o los fotones, o cualquier otra criatura que puebla el mundo de lo no viviente. Un mundo tal vez más densamente poblado de lo que se presenta por primera vez, si se incluye a los muertos vivientes, es decir, si se incluye a todo tipo de espectros.<sup>41</sup> Vale la pena señalar que la línea entre lo viviente y lo que nunca ha vivido es, después de todo, una de las más firmes y sacrosantas disyuntivas.

¿Qué significa que el destino del gato esté entrelazado con el de un átomo? Si el átomo se descompone-- si es radioactivo--el gato muere; si el átomo no se descompone, el gato vive. Pero el destino del átomo es indeterminado, es “una superposición de haberse descompuesto y no haberse descompuesto.” Consecuentemente, debido a su entrelazamiento, el gato está “en una superposición de vivo y muerto.” Nuestra simpatía se dispara. Esto es un escándalo ¿Cómo puede ser? Una cosa es que un átomo esté en una superposición de descomposición y no descomposición-- pero los gatos están o vivos o muertos, y ya. Punto. Schrödinger sería el primero en estar de acuerdo con esto, pero sólo después de haber observado el estado del gato. Antes de que sea observado, *no existe ningún hecho material determinado*<sup>42</sup> sobre su condición.

Una vez más, un poco más lento. ¿Qué se entiende por “superposición”? La *superposición cuántica* es una relación no clásica entre diferentes posibilidades. En este caso, la superposición de lo “vivo” y lo “muerto”

<sup>39</sup> Derrida, *Espectros de Marx*, pg. 12.

<sup>40</sup> NT: “ghostly/ghastly.”

<sup>41</sup> NT: “all matter of spooks.”

<sup>42</sup> NT: “*there is no determinante fact of the matter.*”

conlleva a lo siguiente: no es el caso de que el gato esté vivo o muerto y que simplemente no lo sepamos; ni tampoco que el gato esté vivo y muerto simultáneamente (esta posibilidad está lógicamente excluida ya que “vivo” y “muerto” se entienden como estados mutuamente excluyentes); ni tampoco que el gato esté parcialmente vivo y parcialmente muerto (debido a que tanto “muerto” y “vivo” se entienden como estados de todo o nada); ni tampoco que el gato esté en un estado definitivo de no estar ni vivo ni muerto (en cuyo caso presumiblemente no se calificaría como un ser (que estuvo alguna vez) vivo). Las superposiciones cuánticas deshacen radicalmente las nociones clásicas de identidad y de ser (nociones que fundamentan las diversas opciones interpretativas incorrectas que acabamos de esbozar). Las superposiciones cuánticas (al menos en la interpretación de Bohr) nos dicen que el ser/devenir es un asunto indeterminado<sup>43</sup>: simplemente *no existe un hecho material determinado*<sup>44</sup> en cuanto al estado de vida o muerte del gato. ¡Es un asunto fantasmagórico!<sup>45</sup> Pero lo realmente espeluznante es lo que ocurre con una superposición cuántica cuando se hace una medición y encontramos al gato definitivamente vivo o muerto, uno u otro. ¿Por medio de cual ley del universo se produce esta ocurrencia? ¿Cómo podemos entender este “colapso” --o más bien, resolución -- de una indeterminación ontológica/fantológica a un estado determinado? No por medio de la ecuación de Schrödinger. Y tal vez tampoco por ningún otro medio calculable.

Los *entrelazamientos cuánticos* son superposiciones cuánticas generalizadas, más de una, no más de una, imposibles de contar. Son mucho más fantasmales de lo que sugiere el sentido coloquial de “entrelazar” o “enredar.” Los *entrelazamientos cuánticos* no son el entrelazamiento de dos (o más) estados/entidades/eventos, sino un cuestionamiento de la propia naturaleza de la bipolaridad<sup>46</sup> y, en última instancia, también de la unicidad<sup>47</sup>. Dualidad, unidad, multiplicidad, ser -- todas ellas se deshacen. El sentido de “entre” nunca será el mismo. Uno es demasiado poco, y dos ya es demasiado. No es de extrañar que los entrelazamientos cuánticos desafíen las nociones de sentido común de la comunicación “entre” entidades “separadas” por espacios y tiempos arbitrariamente grandes. Los entrelazamientos cuánticos requieren/inspiran un nuevo sentido de *a-count-ability*,<sup>48</sup> una nueva aritmética, un nuevo cálculo de *response-ability*.<sup>49</sup>

“‘Espeluznante acción a distancia’ es la forma en que Albert Einstein ridiculizó el concepto de entrelazamiento cuántico, por el cual los objetos [en ese estado] se influyen mutuamente de forma instantánea sin importar la distancia. Ahora los investigadores sugieren que esta espeluznante acción en cierto modo podría funcionar incluso más allá de la tumba, ya que sus efectos se

<sup>43</sup> NT: “indeterminate matter.”

<sup>44</sup> NT: “*a determinate fact of the matter.*”

<sup>45</sup> NT: “ghostly matter.”

<sup>46</sup> NT: “two-ness.”

<sup>47</sup> NT: “one-ness.”

<sup>48</sup> NT: Énfasis mío. “Accountability” implica “hacerse cargo” o “responsable” de una situación. En este caso también evoca al contar matemático (“count”).

<sup>49</sup> NT: “response-ability” evoca tanto a “responsabilidad” como capacidad para responder. Véase la nota a pie de página anterior.

sienten después de que se rompa el vínculo entre los objetos... tales memorias de los entrelazamientos pueden sobrevivir su destrucción.”<sup>50</sup>

Entrelazamientos de aquí, allá, ahora, entonces. Entrelazamientos entre un lado del Danubio y el otro, y entre La Palma y Tenerife en las Islas Canarias.<sup>51</sup> Entre Elsinore y Copenhague. Entre la época de Newton y el siglo XXI. Entre la vida y la muerte.

### **Acto p. Escena q. La fantología de Bohr.**

Coordenadas Espacio-Temporales: Copenhague, entre los tiempos de la guerra, tiempos fantasmáticos.

“Asediar no quiere decir estar presente, y es preciso introducir el asedio en la construcción misma de un concepto. De todo concepto, empezando por los conceptos de ser y de tiempo. Eso es lo que, aquí, llamaríamos una fantología. La ontología no se opone a ella más que con un movimiento de exorcismo. La ontología es una conjuración.”<sup>52</sup>

“dicha *condición de posibilidad* del acontecimiento es también su *condición de imposibilidad* ...sin esta experiencia de lo imposible, más valdría renunciar tanto a la justicia como al acontecimiento.”<sup>53</sup> -Derrida

Bastante siniestro. Durante los primeros años del siglo XX salieron a la luz pruebas de que la luz es... bueno, que se comporta como una partícula (después de todo-- tal es la posición que defendía Newton)... excepto cuando se comporta como una onda (como James Clerk Maxwell, Thomas Young y otros ayudaron a demostrar de forma convincente en el siglo XIX). Y la materia, definitivamente se comporta como una partícula, ... bueno, excepto cuando se comporta como una onda. ¿Qué sinsentido es esto? ¿La ciencia ha perdido la cabeza, se ha vuelto loca? Las ondas y las partículas son tipos ontológicamente distintos: las ondas son perturbaciones extendidas que se pueden superponer y moverse unas a través de otras; las partículas son entidades localizadas que ocupan singularmente una posición dada en el espacio de un momento a otro. La luz no puede *ser* simplemente una onda y una partícula, extendida y localizada.

