

# CONCIENCIA, CREATIVIDAD Y LIBERTAD

## Sobre la naturaleza creativa libre de la conciencia en la correspondencia entre David Bohm y Charles Biederman

MANUEL BÉJAR GALLEGO

Universidad Pontificia Comillas (Cátedra CTR), Madrid

RESUMEN: La fluida correspondencia mantenida por el físico David Bohm y el artista Charles Biederman en la década de los sesenta sobre la naturaleza creativa de la conciencia humana esboza el origen de un nuevo paradigma epistemológico en la historia del pensamiento del siglo xx. En contra de las corrientes positivistas del sujeto y el objeto, disonantes con la experiencia consciente fenomenológica, Bohm y Biederman pugnaron por adecuar las epistemologías reinantes en la ciencia y el arte al realismo ontológico vivencial percibido por los seres humanos. Sus cartas están repletas de intuiciones metafísicas acerca de la conciencia, creatividad y libertad humanas. Este artículo recoge algunos de los pensamientos transcendentales más destacados de sus cartas publicadas y los expone ordenadamente en el contexto del marco epistemológico de cada autor, con discusiones personales que se desprenden de una lectura entre líneas.

PALABRAS CLAVE: mente, determinismo, estructurismo, intuición, holismo, física cuántica.

### *Consciousness, Creativity, and Freedom:*

#### **On the Creative and Free Nature of Consciousness in the Bohm-Biederman Correspondence**

ABSTRACT: The fluid correspondence between the physicist David Bohm and the artist Charles Biederman in the sixties on the creative nature of human consciousness shows the origin of a new epistemological paradigm in the history of thought in the twentieth century. Against the positivist schools about the subject and object, which cannot agree integrally with phenomenological conscious experience, Bohm and Biederman tried to adapt the dominant epistemologies in science and art to the ontological realism perceived by human beings. Their letters are full of metaphysical intuitions on consciousness, creativity and human freedom. This article presents and comments on some of the most important metaphysical ideas in their published letters, and explains them in the context of their respective epistemological frameworks.

KEY WORDS: mind, determinism, structurism, intuition, holism, quantum physics.

Paavo Pylkkänen ha editado parte de las interesantes discusiones metafísicas mantenidas por David Bohm y Charles Biederman en sus primeras correspondencias a comienzos de los sesenta. Tras la encomiable tarea por recopilar, de uno y otro bando, las vetustas cartas perdidas en cajones y trasteros de ambos lados del Atlántico, el editor puede quedar satisfecho de su esfuerzo por habernos facilitado la primera secuencia de esta valiosa correspondencia. Aunque presenta las cartas agrupadas en cinco grandes bloques, mantiene fielmente la sucesión temporal original de los dos primeros años de este contacto intelectual a distancia. Las primeras cartas forman un conjunto que trata la idea

de totalidad, concepto clave en el pensamiento de Bohm y Biederman. El holismo manifiesto en sus obras es una réplica contra el dualismo fragmentario objeto-sujeto de las epistemologías positivistas. El segundo bloque, que finaliza tras el primer año de correspondencia, se dedica principalmente al problema del determinismo epistemológico, contrario a la sensación de libertad en el mundo. Se trata de un tema fundamental que trasciende, como veremos, hasta la ontología básica del cosmos. El tercero y el cuarto están dedicados a pensar la falta de realismo de las epistemologías dominantes en la ciencia y el arte. El expresionismo, el surrealismo y la pintura de la acción son corrientes estéticas que desconfiaban profundamente del alcance de las estructuras cognitivas humanas en favor de un idealismo presente en la interpretación canónica de la física cuántica. En estas cartas Bohm comienza a perfilar la distinción entre el confuso pensamiento, ordinario y fragmentario, y la conciencia como estado mental abierto plenamente a la realidad. En el quinto y último bloque de esta edición, Bohm y Biederman esbozan ya las pautas de un nuevo paradigma en la historia del pensamiento más allá de la distinción del objeto y el sujeto. Es el paradigma emergentista que en la actualidad comienza a ser aceptado por importantes científicos y filósofos a raíz de los resultados experimentales de la física.

#### 1. DAVID BOHM (1917-1992) Y SU CONTROVERTIDA TEORÍA DE VARIABLES OCULTAS

Bohm fue un hombre religioso en el sentido más amplio del término. El misterioso cosmos le sedujo de tal forma que su vida se convirtió en una incesante búsqueda de verdad y sentido por las fronteras de la ciencia y la filosofía. La única bandera que lo acompañó durante toda su vida fue la del diálogo. La historia del pensamiento acoge así a un físico de formación, con marcada vocación filosófica, que se mantuvo siempre abierto a debatir con científicos, filósofos y teólogos, con el fin de aportar luz sobre la preocupantemente fragmentada epistemología de finales del siglo xx.

Fragmentar tiene la misma raíz que fragilizar. La fragmentación del pensamiento en angostas disciplinas cada vez más especializadas dificulta la comunicación y favorece la conservación de anquilosadas estructuras, más y más fundamentalistas. Bohm se mantuvo siempre enjuto ante quienes, enarbolando las doctrinas más positivistas, lo acusaban de científico heterodoxo. Bien instruido en los cánones de la mecánica cuántica, fundamentalmente interpretada desde el funcionalismo de Böhr y otros miembros destacados de la escuela de Copenhague, no tardó en proyectar una alternativa a la fragmentación epistemológica entre el mundo observado y el sujeto observador. A raíz de su breve estancia en Princeton junto a Albert Einstein, Bohm desarrolló una sensibilidad especial contra el dualismo sujeto-objeto consecuente con la azarosa medida cuántica, cediendo terreno ante las teorías clásicas deterministas de Einstein.