Así quedó, pues, la confianza sólida, la certeza segura, la consistencia de los cimientos de la ciencia al filo del nuevo siglo. No fue sólo el hecho que las nuevas pruebas empíricas relativas a la naturaleza de la luz parecían contradecir el paradigma establecido, sino que, durante el primer cuarto del siglo XX, se hizo cada vez más difícil comprender cómo podía ser posible *cualquier* tipo de comprensión coherente de la naturaleza de la luz.

---

<sup>50</sup> Choi, “Quantum Afterlife,” pg. 24.

<sup>51</sup> Se han confirmado experimentalmente entrelazamientos cuánticos entre La Palma y Tenerife en las Islas Canarias (una distancia de 144 kilómetros). Véase el trabajo de Choi.

<sup>52</sup> Derrida, *Espectros de Marx*, pg. 180.

<sup>53</sup> *ibid.*, pg. 80.

Desesperado por darle un sentido a todo esto, Bohr ejecuta una de las jugadas más extrañas de la historia de la física. El gira hacia la cuestión del... ¡lenguaje! (Una movida respetable para un estudioso de las humanidades, pero ¿qué tiene que ver un físico con la naturaleza del uso de los conceptos y de la construcción del sentido?) Preguntas entretenidas, en todo caso, pero preguntas que la mayoría de los físicos ni siquiera verían como preguntas. Bohr se pregunta: ¿Qué *significa* “partícula” u “onda”? ¿Cuáles son las condiciones de posibilidad para el uso significativo de estos conceptos? ¿Cuál es la naturaleza de los conceptos científicos? ¿Qué papel desempeñan? ¿Qué peso tienen?<sup>54</sup>

La singular aportación de Bohr es la siguiente: propone que entendamos a los *conceptos como disposiciones materiales específicas* de aparatos experimentales. (Por ejemplo, se necesita un aparato con partes fijas para hacer inteligible la noción de “posición,” mientras que se necesita un aparato con partes móviles para hacer inteligible el concepto de “impulso”). Los conceptos son indeterminados fuera de las condiciones materiales apropiadas que son necesarias para hacerlos inteligibles. Cualquier disposición experimental particular que dé un significado determinado a un concepto concreto (por ejemplo, “posición”) producirá siempre, por necesidad, su exclusión constitutiva (por ejemplo, “impulso”)--es decir, un concepto igualmente necesario y “complementario” queda así fuera del campo de inteligibilidad. Es decir, la determinación contingente del significado de cualquier concepto conlleva necesariamente hacia exclusiones constitutivas. Cada concepto está acechado por su otro mutuamente constituido y excluido. Esto es lo que Bohr entiende con *complementariedad*.

Según Bohr, existe una relación íntima entre el discurso y la materialidad que va más allá del estribillo frecuentemente repetido: escribir y hablar son prácticas materiales. Bohr argumenta que esta comprensión materialista de los conceptos, en combinación con la constatación empírica de que existe una discontinuidad cuántica, socava la distinción inherente y fija (independiente del aparato de medición, cartesiana) entre sujeto y objeto. Pero esto no significa que no existan tales distinciones. Más bien, lo que implica es que el aparato material-discursivo, además de darle un sentido a conceptos específicos al excluir a otros, también ejecuta un corte específico entre lo “observado” y las “agencias de observación.” No hay entidades individuales determinadas por separado que *interactúen* entre sí, más bien, la co-constitución de entidades determinadas y propias es el resultado de *intra-acciones* específicas (véase la nota a pie de página número 15). Es decir, no sólo los conceptos, sino también los límites y las propiedades de los objetos se determinan, no para siempre, sino como parte inseparable de lo que Bohr llama un *fenómeno*: la *inseparabilidad (indivisibilidad diferenciada)* entre “objeto” y “agencias de observación.”

Los conceptos no remiten al objeto de investigación. Más bien, los conceptos en su intra-actividad material ejecutan la inseparabilidad diferenciada: esto *es* un fenómeno. En ausencia de tal intra-acción no hay ningún hecho material determinado<sup>55</sup> o cualquier forma determinada de describirlo. El ser no está simplemente presente, esperando a ser encontrado, ya dado. No hay una esencia fija o una sustancia que simplemente esté ahí para ser medida. Las partículas no

---

<sup>54</sup> NT: “How do they matter?”

<sup>55</sup> NT: “*there is no determinante fact of the matter.*”

son entidades intrínsecamente limitadas con ciertas propiedades que andan correteando por el vacío. *Mattering*<sup>56</sup> tiene que ver con el (contingente y temporario) devenir-determinado (y devenir-indeterminado) de la *materia* y el *sentido*<sup>57</sup>, sin fijeza, sin cierre. Las condiciones de posibilidad de *mattering* son también condiciones de imposibilidad: las intra-acciones necesariamente implican exclusiones constitutivas, las cuales constituyen una apertura irreductible. Las intra-acciones presuponen una causalidad altamente no clásica, agrietando, y por lo tanto abriendo, el binario de opciones -- ya rancias -- entre el determinismo y el libre albedrío, el pasado y el futuro.

### **Acto x. Escena λ. Fantasías difractivas y experimentos de doble rendijas.**

Coordenadas Espacio-Temporales: espacialidades difractadas y temporalidades difractadas, entrelazadas “a través” del espacio y el tiempo; pasado, presente y futuro entretejidos entre sí.

“pensar el ‘mantener la unión’ de la *disparidad* misma. No el mantener unida la disparidad, sino el colocarnos allí donde la disparidad misma *mantiene la unión*, sin perjudicar la *dis-yunción*, la dispersión o la diferencia, sin borrar la heterogeneidad del otro.”<sup>58</sup> -Derrida

“Los modelos de difracción graban la historia de la interacción, la interferencia, el refuerzo, la diferencia. La difracción trata sobre la historia heterogénea, y no sobre originales. A diferencia de las reflexiones, las difracciones no desplazan lo mismo a otra parte, de una forma más o menos distorsionada, dando por tanto lugar a destrezas metafísicas....La difracción es una tecnología narrativa, gráfica, psicológica, espiritual y política para crear definiciones consecuentes.”<sup>59</sup> -Haraway

Escenario izquierdo:

Aparece un fantasma de Thomas Young y su famoso experimento de la doble rendija. El experimento de las doble rendijas: el gran filtro de la identidad, la prueba de fuego perfecta del carácter del ser, la más grande máquina de clasificación ontológica de todos los tiempos. Thomas Young está dando una conferencia. Las ondas sonoras de los dos altavoces colocados en la parte delantera de la sala de conferencias forman un patrón de difracción sónico, de modo que secciones cónicas situadas en el público pueden oír la voz de Young con claridad de modo diferenciado -- mientras que los demás se sientan con miradas incrédulas sin escuchar una palabra, y algunos otros se tapan los oídos porque el sonido es tan fuerte que les resulta insoportable. Las palabras llegan claramente solamente a los que están bien situados:

---

<sup>56</sup> NT: Véase la primera nota a pie de página. Énfasis mio.