### 1.1. *El indeterminismo epistemológico de las variables ocultas*

No estamos frente a un determinista. La lectura atenta del conjunto de sus obras, así como la atención a numerosas citas explícitas en ellas, hace insostenible las críticas de aquellos que, tras una lectura fragmentada de sus controvertidos artículos de 1952 sobre variables ocultas, lo condenan por determinista. Desde la perspectiva del siglo XXI, podemos decir que estos artículos hacen de frontera entre el monismo determinista de Einstein y el monismo emergentista avalado por los fenómenos cuánticos de acción no local.

A través de un experimento teórico sobre partículas distantes, Einstein presentó ante Böhr una prueba de la incompletitud de la teoría cuántica. En ella se parte de un dilema: bien la descripción cuántica de la realidad es incompleta y deben añadirse nuevas variables que predigan evoluciones deterministas, o bien el par posición-velocidad de una partícula no es un elemento de realidad y cualquier predicción queda limitada por el principio de indeterminación de Heisenberg. En otros términos: existe una teoría cuántica generalizada de variables ocultas que describa exactamente la realidad física determinada, o Böhr está en lo cierto al afirmar que el propio experimento genera la realidad de la posición o velocidad de una partícula tras la medida. Para Böhr y su escuela de Copenhague las magnitudes físicas sólo se corresponden con elementos de realidad en el instante de la medida. El experimento determina la realidad como epifenómeno. Presentamos, en definitiva, la clásica discusión epistemológica entre el realismo *a priori* de Einstein y el epifenomenalismo *a posteriori* de Böhr.

El ingenio de Einstein dejaba en entredicho la extendida epistemología de Böhr, avalada por el imparable desarrollo fructífero de la física cuántica, al mostrar la posibilidad teórica de conocer la posición y velocidad de una partícula sin perturbarla directamente, sino a través de manipular otra partícula distante. Einstein postuló un realismo local, en sintonía con la Relatividad, donde cada elemento de realidad estaba determinado por las condiciones físicas de la posición espaciotemporal. Cada lugar en el espacio-tiempo define los elementos de realidad de un sistema físico. Sin embargo, Einstein había abierto la caja de Pandora. Pequeños replanteamientos de su experimento teórico ponían en tela de juicio su realismo local. Se descubrió la posibilidad de mantener unido un sistema físico a través de extrañas acciones cuánticas instantáneas a distancia. Las consecuencias de estas acciones no-locales a raíz de su *gedankenexperiment*, inconcebibles para quienes como Einstein buscaban explicar clásicamente el universo, fueron por él interpretadas como absurdos surgidos en una teoría incompleta que incluye fantasmagóricas acciones a distancia. Es en este duelo de titanes, con las cartas descubiertas sobre la mesa, cuando entra en escena David Bohm.

Los trabajos de Bohm invirtieron el cariz del problema. Consiguió reestructurar el planteamiento teórico de Einstein en un problema físico contrastable experimentalmente, que John Bell supo cómo sintetizar en una desigualdad matemática. Desde el dilema epistemológico Böhr-Einstein acerca del determinismo, arribamos a una cuestión físico-matemática Bohm-Bell sobre interac-

ciones no-locales, comprobadas experimentalmente en 1982 por Alain Aspect. La existencia constatada de acciones a distancia muestra la imposibilidad de explicar el mundo físico sin atenerse a interacciones cuánticas no-locales. Aspect y otros grupos que más recientemente han ido descubriendo nuevas posibilidades del extraño comportamiento del régimen cuántico truncan definitivamente la pretensión decimonónica de Einstein sobre el realismo local. Sin embargo, no todo realismo es refutado. Aún queda la esperanza de mantenerlo, ateniéndose a la naturaleza no-local del universo físico. A la luz de los nuevos fenómenos físicos, reluce la dimensión ontológica de la teoría no-local de variables ocultas de Bohm, acerca de un orden subcuántico que causa naturalmente las interacciones cuánticas observadas físicamente. Bohm toma el relevo del realismo epistemológico, pero, a diferencia de Einstein, deja a un lado el determinismo local en favor de un indeterminismo no-local.

### 1.2. Frente al positivismo epifenomenológico de la escuela de Copenhague

Bohm no es un determinista clásico. Es un teórico cuántico que, disconforme con la interpretación de Copenhague, busca fundamentar ontológicamente las causas del indeterminismo cuántico en la línea del realismo epistemológico de Einstein. Al aceptar el principio de Heisenberg, niega que sea posible mejorar las predicciones estadísticas de la teoría cuántica de Böhr. No es posible ir físicamente más allá de la precisión cuántica. Ahora bien, Bohm se pregunta por las causas del indeterminismo no-local manifiesto en los fenómenos físicos, compatible con un realismo más limitado que el propuesto por Einstein.

En esta búsqueda se adentra en un orden subcuántico que rige la evolución física de los sistemas físicos. Se trata de un orden implicado, esencialmente dinámico, que fundamenta el orden explicado de los fenómenos. Este orden implicado informa activamente al orden explicado a través de un complejo potencial cuántico que rige la trayectoria de las estructuras del orden explicado<sup>1</sup>. Así, una partícula del orden explicado —un electrón, por ejemplo— es para Bohm una estructura estable y distinguible del orden implicado, sometida a la acción de su dinámica esencialmente indeterminista, que se despliega en el orden explicado. Con esta nueva interpretación de la teoría cuántica, pretende evitar los saltos cuánticos atribuidos por Böhr en el proceso de la medida y dotar a la teoría del realismo vivido por los seres conscientes. Bohm reinventa así el concepto de trayectoria física a partir del potencial cuántico, que Böhr y Heisenberg abandonaron como consecuencia de la incertidumbre en la evolución cuántica. No se trata de un regreso al determinismo clásico. Bohm se aleja del clasicismo de Einstein para adentrarse en las causas del indeterminismo cuántico, evitando el dualismo de Böhr representado por el salto desde la dispersión cuántica

---

<sup>1</sup> Una explicación más detallada de los órdenes implicado y explicado de Bohm puede verse en J. MONSERRAT, *Problema psicofísico y realidad cuántica en la física heterodoxa de David Bohm*: Pensamiento 187 (1991) 297-312; especialmente, 303-309. Para más detalle consúltese el original en D. BOHM, *La totalidad y el orden implicado* (Barcelona, Kairós, 1980).

a la concreción clásica. La teoría no-local de variables ocultas pretende, por tanto, fundamentar el indeterminismo de la medida cuántica a partir de un fondo fluctuante de energía que, holísticamente, mantiene en conexión cuántica no-local el universo observable<sup>2</sup>.