<sup>57</sup> NT: “*matter and meaning.*”

<sup>58</sup> Derrida, *Espectros de Marx*, pg. 43.

<sup>59</sup> Haraway, *Testigo\_Modesto*, pg. 308.

Esto se puede demostrar con un instrumento sencillo que llamo *aparato de dos-rendijas*. En realidad es muy sencillo. Sólo tiene tres partes: un dispositivo que es la fuente de la entidad que se está probando, una barrera con dos agujeros y una pantalla colocada a cierta distancia detrás de la barrera. Ahora, si quieren saber si una entidad es o una onda o una partícula, simplemente disparan un montón de estas entidades a la barrera con las dos rendijas abiertas. Uno de dos patrones aparecerá en la pantalla. Si la mayoría de las entidades que golpean la pantalla se acumulan directamente frente a las rendijas, la entidad en cuestión es una partícula. En cambio, si aparece en la pantalla un patrón distintivo con franjas alternas de intensidad, la entidad en cuestión es una onda. Obsérvese que el patrón alternante de franjas horizontales -- el patrón de difracción-- es similar al patrón de ondas que se forma por la superposición de perturbaciones cuando se dejan caer dos piedras simultáneamente en una laguna a poca distancia una de otra. En resumen, mi dispositivo -- el aparato de dos rendijas-- ofrece un método infalible para distinguir ondas de partículas. De este modo, es posible clasificar toda la naturaleza como un tipo u otro.

Algunos miembros del público aplauden cuando el Sr. Young termine su conferencia. Otros ya se han ido frustrados y han pedido que se les devuelva el costo del boleto de entrada. Alguien se da cuenta de que los miembros restantes del público forman un patrón de franjas que irradian hacia fuera del escenario. Una persona interesada por este fenómeno levanta su mano -- pero el Sr. Young ya ha desaparecido.

Escenario derecho:

Las luces se encienden en la casa y revelan a los fantasmas de Einstein y Bohr alejándose de la mesa de dados, donde Einstein, con desdén desenfrenado en su voz, informa que algunos físicos afirman haber visto a Dios jugando allí. Einstein está harto. Se dirigen a otra mesa y rápidamente retoman el ritmo de una vieja conversación.

En la mesa que tienen delante se encuentra un aparato de dos rendijas en el centro de su imaginación. Están realizando experimentos *gedanken*-- o experimentos mentales --con el aparato de dos rendijas. Lo que está en juego es nada menos que la naturaleza de la realidad misma. Einstein se está enardeciendo. Bohr insiste que si se utiliza un aparato de dos rendijas el puede demostrar que con una configuración del aparato de dos rendijas la luz se comporta como una onda, y con otra configuración complementaria la luz se comporta como una partícula. Explica que las entidades no son intrínsecamente ni “onda” o “partícula,” y que es posible producir fenómenos/comportamientos/performance de onda y partícula cuando la entidad en cuestión “intra-actúa” con el aparato adecuado. Einstein recoge una gran pila de fichas, las ordena cuidadosamente en su mano y las coloca con confianza sobre la mesa. Bohr dice que apostará contra Einstein,



pero éste sigue hablando sin colocar ningún número determinado de fichas en ningún lugar en particular.

Tanto Bohr como Einstein están de acuerdo en que las entidades -- como por ejemplo, los fotones, los átomos y los electrones-- muestran un patrón de difracción, característico de las ondas, cuando se envían a través de un aparato de dos rendijas. Ahora bien, en lo que no están de acuerdo es sobre lo que ocurriría si el aparato se modificará de tal modo que fuera posible detectar por cuál rendija ha pasado una entidad determinada en su camino hacia la pantalla. Einstein, quien rechaza la teoría cuántica y se aferra a una ontología clásica, argumenta que este experimento puede capturar a la entidad en su actuación como una partícula en las rendijas, y en su actuación como un onda en la pantalla-- exponiendo de tal modo las deficiencias de la teoría cuántica. Bohr discrepa rotundamente. Sostiene que al poner este aparato de rendijas, llamémosle aparato cuál-rendija<sup>60</sup>, la entidad ya no se comportaría como una onda, y que por lo tanto ya no habría un patrón de difracción en la pantalla. Bohr ya no se puede contener de emoción al explicar que el experimento del aparato cuál-rendija de Einstein demuestra maravillosamente su propio Principio de Complementariedad según el cual una entidad se comporta como una onda o como una partícula *dependiendo de cómo esta es medida*. Einstein está perdiendo la paciencia.

Heisenberg, que parece salir de la nada, se interpone entre ellos y dice que está de acuerdo con Bohr debido a que en el momento en que se intente reconfigurar el aparato para detectar por cuál rendija pasa, se trastoca la entidad cuyas características se pretende medir. El resultado será que la luz ya no se comportará como una onda, sino como una partícula. Heisenberg gira hacia otra dirección al terminar su comentario y mientras se marcha, Bohr niega con su cabeza el comentario de Heisenberg-- demostrando que no están de acuerdo en absoluto. Bohr murmura algo entre sus dientes sobre Heisenberg: este cree que el patrón cambia porque en el acto de determinar por cuál rendija pasa, el aparato cuál-rendija, *perturba* lo que habría sucedido en ausencia de tal medición. Einstein hace tiempo ya había dejado de escuchar, pero Bohr sigue adelante. El punto de todo esto, argumenta Bohr, no es que las mediciones perturben lo que se mide, sino que lo que está en juego es la propia naturaleza del aparato que promulga un corte entre el "objeto" y las "agencias de observación." Tal corte no existe previo a su intra-acción -- sus características o límites determinados no están simplemente dadas de antemano. El resultado de esto es un entrelazamiento-- un *fenómeno*. La performance de medición con un aparato de dos rendijas no modificado da como resultado *un fenómeno de ondas*, mientras que la medición con un aparato de dos rendijas modificado (con un detector de cuál-rendija) da como resultado *un fenómeno de partículas*. No existe ninguna contradicción, insiste Bohr. La metafísica clásica nos ha desencaminado de tales conclusiones. Las entidades no tienen una naturaleza fija inherente.

El ensueño de Einstein se ve interrumpido por este último comentario. Exasperado, pregunta: "Así que lo que está diciendo es que la propia naturaleza de la entidad -- su ontología -- ¿se modifica con el aparato experimental utilizado para determinar su naturaleza? O peor aún, ¿nada existe antes de ser medido, como si las mediciones conjuraran la existencia de las cosas?"

---

<sup>60</sup> NT: "which-slit apparatus."