A día de hoy, no existe una razón física suficiente para decantar la balanza del lado del epifenómeno funcional de Böhr o del realismo fáctico —no local, eso sí— de Bohm-Einstein. No contamos con ningún principio físico que decida si el mundo es una concreción psíquica en el sujeto observador tras el experimento o el producto emergente de una realidad ontológica previa observada por cada sujeto psíquico. En definitiva, persiste el clásico problema observador-observado discutido por Einstein y Böhr. No obstante, la discusión se ha tornado algo más ontológica que epistemológica. Bohm y otros físicos como Roger Penrose, reconocido físico matemático y filósofo de Oxford, han contribuido a reenfocar la óptica del problema atendiendo a la fenomenología de la conciencia del observador<sup>3</sup>. No prima ya tanto la interpretación que sujeto psíquico observador realiza sobre la realidad observada, cuanto la naturaleza física de la conciencia que liga al observador y lo observado.

### 1.3. *El realismo limitado no-local de Bohm*

La evidencia experimental del entrelazamiento cuántico de Aspect es una prueba clarísima para refutar el realismo clásico local de Einstein. La existencia de extrañas acciones cuánticas a distancia entre elementos de un sistema en coherencia cuántica manifiesta una conexión cósmica que sobrepasa el entramado relativista. Con independencia de la distancia que separa a las partículas cuánticamente entrelazadas, se mantienen interacciones no-locales instantáneas. Es decir, la acción física sobre una de estas partículas, una medida cuántica mismamente, perturba inmediatamente las propiedades físicas de su compañera, sin afectar la causalidad. Al no poder usarse esta propiedad cuántica para transmitir información a velocidad supralumínica, la causalidad permanece inalterada y se mantiene el orden temporal de las causas que preceden a sus efectos. Esta conexión cuántica a distancia es impensable en la teoría relativista donde toda interacción precisa de una propagación espaciotemporal que determina la secuencia causa-efecto. Esto es, la dinámica física es local en Relatividad: la evolución física de una partícula en un punto del espacio-tiempo

---

<sup>2</sup> No debe entenderse que todos los sistemas físicos se hallen en conexión cuántica, sino que son susceptibles, con independencia de la distancia, de quedar entrelazados cuánticamente en el orden implicado a través del potencial cuántico. Cuando el valor de este potencial cuántico es menor que el de otros potenciales clásicos, el sistema pierde su coherencia cuántica y deviene la concreción clásica ordinaria.

<sup>3</sup> Una introducción comentada a las ideas físicas de Penrose sobre la conciencia se encuentra en J. MONSERRAT, *Penrose y la mente computacional*: Pensamiento 212 (1999) 177-216. Del mismo autor, *Penrose y el enigma cuántico de la conciencia*: Pensamiento 215 (2000) 177-208. Para más detalle consúltese el original en R. PENROSE, *Las sombras de la mente* (Barcelona, Crítica, 1996).

depende de las condiciones físicas en dicho punto, definidas por el conjunto de sucesos acontecidos en el cono de luz pasado.

La constatación de las acciones cuánticas no-locales refuta definitivamente el realismo local de Einstein<sup>4</sup>. De mantenerse una epistemología realista, acorde con la percepción consciente de los sujetos psíquicos, debe ser de naturaleza no-local. De acuerdo con los experimentos, el carácter no-local de los fenómenos físicos sugiere la presencia de un fondo que mantenga potencialmente conectado el orden explicado. Este fondo, el orden implicado de Bohm, sirve de base ontológica que sustenta la realidad física explicada y la mantiene unida mediante conexiones no-locales. La comprobación experimental de la naturaleza cuántica no-local del orden físico refuerza la metafísica de Bohm. Las manifestaciones físicas no-locales sugieren un orden metafísico implicado interconectado donde emergen estructuras que despliegan sus posibilidades ontológicas en el orden explicado. El entrelazamiento no-local es, en definitiva, una consecuencia física observable de la naturaleza ontológica de la realidad física.

Decíamos que con sus artículos sobre variables ocultas de 1952, Bohm marcaba un punto de inflexión entre el realismo clásico de Einstein y el epifenomenalismo funcional de Copenhague<sup>5</sup>. Böhr no se sintió a gusto con la escisión dual objeto-sujeto de su teoría cuántica, pero, a diferencia de Bohm, pensó que era el irremediable precio a pagar por haber introducido el cuanto elemental de acción física ( $h$ ) para describir adecuadamente los sistemas cuánticos. El funcionalismo operacional prevaleció como epistemología triunfante que explica los fenómenos cuánticos. Sin embargo, la fenomenología de la conciencia resulta difícilmente explicable desde estos presupuestos epistemológicos. La sensación de estar en el mundo que experimenta el sujeto psíquico consciente, de vivirlo y conocerlo tal cual es, es discordante con la idea de una mente que construye la realidad a golpe de medidas experimentales. Los mismos experimentos que frustraron el ideal clásico de Einstein en favor de la línea más positivista de Böhr, son proclives a la alternativa del realismo no-local de Bohm, más coherente con la experiencia fenomenológica consciente.