**Acto A. Escena Ω. Heredando el futuro: Newton y su fin del tiempo**

Coordenadas Espacio-Temporales: El Apocalipsis  $\geq$  2060 AD (2060 AD, o partir de entonces) [la predicción de Newton para el fin de los tiempos] difractado a través de 2003 [descubrimiento de la predicción/profecía de Newton del siglo XVII] difractado a través del siglo XVII [Newton - el profeta, el vidente del futuro, el inventor del cálculo infinitesimal, el gran calculador, el vidente de las leyes de la naturaleza que determinan cada evento para todos los tiempos -- mata el tiempo por segunda vez].

“¿Qué es seguir a un fantasma? ¿Y si eso nos llevara a ser seguidos por él, siempre, a ser perseguidos quizás en la misma caza que queremos darle? Otra vez aquí lo que parecía por-delante, el porvenir, regresa de antemano: del pasado, por-detrás.”<sup>61</sup>

“*Más de uno* puede significar multitud, ...pero también el *menos de uno* de la dispersión pura y simple.”<sup>62</sup> -Derrida

El fin del tiempo. Lo hemos oído antes, lo oímos todo el tiempo. Heredamos el futuro, no sólo el pasado.

Newton, el filósofo natural, ya lo había hecho a tiempo. Sus leyes de la física siempre ya se pronuncian así: en un universo determinista no hay tiempo -- todos los acontecimientos ya han sucedido, el tiempo no existe. El futuro ya ha sucedido. Y sin embargo, el Gran Calculador hace una predicción para acabar con todas las predicciones. Newton, el teólogo, el estudioso de la profecía bíblica, calcula el fin del tiempo. Su predicción oculta para un tiempo que no es el suyo.

Tanto la profecía bíblica como la filosofía natural se dedican a hacer predicciones. Una de las predicciones sobre el fin de los tiempos es incierta (“Puede que acabe más tarde”), la otra no deja absolutamente ningún margen de incertidumbre, ni siquiera la del grosor de un pelo.

La profecía bíblica era seguramente algo más que una pasatiempo para Newton; era una invocación de los espíritus dis/continuos con su filosofía natural. Los espíritus ocupaban el centro de su filosofía natural, pero no de su teología. Para Newton eran todo y nada. Llenaban todo el espacio, y luego exiliados, expulsados. Aparecen y desaparecen. Tienen una peculiar presencia/ausencia a lo largo de su obra. Una presencia que se desvanece. Una ausencia que reaparece. Siempre regresando. Vuelven del futuro como también del pasado.

Newton el gran filósofo natural, el primer científico moderno, el mas grande científico de todos los tiempos, el inventor del cálculo. Newton el teólogo, el devoto estudiante de la profecía bíblica, un devoto cristiano antitrinitarista. Newton, el Elegido, el lector del Gran Reloj, el que podía tomar un momento en el tiempo, cualquier momento, y utilizar su cálculo para extender ante el mundo todo el futuro y el pasado. El profeta que podía ver el fin del tiempo. Newton el gran empirista, el gran positivista, el gran determinista, el gran mecanicista. Todos estos honores quedan colgados como interrogantes. Todos coexistiendo junto a otros fantasmas de Newton que hablan de los deshechos del mecanicismo, del determinismo, del positivismo, del científicismo.

Superposiciones, no oposiciones. La física siempre ha sido asediada<sup>63</sup>.

<sup>61</sup> Derrida, *Espectros de Marx*, pg. 24.

<sup>62</sup> Derrida, *Espectros de Marx*, pg. 17.

## Acto-tr(A). Escena tr(A). “Borradores” cuánticos: Experimentos mentales hechos carne, pero igual de espeluznantes.

Coordenadas Espacio-Temporales: intempestivo, sin espacio determinado, sin tiempo determinado.

“[E]ntramos en contacto no con horizontes de presentes modificados -- pasados o por venir --, sino con un ‘pasado’ que nunca ha sido presente y que no lo será jamás, cuyo ‘por-venir’ nunca será la producción o la reproducción en la forma de la presencia.”<sup>64</sup> -Derrida

Los *fenómenos* nunca son uno, nunca se sitúan simplemente en el presente, aquí y ahora. Los fenómenos son entrelazamientos cuánticos de agencias intra-activas. Las intra-acciones cortan las cosas uniéndolas y separándolas. - Barad

Los físicos hoy afirman tener pruebas empíricas de que es posible no sólo cambiar el pasado, sino también cambiar la propia naturaleza del ser mismo... en el pasado.

Haciendo un túnel<sup>65</sup> desde el reino de la imaginación al mundo empírico, desde el laboratorio de la mente hasta el laboratorio de los hechos concretos, desde la década de los 30 hasta los años 90-- se encarna el aparato de dos rendijas del debate Bohr-Einstein. Nuevos avances tecnológicos hacen posible llevar a cabo este gran experimento *mental* en el *laboratorio*. Pero se trata de mucho más que de una innovación tecnológica. El diseño de este experimento es notable también por su ingenio imaginativo, ya que este experimento está diseñado para probar empíricamente una diferencia entre los puntos de vista *metafísicos* de Bohr y Heisenberg ¡Meta/física experimental! Marcas empíricas del mundo del más allá. Un asunto fantasmal.<sup>66</sup> La línea entre la física y la metafísica es indecible/indeterminada.

Heisenberg entiende las mediciones como perturbaciones que ponen un límite a lo cognoscible-- es decir, las mediciones implican incertidumbres epistemológicas. Mientras que para Bohr la medición se refiere a las condiciones de posibilidad de la determinación semántica y óptica-- es decir, la indeterminación. Por lo tanto, el desacuerdo entre Bohr y Heisenberg tiene que ver con lo que existe en *ausencia* de una medición. Pero, ¿cómo se puede siquiera empezar a contemplar un experimento que intente probar lo que existe *antes* de que se efectúe una medición, cuando el propio acto de experimentar siempre ya implica una medición?

Resulta ser que *sí existe* una manera de determinar *empíricamente* si alguno de los puntos de vista “metafísicos” de Bohr y Heisenberg tienen un soporte

---

<sup>63</sup> NT: “spooked.”

<sup>64</sup> Derrida, *Márgenes de la filosofía*, pg. 56.

<sup>65</sup> NT: “tunneling.”

<sup>66</sup> NT: “A ghostly matter.”

empírico. La idea básica de este ingenioso experimento es la siguiente.<sup>67</sup> La clave consiste en utilizar el funcionamiento interno del átomo (es decir, sus “grados de libertad internos”) para que deje una señal que delate la rendija por la cual el átomo la atraviesa de forma tal que no perturbe su impulso hacia delante (es decir, sus “grados de libertad externos”). En particular, el experimento está diseñado de tal manera que se hace saltar un *electrón* atómico de un nivel de energía superior a otro inferior en el momento justo (afectando de tal modo sólo los grados de libertad internos del átomo). De este manera el electrón deposita un fotón “delator” en uno de dos recipientes adyacentes a cada una de las dos rendijas mientras que el átomo sigue su camino sin verse afectado por este suceso.

¿Cuál es el resultado del experimento? La confirmación inequívoca del punto de vista de Bohr. Cuando se introduce el detector cuál-rendija, el patrón cambia efectivamente de un patrón de difracción a un patrón de dispersión, es decir, de un comportamiento como onda a un comportamiento como partícula, y, lo que es más importante, este cambio *no* es el resultado de una perturbación-- razón por la cual fue *diseñado de tal manera*. Este hallazgo va en contra de lo que entiende Heisenberg y Einstein, y confirma contundentemente el punto de vista de Bohr, ya que se puede demostrar que el cambio de patrón es el resultado del *entrelazamiento* del “objeto” y las “agencias de observación.” Es decir, hay pruebas empíricas de lo que Bohr entiende como la concepción performativa de la identidad: la identidad no es inherente (por ejemplo, las entidades no son intrínsecamente ni onda ni partícula), sino que “se” efectúa performativamente de manera diferenciada en función de las distintas circunstancias experimentales.

Ahora, dada la naturaleza performativa de la identidad, las cosas se ponen aún más interesantes, ya que si la hipótesis de Bohr de que los fenómenos son entrelazamientos cuánticos (de “objetos” y “agencias de observación”) se mantiene, entonces algunas (otras) cosas claramente imposibles se vuelven posibles. Supongamos que el detector cuál-rendija se modifica de tal manera que la evidencia de la rendija por la que pasa el átomo (la existencia del fotón delator en uno u otro recipiente) puede borrarse después de que el átomo haya pasado por una de las rendijas. Resulta ser que si se “borra” la información de cuál-rendija (es decir, si se destruye cualquier rastro de información sobre qué rendija y la cuestión de cuál-rendija vuelve a ser indecible), entonces vuelve a aparecer un patrón de difracción característico de ondas (como en el caso sin el detector cuál-rendija)! Ya este resultado en sí es notorio, pero hay más. Resulta ser que no importa en qué momento se “borra” la información--en particular, se podría hasta borrar *después* de que cualquier átomo haya pasado por todo el aparato y haya dejado su marca en la pantalla, ¡contribuyendo así a la formación del patrón general!

Este resultado es nada menos que asombroso. Lo que nos dice este experimento es que si una entidad atraviesa el aparato como onda o como partícula puede determinarse *después* de que esta haya atravesado el aparato, es decir, *¡después de que haya atravesado como onda (a través de ambas rendijas a la vez) o como partícula (a través de una u otra rendija)!* Dicho de otro modo, no se trata simplemente de que se haya modificado el comportamiento pasado de una

---

<sup>67</sup> Para más detalles véase el capítulo 7 de *Meeting the Universe Halfway*.

entidad determinada, por así decirlo, ¡sino que se ha modificado la identidad de la entidad misma! *Su identidad pasada, su ontología, nunca es fija, ¡siempre está abierta a futuras reelaboraciones!*

Los físicos que propusieron el experimento del borrador cuántico interpretan estos resultados como una posibilidad de “cambiar el pasado.” Hablan del patrón de difracción como si este hubiese sido “recuperado” (como si el patrón original hubiera vuelto) y como si la información de cual-rendija hubiese sido “borrada.” Pero esta interpretación se basa en presupuestos que son cuestionados por este mismo experimento, a saber, presupuestos relativos a la naturaleza del ser y del tiempo.

Si se asume una metafísica de la presencia, si el patrón obtenido resulta del comportamiento de un grupo de objetos individualmente determinados, entonces parece inexplicable que se borre la información sobre cuál rendija atraviesa cada entidad individual, *después* de que las entidades individuales hayan pasado por las rendijas. Bajo el presupuesto metafísico, esto no parece tener un efecto. De lo contrario, ¿qué noción de causalidad podría explicar una ocurrencia tan extraña? ¿Cuál podría ser la fuente de tal comunicación instantánea, una especie de conspiración global de actores individuales actuando en conjunto? ¿Qué clase de causalidad -- espeluznante acción a la distancia -- es ésta? La dificultad aquí se halla en las presuposiciones erróneas de una ontología clásica basada en la creencia de que los objetos individuales limitados y con propiedades son los actores en este escenario, y que el escenario en si ya es algo dado: un contenedor llamado espacio y una secuencia lineal de momentos llamada tiempo. Pero la evidencia indica que el mundo no opera según ninguna de esas ontologías clásicas--no opera según una ontología exorcizada de fantasmas. Por el contrario, ¡esto es *evidencia empírica a favor de una fantología!*

No es que (al borrar la información después de los hechos) el experimentador cambie un pasado que ya estaba presente. Más bien, la cuestión es que el pasado nunca estuvo simplemente ahí desde el principio y el futuro no es simplemente lo que se desplegará; el “pasado” y el “futuro” se reelaboran y envuelven iterativamente a través de las prácticas iterativas de spacetime-mattering-- incluyendo la medición de la cual-rendija y el posterior borrado de la información de la cual-rendija. Son todos un solo fenómeno. No hay ninguna conspiración entre partículas individuales separadas en el espacio o sucesos individuales separados en el tiempo. El espacio y el tiempo son fenomenales, es decir, se efectúan de forma intra-activa en la producción de fenómenos; ni el espacio ni el tiempo existen como algo dado, como universales, por fuera de los fenómenos.

Es más, la evidencia va en contra la afirmación de algunos físicos de que todo rastro del suceso se “borra” cuando se destruye la información de cual-rendija y que se “recupera” el patrón de difracción anterior. Por el contrario, el patrón de difracción producido no es el mismo (que el original). A diferencia del “original,” el nuevo patrón de difracción no es evidente sin rastrear explícitamente los entrelazamientos (existentes). Es decir, las huellas de todas las mediciones permanecen incluso cuando se borra la información; el visibilizar los entrelazamientos fantasmales requiere cierto trabajo. El pasado no está cerrado (nunca lo estuvo), pero la borratura (de todas las huellas) no es lo que está en juego. El pasado no está presente. “Pasado” y “futuro” se reconfiguran

iterativamente, plegados a través de la continua intra-actividad del mundo. No existe una relación inherentemente determinada entre el pasado y el futuro. Los fenómenos no están localizados en el espacio y el tiempo; más bien, *los fenómenos son entrelazamientos materiales plegados y entretnejidos a través del spacetime mattering del universo*. Incluso el retorno de un patrón de difracción no señala un regreso, el borrar de la memoria, una restauración de un pasado presente. *La memoria --el estampado de pliegues sedimentados de la intra-actividad iterativa-- está escrita dentro del tejido del mundo*. El mundo “retiene” la memoria de todas las huellas; o más bien, el mundo *es* su memoria (materialización plegada).

### ~~Acto V~~. Escena 8. Ciencia & Justicia

Coordenadas Espacio-Temporales: espacios-tiempo difractados; tiempo de herencia, tiempo-por venir; ¿hacia adónde? ¿whither?