Hoy en día la física puede seguir funcionando desde el funcionalismo operacional de Böhr y el célebre *shut up and calculate* de su escuela; pero la emergencia de las neurociencias, que recogen la rica fenomenología de los procesos psíquicos puede ayudar a posicionarse más próxima al realismo no-local de Bohm, en virtud de no apostillar el crédito de la experiencia consciente. Resulta más acorde con la fenomenología de la conciencia, mantener un realismo ontológico limitado frente al idealismo de un conjunto de epifenómenos sintetizados por los experimentos en la mente del observador. La naturaleza física no-local abre nuevos horizontes en las teorías del conocimiento en la línea del realismo de Bohm. Las conexiones físicas no-locales permiten construir la hipó-

<sup>4</sup> Cf. A. D. ACZEL, *Entrelazamiento: el mayor misterio de la física* (Barcelona, Crítica, 2004).

<sup>5</sup> Cf. D. BOHM, *A suggested interpretation of the quantum theory in terms of hidden variables*: Physical Review 85 (1952) 166-180.

tesis de un entrelazamiento cuántico entre la morfología psico-bio-física del sujeto observador y las estructuras físicas de los objetos observados. Esta hipótesis, formulada desde el registro fenomenológico de la conciencia y los resultados científicos de la física moderna, avala el realismo de Bohm limitado por la finitud de los sistemas físicos. La mente se entrelaza con la realidad misma y produce la percepción consciente, limitada por las imperfecciones de las estructuras psico-bio-físicas. El sujeto consciente está abierto a contactar con la realidad como ser inmiscuido en el proceso dinámico natural.

## 2. CHARLES BIEDERMAN (1906-2004) Y EL NUEVO ARTE

Biederman fue acompasando su estilo artístico al son del devenir natural. La sencillez del entorno de su casa en *Red Wing* (Minesota) le bastó para armonizar su creatividad con el dinámico latir de la naturaleza. Cada instante de su esforzada vida de retiro y trabajo fue un intento por plasmar artísticamente las ideas que descubría sobre el proceso dinámico de la naturaleza. Su filosofía del arte<sup>6</sup> no puede entenderse sin referirse a su concepción del mundo físico y psíquico. La mente del artista puede activar y desplegar nuevas potencialidades del proceso natural. La creación artística no es simplemente una respuesta sensitiva a la naturaleza que busca reproducir estéticamente un entorno paisajístico. Para Biederman el arte debe preocuparse por ver la relación entre lo que es y lo que debiera ser, entre la naturaleza percibida y las verdaderas criaturas naturales; es decir, analizar las relaciones entre percepción psíquica y ontología física. El nuevo arte que propone debiera ser capaz de influir en el proceso histórico y natural.

Hasta 1930 sus manifestaciones creativas buscaban reproducir fielmente la experiencia de la naturaleza percibida a través de los sentidos. Analizaba minuciosamente cada estructura del entorno natural en cientos de estudios preparatorios hasta conseguir un resultado óptimo. No tardó en darse cuenta de la imposibilidad de representar en un lienzo la esencia dinámica de la naturaleza. Influido por la corriente impresionista buscó, más allá del puro mimetismo, el modo de atender artísticamente a la cambiante diversidad. El instante natural no podía quedar atrapado en el arte sin quedar distorsionado o anticuado. Tras un primer contacto artístico con Paul Cézanne comenzó a buscar el orden profundo de la naturaleza: la verdadera esencia que la dinamiza, el proceso natural. Entendió que una representación artística de la naturaleza sólo es posible a través de estructuras acordes con la morfología natural. La mente del artista se adentra así en la esencia de la naturaleza, participa de su dinamismo y busca trascenderlo. Su pretensión era plasmar alguna dimensión del proceso creativo de la naturaleza que reflejara la coherencia unitaria de la totalidad con cada sujeto observador.

<sup>6</sup> Cf. C. BIEDERMAN, *Art as the evolution of visual knowledge* (Minneapolis, Red Wing, 1948).

Tras una breve estancia en París, decide eliminar cualquier figuración de sus obras. Abandona los objetos, encerrados por el pensamiento en redes espaciotemporales, en favor de una geometría de las formas. En *The New Cézanne*<sup>7</sup> expone cómo se ha consumado la transición desde el mimetismo a la concepción del arte como proceso. Ya en la primera mitad de la década de los cuarenta su artista más influyente es Pieter Mondrian, miembro del movimiento De Stijl, preocupado por el orden subyacente tras la apariencia de los objetos cotidianos. Cada elemento tiene su forma apropiada cuando emerge una profunda coherencia natural en relación con los otros, estableciéndose un orden definitivo donde todos los componentes se sustentan unos sobre otros hasta mantener una estabilidad armoniosa en la interrelación. Por entonces, vivió una renovadora intuición. Vislumbró un nuevo orden, distinto al reflejado por el arte cotidiano, más próximo al proceso dinámico de la naturaleza. Pasado el ecuador del siglo xx, Biederman abandonó el interés por el orden estructural estático. A raíz de esta experiencia iluminadora criticó la desnaturalización del arte de Mondrian por atender más al espíritu del cosmos que a la naturaleza misma. Este hecho supuso un precedente claro de su especial reticencia ante cualquier espiritualidad que pretendiera un conocimiento mayor que el proporcionado por la naturaleza.

Biederman estudió la filosofía de la estética de Cézanne y Mondrian para hallar el modo natural de saltar del mimetismo al creatívismo. En la línea del constructivismo ruso, que primaba la pregnancia global de la obra artística, Biederman acuñó un nuevo término, el estructurismo, para definir una concepción artística integradora donde el artista o el observador no son meros elementos fragmentados de la propia estructura natural que se busca representar. Frente a una sociedad artística americana centrada en la idea de objeto como fragmento de la realidad, Biederman buscó en el estructurismo sistematizar una comprensión holística de la naturaleza, que inspirara otro modo de hacer arte, en sintonía con el proceso natural. Si bien para el constructivismo la vida se manifiesta sólo a través del espacio y el tiempo, el estructurismo da un paso más en el discernimiento de las posibilidades particulares que siguen al desarrollo natural del cosmos. Sólo el artista puede descubrir y actualizar la creatividad inherente en el proceso natural. La mente del artista puede trascender la estructura espaciotemporal y adentrarse en la esencia dinamizadora de la naturaleza. El estructurismo pretende, en definitiva, descubrir y tensar las posibilidades que yacen latentes en la naturaleza a espera de ser despertadas por el artista, cuyo deseo es servir de guía en el proceso creativo.

Biederman se esforzó por encontrar un nuevo orden artístico próximo al proceso estructurante de la naturaleza. Sus obras artísticas se caracterizan por la formación de patrones de luz y color a partir de planos tridimensionales de aluminio. En sus últimos trabajos destiló color y forma de sus estructuras lami-

<sup>7</sup> Cf. C. BIEDERMAN, *The new Cézanne; from Monet to Mondrian. In commemoration of the 50<sup>th</sup> anniversary of Paul Cézanne's death* (Minneapolis, Red Wing, 1958).

nares hasta expresar sus significados más básicos. Sus obras desvelan el comportamiento estructural de la luz visible. A diferencia de los científicos que como Bohm se ocupaban de descubrir las estructuras subatómicas de la materia, Biederman abunda en la belleza de la naturaleza visible. Sin embargo, existen ciertos paralelismos entre su estructurismo y la ciencia de mediados del siglo xx, que merecen ser explicados. Biederman postula la discontinuidad de la naturaleza en un nivel microscópico no visible, tal y como los físicos de partículas iban constatando experimentalmente, en perfecto acuerdo con las predicciones de la teoría cuántica. De un modo similar, influido por la corriente impresionista, Biederman representaba un patrón discreto de luz y color usando formas definidas monocromáticas. Como los impresionistas rompía la complejidad del color en colores puros. No es una apología de la fragmentación, sino una expresión del proceso natural emergente a partir de planos discretos tridimensionales. Biederman representa cómo emergen complejísimo patrones de luz y color desde estructuras varias, que parecen emerger también del fondo de la obra. En la línea de Claude Monet, era consciente de que el color no se determina localmente, sino en relación holística con el medio. Nos encontramos ante el poeta de la luz que siente y plasma sus diversas y renovadoras propiedades emergentes. Ante tal proeza estamos seguros de que Biederman no dio por terminada ninguna obra; tan sólo, como el poeta, las fue abandonando.

El estructurismo toma la alternativa al arte mimético y, más allá del impresionismo o del cubismo, se embarca a la búsqueda de creaciones que revolucionen el proceso natural. En plena efervescencia por captar artísticamente y sintetizar conceptualmente el proceso dinámico natural, Biederman se topa con un libro de Bohm, que fortalecerá y dirigirá este ímpetu por descubrir las entrañas de la naturaleza. Ambos pensadores coincidirán en la enorme insatisfacción anímica que producen las disciplinas dominadas por la excesiva parcelación, caracterizadas por la brusca fragmentación de la unidad entre el sujeto y el objeto.

A través del pintor londinense Anthony Hill, Biederman recibe la obra de Bohm publicada en 1957, *Causality and Chance in Modern Physics* (CCMP)<sup>8</sup>, donde se plantea el problema del orden y el determinismo en el universo físico. El 6 de marzo de 1960, Biederman escribe su primera carta a Bohm, contándole cuánto había disfrutado leyendo su libro. Sin duda, el tratamiento físico de la estructura natural de CCMP dejó una profunda huella en Biederman, tan deseoso de formalizar conceptualmente la extraordinaria riqueza sensitiva de la percepción visual de la naturaleza. Todas sus discusiones originaron una prolífica correspondencia de más de 4.000 páginas, que hasta el momento sólo ha sido parcialmente publicada en un libro de tan solo 300 páginas: *Bohm-Biederman Correspondence: David Bohm and Charles Biederman*<sup>9</sup>, donde se plantean

<sup>8</sup> Cf. D. BOHM, *Causality and Chance in Modern Physics* (London, Routledge, 1957).

<sup>9</sup> Cf. P. PYLKKÄNEN (ed.), *Bohm-Biederman Correspondence. Creativity and Science* (London, Routledge, 1999).

las relaciones científicas y artísticas entre el comportamiento humano y la totalidad natural.

Al final de la década de los setenta rechazó el término *estructurismo*, pues sentía que esta designación estaba siendo mal empleada por sus seguidores. Deseoso de diferenciar claramente su estilo personal optó por inventar una expresión para su arte: el *New Art*, que mantiene inalterado el núcleo central de su visión artística. Sin embargo, no se centra ya tanto en las experiencias, emociones, intelectualidades, cuanto en las nuevas sensaciones, distintas de las clásicas imágenes de la naturaleza. Se abre a la desconocida intelección emocional de la realidad como extensión generalizada del antiguo arte de experiencia con la naturaleza. Biederman se hace un verdadero metafísico. En este nuevo arte se siente llamado a cesar todas las asociaciones formales condicionadas (pensamientos) y responder exactamente como si se abrieran los ojos por primera vez —sin referentes de memoria— para experimentar el propio proceso creativo de la naturaleza. El nuevo arte supone percibir originalmente la naturaleza y poder mirar más allá del abstracto proceso de estructuración psíquica de la naturaleza. Como diría Cézanne: *ver la naturaleza como nadie la haya visto antes igual*. El lema del nuevo arte es hacer funcionar al hombre según su naturaleza, como un creador que debe permanecer activo en su proceso creativo. En retrospectiva, contemplamos una progresiva evolución desde lo mimético a lo abstracto, donde va madurando su especial maestría para expresar con su nuevo arte el proceso natural percibido.