“No hay herencia sin llamada a la responsabilidad.”<sup>68</sup>

“Ninguna justicia...parece posible o pensable sin un principio de *responsabilidad*, más allá de todo *presente vivo*, en aquello que desquicia el presente vivo, ante los fantasmas de los que aún no han nacido o de los que han muerto ya,...Sin esta *no contemporaneidad a sí del presente vivo*, ... sin esa responsabilidad ni ese respeto por la justicia para aquellos que *no están ahí*, aquellos que no están ya o no están todavía *presentes y vivos*, ¿qué sentido tendría plantear la pregunta ‘¿dónde?’, ‘¿dónde mañana?’ ‘¿whither?’”<sup>69</sup> -Derrida

Copenhague está densamente poblada de fantasmas. Cada ser fue hecho matable en una escala masiva por las tecnologías del siglo XX--ya sean víctimas de Auschwitz, o hibakusha de las bombas atómicas lanzadas sobre Hiroshima y Nagasaki, o las víctimas de la tormenta de fuego de Dresde, o las muchas otras víctimas (algunas de las cuales vivían como fantasmas incluso antes de morir), y no sólo esas muertes relacionadas con la Segunda Guerra Mundial, sino también otras masacres entrelazadas con alta tecnología de poblaciones matables, o al menos prescindibles, ya sea en Bhopal, Chernobyl, el atolón de Bikini o en cualquier otro lugar. Y no sólo fantasmas humanos, sino todo tipo de seres fantasmales (incluyendo los millones sacrificados cada año por los mataderos de la producción industrial de carne). Fantasmas atómicos. Copenhague vive a la sombra de las bombas lanzadas y no lanzadas (otra vez el gato de Schrödinger. Entrelazamientos fantasmales).

Y sin embargo, si Elsinore es la oscuridad dentro del alma humana, Copenhague no es un lugar, interno o externo al eterno referente de todo -- al Hombre como medida de todas las cosas-- sino un no-lugar, y un no-tiempo, una dislocación del referente, una fractura, una ruptura, una disyunción, una apertura. Las cuestiones éticas relativas a la fabricación de la bomba atómica no tienen nada

<sup>68</sup> Derrida, *Espectros de Marx*, pg. 106.

<sup>69</sup> Derrida, *Espectros de Marx*, pg. 13.

que ver con derechos o cálculo o culpa, y seguramente tampoco con la inocencia, temas que giran en torno a los fantasmas de Bohr y Heisenberg en la obra de Frayn, *Copenhagen*.

*Copenhagen* está acechada por disyuntivas. Es una obra que sabe más que su autor (como todas nuestras obras). Huellas de la indecidibilidad/indeterminación del saber-no saber, del ser-no ser. Dispersiones. Aspersiones. Frayn se siente deshecho por lo que considera una injusticia hacia Heisenberg, que la historia le ha juzgado injustamente y ha ensuciado su reputación, que en cualquier caso hacía lo mejor que podía viviendo bajo un régimen totalitario. Con un fuerte contraste, Frayn deja claro que cree que Bohr y los científicos que trabajaron en la construcción de la bomba atómica en Los Álamos son mucho más culpables que sus pares alemanes (debido al “éxito” de su trabajo en EE.UU.) y, sin embargo, no se les considera responsables (¿por quién?). Según lo que cuenta<sup>70</sup> Frayn, es precisamente el hecho de que nunca sabremos las intenciones de Heisenberg --la existencia de ese “núcleo final de incertidumbre en el corazón de las cosas”<sup>71</sup>-- lo que salva a la humanidad no sólo de juzgarse mutuamente de forma inapropiada, sino, en última instancia, de destruirse a sí misma. El Apocalipsis nuevamente, incluso en su ausencia. Una vez más, el Hombre es la medida de todas las cosas, el principio y el fin, el alfa y el omega. Evidentemente, la incertidumbre es una hoja poco filosa para cortar o desbaratar los relatos habituales de la certeza y del fin de los tiempos. Y--no es de extrañar-- el destino de la incertidumbre no es, en cualquier caso, mejor que el de la humanidad, ya que la incertidumbre vive dentro de la mente humana (“Cuando ya no se tomen más decisiones, grandes o pequeñas. Cuando no haya incertidumbre, porque no hay conocimiento”<sup>72</sup>).

Heisenberg está todo menos seguro de su trabajo sobre la incertidumbre. A lo largo de su *paper* (propio), mientras expone un argumento sobre la inevitabilidad de la incertidumbre en las interacciones de medición, reina una cierta confianza. Pero después del hecho, después del argumento, un pensamiento que llega casi demasiado tarde a la escena (en cualquier caso, después de que las partículas ya pasaron por las rendijas y impactaron la pantalla)- un guiño sutil a su mentor hace temblar el *paper* y sacude los fundamentos de su análisis. En una posdata poco conocida de su famoso *paper* sobre la incertidumbre, la certeza/incertidumbre de Heisenberg tambalea. Una confesión al final pone en crisis todo el análisis: Heisenberg admite que Bohr tiene razón (“Bohr me ha hecho saber que he pasado por alto puntos esenciales en el curso de varias discusiones en este *paper*”), que el punto de Bohr sobre la Complementariedad --es decir, el juego de indeterminación/determinación-- es vital para el análisis de las interacciones de medición.

Una fascinante ironía acecha *Copenhagen*. Frayn recoge este epílogo poco conocido --la oda involuntaria de Heisenberg a Bohr-- y lo pone en el centro de una escena clave de la obra, aunque sin embargo pasa por alto su importancia. Pasa por alto tanto el profundo desacuerdo metafísico entre los dos principales fundadores de la interpretación de Copenhague de la física cuántica, y también el

---

<sup>70</sup> NT: “account(ing).” Véase nota a pie de página número 48.

<sup>71</sup> Frayn, *Copenhagen*, pg. 94.

<sup>72</sup> e. *id.*

peso de tal desacuerdo.<sup>73</sup> La coexistencia de estos dos puntos de vista irreconciliables fractura la supuesta unidad de la llamada interpretación de Copenhague de la mecánica cuántica (supuestamente una sutura sin hilacha de varios puntos de vista --el de Bohr, Heisenberg y otros). Por lo tanto, resulta irónico que, a pesar de que Frayn reconoce de forma bastante sorprendente la aquiescencia de Heisenberg con el punto de vista de Bohr--que entiende la indeterminación como el punto filosófico principal--Frayn, sin embargo, sitúa la incertidumbre (del modo que la entiende Heisenberg) en el centro de su obra.

*Copenhague/Copenhague* es acechada por sus propias fracturas/disyuntivas internas que desmienten la presunta unidad de lugares, espacios, tiempos y seres. Un fantasma que es el propio espectro de la multiplicidad misma acecha la obra y su interpretación (el de la física cuántica que lleva el mismo nombre). ¿Y si este fantasma se tomara en serio? Es decir, ¿qué pasaría si se entendiera que, después de todo, no se trata de la incertidumbre --no del conocimiento del hombre medido con respecto a alguna presencia presente que es o algún pasado-presente que fue-- sino de la *indeterminación* --*multiplicidad fantológica* --que, crucialmente, no se trata del Hombre una vez más, ni de los orígenes finalmente, ni del fin del tiempo?