### 3. ORDEN, NECESIDAD Y PROCESO CREATIVO

Hasta el advenimiento de la física cuántica, se pensaba que la materia estaba constituida por estructuras clásicas indivisibles que interactúan entre sí a través de los campos de fuerzas. Básicamente se concebía la materia, al estilo de los clásicos griegos, como un aglomerado de átomos en interacción. Con el desarrollo de la física de partículas la interpretación clásica se vuelve insostenible y es preciso replantear el concepto de orden. La naturaleza estocástica de la mecánica cuántica exige también reconsiderar si el orden físico es sólo el producto de fluctuaciones casuales o, más allá del puro azar, son necesarias también causas más profundas que rijan el proceso creativo natural. Bohm trata con rigor en CCMP la relación entre orden, necesidad y contingencia en el proceso emergente de estructuras físicas dinámicas. El orden surge en el proceso como consecuencia de una tensión entre casualidades y causalidades, entre azar y necesidad, cuestiones que se proyectan en el problema del determinismo, la creatividad y la libertad. Biederman fue muy susceptible a la lectura de estas disquisiciones metafísicas de Bohm. Resulta comprensible que un artista absorto por hallar la esencia creativa del hombre en su relación con la naturaleza se sintiera impresionado por la precisión conceptual del proceso de evolución física expuesto en CCMP.

### 3.1. *El orden natural en CCMP*

En CCMP Bohm ofrece un novedoso punto de vista acerca del orden estructural del mundo físico. Las partículas no son entidades absolutamente fundamentales, pequeñas esferas atómicas bien delimitadas, sino estructuras dinámicas complejas que se ordenan explícitamente tras emerger de un fondo implicado de energía. En perfecto acuerdo con los experimentos en física de partículas, Bohm aclaró que cuanto entendemos por partícula no es una parte fragmentada y distinguida del todo, sino una ordenación suficientemente estable y estructurada, surgida de la misma totalidad. Las estructuras del orden físico explicado son despliegues de la totalidad dinámica causadas por su continuo fluir. En consecuencia, la idea clásica de partícula pierde su razón de ser en condiciones altamente energéticas, donde las estructuras corpusculares parecen disolverse en un fluctuante fondo de energía. La actitud lógica consecuente con esta constatación experimental, refrendada hoy en los modernos aceleradores de partículas, es preguntarse por las causas que hacen emerger partículas del fondo cuántico de energía. Esto es, ¿cómo deviene el orden físico en este tempestuoso mar de energía?

Por primera vez, en CCMP Bohm se desliga claramente de los cánones cuánticos de la escuela de Copenhague para abrir un nuevo paradigma en la física. Tras comprobar que ninguna de las teorías del conocimiento reinantes en las ciencias físicas —tanto en la cuántica como en la física clásica— son coherentes con su percepción consciente del proceso creativo natural, se aventura a proponer una nueva epistemología física más acorde con la física de partículas y su idea fenomenológica del sujeto observador consciente. En esta revisión epistemológica se facilita la comprensión de conceptos tan arraigados en el hombre como la sensación de inmersión en un mundo físico real y su libertad para decidir en él. Sólo un análisis en profundidad de las causas que subyacen al orden fenomenológico permite distinguir los espacios físicos para la libertad y la creatividad personal. El orden físico que describe Bohm, fiel a los descubrimientos de la ciencia, nos introduce en una nueva epistemología emergente que nos predispone para una mejor comprensión de la realidad psíquica: la conciencia, la libertad, la creatividad...

A enormes energías las estructuras físicas se diluyen en un trasfondo, que a nivel físico se conoce como fondo planckiano, en honor de Max Plank. La escala de Planck está dominada por complejas y azarosas interacciones físicas no-locales. Se trata de una totalidad cuántica en incesante actividad física. De este fondo planckiano emergen, en condiciones energéticas adecuadas, todas las estructuras materiales descritas por las ciencias físicas. Bohm denomina a esta transición del fondo a la superficie el despliegue del orden implicado en un orden explicado. En el orden explicado, la materia adquiere una relativa independencia que la dota de la individualidad característica del régimen físico clásico; pero mantiene una ligazón ontológica con el orden implicado. La evolución física, pues, de las estructuras explicadas depende últimamente de la dinámica de este orden implícito. En último término, cada estructura regresa al orden implica-

do tras finalizar su período de vida explicada, el tiempo de vida efectivo, que varía drásticamente según el tipo de partícula.

Supuestos estos puntos básicos de física-metafísica estamos en disposición de saber qué entiende Bohm por orden natural. Si entendemos por totalidad la combinación de los órdenes explicado e implicado, íntimamente ligados entre sí, debemos concluir que la totalidad en sí misma es orden. Todo es orden. Dependiendo de la funcionalidad del orden lo definiremos como beneficioso o perjudicial. Pero, en general, la totalidad es orden, oculto o expuesto, positivo o negativo. La totalidad deviene en diferentes ordenaciones, explicadas o implicadas. Incluso el caótico fondo cuántico es una estructura ordenada donde se suceden otros órdenes mejor definidos en el espacio y en el tiempo. Cuando Biederman buscaba plasmar en sus obras el orden profundo de la naturaleza quería representar este dinámico proceso que transforma continuamente el orden en nuevo orden.