¿Qué pasaría si uno torciera<sup>74</sup> el inteligente uso que hace Frayn de la temática de la incertidumbre, de los de varios escenarios posibles sobre lo que podría haber ocurrido durante la visita de Heisenberg a Bohr en 1941, y en vez de eso tomara la palabra de los fantasmas seriamente?<sup>75</sup> ¿Qué pasaría si las *revenants*, (la re-puesta en escena de la visita decisiva) fueran leídas no como posibilidades epistemológicas, sino como im/posibilidades fantológicas? Es decir, ¿qué pasaría si se tomaran como cuestiones de<sup>76</sup> indeterminación en la naturaleza del ser/devenir, y no como incertidumbres en el entendimiento humano? ¿Qué peso tendría que<sup>77</sup> nos hablaran como *multiplicidades coexistentes de relaciones entrelazadas de pasado-presente-futuro-aquí-allí* que constituyen los fenómenos mundanos que demasiado a menudo confundimos con cosas que existen aquí-ahora? ¿Y si nos encontramos con fantasmas encarnados? Como materializaciones iterativas, reconfiguraciones contingentes y específicas (agenciales) de spacetime matters, (re)elaboraciones espectrales que no suponen ya un borrado, el “pasado” reconfigurado repetidamente no en nombre de la corrección--del enderezamiento--de las cosas de una vez por todas (¿qué cálculo

---

<sup>73</sup> NT: “and how it matters.”

<sup>74</sup> NT: “torqued.”

<sup>75</sup> “HAMLET: Habla; estoy obligado a escuchar.” Tomar la palabra de alguien/algo implica obligaciones materiales, estar atado a la responsabilidad. Después de todo, dar sentido es una cuestión material, especialmente si la materialidad no es el conjunto cerrado y limitado que Newton, o incluso Marx, habían imaginado, y el significado no se considera simplemente una cuestión de lenguaje, sino más bien de una textualidad general (véase especialmente Kirby, *Quantum Anthropologies*). Véase Barad (2007) para reelaboraciones performativas (intra-activas) de la *materialidad* y la *discursividad*. Estas rearticulaciones operan como presupuesto en este artículo.

<sup>76</sup> NT: “matters of.”

<sup>77</sup> NT: “How would it matter to.”



posible podría darnos eso?), sino *la continua reapertura y trastorno de lo que podría todavía ser, lo que fue y lo que viene a ser?*<sup>78</sup>

Con Derrida podríamos preguntarnos, “¿viene sólo [la justicia] a reparar la injusticia o, más precisamente, a rearticular *como es debido* la disyunción del tiempo presente?...la justicia como relación con el otro ¿acaso no supone, por el contrario, el irreductible exceso de una disyunción o de una anacronía,... cierta dislocación *out of joint* en el ser y en el tiempo mismo,...?”<sup>79</sup> Sólo enfrentándose a los fantasmas en su materialidad y reconociendo la injusticia sin la promesa vacía de una reparación completa (de reparar finalmente la injuria) es que podemos acercarnos a tomar en serio sus palabras. El pasado nunca se cierra, nunca se acaba de una vez por todas, pero no se puede volver atrás, enderezar el tiempo, volver a poner el mundo en su eje. No hay borradura al final. La huella de todas las reconfiguraciones se inscribe en las materializaciones plegadas de lo que fue / es / está por-venir. El tiempo no puede ser fijado, arreglado. Dirigirnos hacia el pasado (y el futuro), hablar con los fantasmas, no pasa por considerar o reconstruir alguna narración de cómo fue, sino responder, ser responsable, asumir la responsabilidad de aquello que heredamos (del pasado y del futuro), asumir las relaciones entrelazadas de herencia que “nosotros” *somos*, reconocer y responder a la no-contemporaneidad del presente, ponerse en riesgo, arriesgarse a uno mismo (que nunca es uno o uno mismo), abrirse a la indeterminación en su movimiento hacia lo que está por-venir. La responsabilidad es necesariamente una relación/hacer asimétrico, un accionar, una cuestión de *différance*, de *intra-acción*, en la que nadie/ninguna cosa está dada de antemano o permanece siempre igual. Sólo en esta responsabilidad continua hacia el otro entrelazado, sin desestimación (sin “¡ya es suficiente!”), existe la posibilidad de la justicia-por-venir.

Los entrelazamientos no son imbricaciones de entidades separadas, sino relaciones irreductibles de responsabilidad. No hay una línea divisoria fija entre “yo” y “otro,” “pasado” y “presente” y “futuro,” “aquí” y “ahora,” “causa” y “efecto.” La discontinuidad cuántica no es una disyunción ordinaria. Los cortes cartesianos se deshacen. En contraste, los *cortes agenciales* no marcan una separación absoluta, sino un corte en conjunto/aparte -- “mantener unida la *disparidad* ....sin perjudicar la *dis-yunción*, la dispersión o la diferencia, sin borrar la heterogeneidad del otro...sin o antes de la sintética junción de la conjunción o de la disyunción.”<sup>80</sup> *Cortes agenciales --intra-acciones--* no producen una separación (absoluta), sino que toman parte de *separabilidad agencial* --diferenciando y entrelazando (ese es un movimiento, no procesos sucesivos). *Los cortes agenciales reelaboran radicalmente las relaciones de conjunción y disyunción.*<sup>81</sup> La separabilidad en este

---

<sup>78</sup> En particular, contra Frayn, no se trata de descubrir un pasado que ya ha ocurrido, sino del entrelazamiento de pasado-presente-futuro aquí-allí, es decir, de la responsabilidad y la justicia-por-venir. Por lo tanto, no se trata de que los motivos de Heisenberg no fueran simplemente desconocidos para él, sino que eran múltiples, indeterminados, espeluznantes (NT: “spooky”), y no sólo suyos.

<sup>79</sup> Derrida, *Espectros de Marx*, pg. 38; pg. 41.

<sup>80</sup> *ibid.*, 43.

<sup>81</sup> Los cortes agenciales nunca se quedan quietos; se reelaboran de forma iterativa. El dentro/fuera se deshace. Las exclusiones constitutivas son a la vez las condiciones de posibilidad de la apertura, de la reelaboración de las im/posibilidades, y siempre están siendo reelaboradas como parte de esta dinámica reiterativa. Una topología siniestra: sin

sentido, *la separabilidad agencial*, es una cuestión de heterogeneidad irreductible que no se ve socavada por las relaciones de herencia que mantienen unidos a los dispares sin reducir la diferencia a la mismidad. Los entrelazamientos no nombran la interconexión de la totalidad del ser como un uno, sino que evocan relaciones materiales específicas de la diferenciación en curso del mundo. Los entrelazamientos son relaciones de obligación -- el estar ligado al otro-- rastros plegados de la otredad. La alteridad, la constitución de un "Otro," implica una deuda con el "Otro," quien está irreductiblemente y materialmente ligado al "yo," entretejido a través del "yo,"-- una difracción/dispersión de la identidad. La "otredad" es una relación entrelazada de diferencia (*différance*). La ética implica la no coincidencia con uno mismo.