Así como el ideal de un hombre de ciencia y pensamiento como David Bohm es llegar a hacer comprensible la evolución de las diversas estructuras del orden explicado desde la estructura implicada de un orden subyacente, Biederman posee una pretensión, si cabe, más ambiciosa, que nos adentra ya en el problema de la conciencia. Biederman piensa que la dimensión creadora del ser humano puede influir activamente en el proceso creativo de nuevos órdenes. El artista es capaz de tensar más las causas que despliegan el orden implicado en estructuras explicadas. A través de su conciencia artística creadora el hombre puede extender en mayor grado este proceso hasta conseguir aparecer nuevas formas explicadas. No se conforma con ser un admirado espectador del proceso natural. Su arte nos invita a tensar la naturaleza y convertirla en un verdadero proceso creativo, trascendiendo las fronteras de una estricta relación determinista entre el hombre y la creación. Biederman quiere participar en lo observado y sentirse uno con la totalidad única, activa y libre de todo determinismo. En su filosofía de la estética, la creatividad contribuye de manera cualitativamente especial en la totalidad. La conciencia creativa del hombre es poder para deshacer la necesidad determinista en el proceso del orden natural.

### 3.2. *Necesidad y contingencia en el orden natural*

Biederman aborrece tanto una naturaleza cuántica esencialmente fluctuante como la naturaleza mecánica determinista de la física clásica. Ni la contingencia del fondo planckiano microscópico, ni la necesidad imperiosa del régimen clásico macroscópico bastan por sí solas para comprender el orden natural. Piensa que todo orden natural está constreñido a evolucionar guiado por las leyes naturales deterministas, salvo la conciencia creadora del hombre, que irrumpe en el orden natural abriendo horizontes de renovadora originalidad. La conciencia causa la indeterminación en el propender ordinario de la naturaleza. Es, pues, un factor de contingencia que altera la condicionada evolución cósmica. La creatividad genera nuevas propensiones en el devenir natural, propiciando contingencias que tensan abruptamente las potencialidades del incons-

ciente orden natural. El artista del nuevo arte es verdadero creador de un futuro abierto. La conciencia creativa rompe la necesidad natural y hace emerger nuevas estructuras que alteran el ritmo natural previsto. El hombre hace de la naturaleza un universo abierto donde es sujeto moralmente responsable de sus acciones.

En sus cartas, Bohm discrepa sustancialmente del esquema necesidad-contingencia de Biederman. Le advierte que no es su propuesta la conclusión más acertada tras la lectura de CCMP. Con la experiencia propia de un profesor maduro que conoce bien las directrices a marcar a su alumno, Bohm corrige las ideas de Biederman y le ofrece una explicación más viva de los puntos centrales de su libro. Para Bohm, necesidad y contingencia son dos categorías opuestas aplicables a cualquier cosa finita. Sólo la totalidad es una necesidad en sí misma. El cosmos es, por definición, aquello que no puede ser de otra manera y necesariamente es como es. En este caso, necesidad e identidad coinciden, pues no hay nada fuera de él que lo haga depender. Por el contrario, cualquier extracto de la totalidad está sometido a una tensión de necesidad y contingencia como consecuencia de limitar la totalidad. Cada parte es una abstracción epistemológica de la totalidad que, en última instancia, se halla conectada ontológicamente con el todo a través del orden implicado. Poner límites a lo cualitativamente infinito, propio de la metodología científica, conlleva tratar el problema de la necesidad y la contingencia en las causas del orden natural. Pasamos, pues, a argumentar razonadamente el realismo ontológico limitado de Bohm.

Bohm concibe causalmente la tensión entre necesidad y contingencia en el orden natural. Tanto el determinismo como el indeterminismo de los objetos del orden explicado obedecen a unas causas activas en el orden implicado. A caballo entre la física y la metafísica, Bohm explica cómo se producen las transiciones implicado-explicado y cuántico-clásica. Usa la terminología propia de la física, dotándola de importantes matices filosóficos, para lograr una explicación coherente del orden natural. No se trata de una explicación determinista en términos de nuevas variables subcuánticas. Bohm desea clarificar las causas, compatibles con las teorías y experimentos cuánticos, que hacen emerger la realidad explicada desde el orden implicado. La explicación de este proceso implicado-explicado no tiene por qué ser determinista. Explicar supone señalar las causas que hacen desplegar algo que estaba plegado. Aportar las causas no implica caer en una explicación determinista, sino dar con el fundamento que moviliza el proceso. Si el mismo fondo ontológico natural fluctúa indeterminadamente, difícilmente podemos explicar integralmente el orden fenomenológico mediante leyes deterministas. Ahora bien, tampoco es razonable pensar que la concreción de estructuras clásicas es una consecuencia esperable del albur del fondo de energías. No todo parece ser producto del azar. Es inevitable, por tanto, combinar necesidad y contingencia hasta obtener la tensión adecuada para explicar el proceder del orden natural.

El orden implicado goza de una ontología esencialmente dinámica e indeterminista. Podemos imaginarlo como un incesante caos de actividad donde emer-

gen y se diluyen confusas estructuras que se mantienen ligadas en coherencia cuántica. A través del potencial cuántico, el orden explicado se beneficia de estas propiedades de entrelazamiento coherente como ocurre en los fenómenos macroscópicos de coherencia cuántica: superconductividad, superfluidez, condensación BEC... Los sistemas físicos en coherencia cuántica se manifiestan integralmente acoplados como si fuesen una única macropartícula cuántica sometida a la indeterminación Heisenberg. Cada uno de sus constituyentes pierde la individualidad característica de las partículas clásicas en favor de un todo cuánticamente entrelazado. Análogamente, Bohm postula la existencia de un potencial super-cuántico que determina las estructuras del orden implicado que devienen en estructuras fenomenológicas, suficientemente estables y diferenciadas, en el orden explicado. La función del potencial súper-cuántico es acotar la acción del potencial cuántico. El potencial super-cuántico discrimina las formas coherentes del orden implicado capaces de desenvolverse en estructuras con la relativa autonomía para funcionar en el régimen cuántico indeterminista o en el determinismo clásico. La acción del potencial super-cuántico en el orden implicado produce la concreción característica del orden explicado macroscópico. Es decir, delimita espacios para la individualidad en un orden de actividad física en coherencia cuántica.