Crucialmente, no se puede evitar la ética con este sentido de *mattering*. La ética es una parte integral de los patrones de difracción (diferenciación en curso) y del mundear, no una superposición humana a la ontología del mundo (como si "hecho" y "valor" fueran radicalmente otro).<sup>82</sup> La propia naturaleza de la materia conlleva una exposición al Otro.<sup>83</sup> La responsabilidad no es una obligación que el sujeto elige, sino una relación encarnada que precede a la intencionalidad de la conciencia. La responsabilidad no es un cálculo a realizar. Es una relación que siempre ya forma parte del devenir y no-devenir intra-activo del mundo. Es una (re)apertura iterativa, una activación de la capacidad de respuesta. No a través de la realización de alguna posibilidad existente, sino a través de la reelaboración iterativa de la im/posibilidad, una ruptura en curso, un corte transversal de la

---

superficies lisas, con temblores por todas partes. Las diferencias se filtran a través de cada "cosa," reelaborando y siendo reelaboradas a través de las reconfiguraciones reiterativas de spacetime-matterings, las rematerializaciones continuas de las relaciones, no entre trozos de materia preexistentes en un espacio y tiempo preexistentes, sino en las reelaboraciones continuas de los "momentos," los "lugares" y las "cosas," cada una de las cuales está entretejida una a través de la otra. Las diferencias internas siempre se desplazan. Las intra-acciones no se producen entre presencias. Las intra-acciones son una causalidad fantasmal de un orden muy diferente.

<sup>82</sup> El punto de Levinas que "[l]a ética, ...no viene a modo de suplemento de una base existencial previa; es en la ética, entendida como responsabilidad, donde se anuda el nudo mismo de lo subjetivo" (Levinas 2000, 79) es pertinente aquí. Véase *Meeting the Universe Halfway* para una elaboración de esta intervención levinasiana sin los fundamentos humanistas que han sido parte integral de su filosofía.

<sup>83</sup> El propio dinamismo de la materia (en "sí misma," por así decirlo, sin necesidad de algún suplemento como el de la cultura o la historia para motorizarla), su capacidad agencial y afirmativa de cambio con cada hacer, es su des/hacer regenerativo. La materia es siempre ya abierta, heterogénea, no contemporánea consigo misma. La materia siempre se desplaza, se reconfigura, se re-diferencia. La deconstrucción no es lo que hace el Hombre (no es un método), es lo que el texto hace, lo que la materia hace, cómo la materia se performa a sí misma. La materia nunca está asentada, sino que es agentiva y se abre continuamente a una variedad de reconfiguraciones posibles e imposibles. La materia es una transformación fantológica continua. La naturaleza no es muda, y la cultura la que articula. La naturaleza escribe, garabatea, experimenta, calcula, piensa, respira y ríe (véase especialmente Kirby y lo que se encuentra en esta publicación).

reconfiguración topológica del espacio de *responsi-bility*.<sup>84</sup> “La herencia no es nunca algo *dado*,” nos recuerda Derrida, “es siempre una tarea. Permanece ante nosotros ... *ser* ... quiere decir...heredar. Todas las cuestiones a propósito del ser o de lo que hay que ser (o no ser: ‘or not to be’) son cuestiones de herencia...que el *ser* de lo que somos *es*, ante todo, herencia.”<sup>85</sup>

Una ética del entrelazamiento conlleva posibilidades y obligaciones para la reelaboración de los efectos materiales del pasado y del futuro. Como demuestra el experimento del borrador cuántico, no es que *el* pasado (un pasado que ya está dado) pueda cambiarse (a contrapelo de lo que han dicho algunos físicos), ni que los efectos de las acciones pasadas puedan repararse por completo, sino que el “pasado” siempre ya está abierto al cambio. Nunca puede haber una redención completa, pero el spacetime puede reconfigurarse productivamente, en la medida que las im/posibilidades sean reelaboradas. Las reconfiguraciones no borran las marcas en los cuerpos -- los efectos materiales sedimentados de estas mismas reconfiguraciones -- memorias/*re-member-ings*<sup>86</sup> -- se inscriben en la carne del mundo. Nuestra deuda para con los que ya están muertos y con los que aún no han nacido no se puede desentrelazar de lo que somos. ¿Qué pasaría si reconociéramos que la diferenciación es un acto material que no consiste en una separación radical, sino, por el contrario, en establecer conexiones y compromisos?

## Bibliografía

Barad, Karen (2007), *Meeting the Universe Halfway: Quantum Physics and the Entanglement of Matter and Meaning*. Durham: Duke University Press.

Choi, Steven (2009), “Quantum Afterlife.” *Scientific American*, 300: 2, pgs. 24–25.

Derrida, Jacques (1998), *Espectros de Marx: El trabajo de la deuda, el trabajo del duelo y la nueva internacional*. Madrid: Editorial Trotta.

Derrida, Jacques (1994), *Márgenes de la filosofía*. Madrid: Ediciones Cátedra.

Fortun, Michael (1999), “Entangled States: Quantum Teleportation and the ‘Willies’”, en *Paranoia within Reason: A Casebook on Conspiracy as Explanation*, ed. George E. Marcus, Chicago and London: University of Chicago Press, pgs. 65–110.

Frayn, Michael (2000), *Copenhagen*, New York: Anchor Books: Random House, Inc.

Haraway, Donna J (2004), *Testigo\_Modesto@Segundo\_Milenio. HombreHembra@\_Conoce\_Oncorotón®. Feminismo y tecnociencia*. Barcelona: Editorial UOC.

---

<sup>84</sup>Las posibilidades no se reducen a una sola en la realización de alguna posibilidad como realidad. Más bien, las im/posibilidades son reconfiguradas y se reconfiguran con cada intra-acción.

<sup>85</sup> Derrida, *Espectros de Marx*, pg. 68.

<sup>86</sup> NT: “re-cordar.”

Heisenberg, Werner (1927), "The Physical Content of Quantum Kinematics and Mechanics" *Zeitschrift fur Physik*, 43, pgs. 172–98 (reimprimido en Wheeler and Zurek (1983)).

Hennessey, Art (2008), "The Mirror Up to Nature: Elsinore by Way of Copenhagen," crítica de la obra de Michael Frayn's *Copenhagen*, Enero 13, 2008.

Kirby, Vicki (2011), *Quantum Anthropologies*. Durham: Duke University Press.

Levinas, Emmanuel (2000), *Ética e infinito*, trad. Jesús María Ayuso Díez, Madrid: A. Machado Libros.

London Evening Standard (2010), "The world will end in 2060, according to Newton," Disponible en línea: <http://www.thisislondon.co.uk/news/article-23401099-the-world-will-end-in-2060-according-to-newton.do>

Mermin, David (1985), "Is the Moon There When Nobody Looks? Reality and the Quantum Theory." *Physics Today* 38: 4, pgs. 38–47.

Shapiro, Alan E. (1993), *Fits, Passions and Paroxysms: Physics, Method, and Chemistry and Newton's Theories of Coloured Bodies and Fits of Easy Reflection*, Cambridge University Press.

Shapiro, Fred R. & Joseph Epstein (2006), *The Yale Book of Quotations*, Hartford: Yale University Press.

Wheeler, J.A. & W.H. Zurek, eds. (1983), *Quantum Theory and Measurement*, Princeton: Princeton University Press.