Estos potenciales cuánticos son verdaderos agentes de la transición implicado-explicado. La realidad física que observamos tiene su base en el orden implicado. Como consecuencia de la fluctuante energía de fondo, toda la realidad está sometida a la contingencia ontológica. El orden implicado es fundamento ontológico que no cesa en su indeterminable actividad. Las efímeras pseudo-estructuras que genera permanecen en coherencia cuántica con el todo, haciéndose y deshaciéndose en una única realidad campal sin llegar a diferenciarse. La transición explicado-implicado es consecuencia de la acción del potencial super-cuántico que refuerza algunas de las estructuras que emergieron del fondo campal implicado. En el orden explicado, las estructuras emergentes consolidadas por el potencial super-cuántico mantienen una importante diferenciación del resto de la totalidad, aunque permanezcan de raíz en el fondo ontológico. Los valores de estos potenciales definen la tensión entre necesidad y contingencia, propias del régimen clásico y de la medida cuántica, respectivamente. El resultado opuesto, el retorno a lo implicado desde el orden explicado es consecuencia de las leyes físicas. La estabilidad de una partícula, el tiempo de vida media, es una magnitud científica explicable desde las teorías cuánticas.

La terminología de Bohm (orden explicado, realidad implicada, potencial cuántico y super-cuántico...) se corresponde con una epistemología que busca una explicación científica de la realidad que percibimos directamente o por mediación de instrumentos y dispositivos experimentales. En verdad, nada quedaría más alejado de la filosofía bohmiana que entender la realidad como una suma de partes diferenciadas con su respectiva funcionalidad en el conjunto. Bohm entiende que existe una única totalidad dinámica no fragmentada en evolución holística. El holomovimiento, el movimiento de la totalidad, es la esencia integradora de la realidad en su ontología global. Los órdenes explicado e implica-

do, los dos potenciales cuánticos, las estructuras y su evolución física son abstracciones epistemológicas, necesarias para una comprensión causal de la realidad, que últimamente se refieren a un fondo cuya dinámica moviliza el proceso natural. Bohm dota así, de contingencia ontológica al proceso dinámico natural determinista que Biederman buscó cómo reorganizar creativamente.

### 3.3. *El proceso creativo natural*

Biederman se sintió atraído por las argumentaciones de Bohm en CCMP, pues servían como réplica bien fundada a los postulados de corrientes artísticas como el surrealismo, el expresionismo y la pintura de la acción (*Action Painting*), representadas por pintores de la talla de Magritte, Munch y Pollock. El sentimiento generalizado que compartían estas escuelas era el de una insustancial multiplicidad fragmentada de objetos. En la misma línea del positivismo de Copenhague, dividían la realidad en objetos independientes carentes de base ontológica. Estos objetos sólo se concebían como epifenómenos sin fundamento. Sobre la base de estos presupuestos epistemológicos trabajaron temas sobre el caos y el absurdo reinante tras los intrascendentales afanes de cada día.

Biederman se posiciona, como Bohm, dentro de un realismo limitado que contempla la naturaleza como un vasto proceso creativo. El sujeto observador no puede conocerlo todo de cuanto experimenta y, por tanto, no puede topar directamente con la realidad misma por su propio pensamiento. Se refiere a la limitación propia de las estructuras cognitivas. Sin embargo, la finitud cognitiva no conlleva renunciar al fundamento real que causa los objetos del conocimiento. El hombre no está condenado por naturaleza a vivir en ideales castillos que la *fata Morgana* construye en su psiquismo. A pesar de sus limitaciones cognitivas puede responder creativa y conscientemente. A su entender, el proceso creativo del artista dinamiza de manera especial la propia evolución natural. De no ser así, si el mismo arte estuviera determinado por los condicionantes físicos, entonces la totalidad misma y el proceso que la rige serían deterministas. Esta absoluta determinación no sería consecuente con la experiencia fenomenológica del artista que, rompiendo las constricciones físicas, se abre a la infinidad del proceso creativo que ordena el cosmos. En consecuencia, por su dimensión creativa, el hombre se involucra en el proceso mismo de la creación y se hace sujeto observador activo en la evolución cósmica. En el arte, el hombre ya no es un observador frente a una multiplicidad de objetos, sino uno con el cosmos, que participa del proceso creativo de la totalidad.

Supuesta esta filosofía del arte, bien distinta de las corrientes artísticas hegemónicas en América, resulta natural que Biederman valorara CCMP como una síntesis de poderosos argumentos contra quienes promovían un arte funcional. De ahí el entusiasmo de su primera carta al profesor Bohm, quien matizó y contradujo algunas de sus conclusiones en posteriores correspondencias. Para Biederman el proceso natural seguiría una dinámica determinista sin la acción consciente creativa del hombre. El puro indeterminismo imperaría en un universo sin presencia humana activa. Una de las principales conclusiones de Bie-

derman tras leer CCMP es la potencia de la acción creativa para romper con el indeterminismo natural. A su modo de ver, el universo sería un caos de no ser por la creatividad humana que lo ordena. Con grandes dotes pedagógicas, Bohm fue haciendo ver carta tras carta que semejante afirmación no es consistente con sus propuestas en CCMP. Muchas propiedades de la naturaleza como su orden, indeterminismo y contingencia pueden comprenderse como hechos objetivos, independientes de la mente humana. Para Bohm el proceso creativo es algo tan real como el devenir físico en cuya dinámica natural del cosmos existen espacios de indeterminación abiertos a la creatividad.

Bohm insiste en la independencia del proceso natural frente al psiquismo humano. El proceso no puede quedar definido de una forma concreta. A cada momento se halla sólo parcialmente determinado. Tampoco puede identificarse con una parte independiente del todo. El proceso natural es para Bohm el proceder dinámico de la totalidad, es decir, el holomovimiento. La naturaleza es esencialmente un proceso creativo. En la indeterminación del proceso acontece la creatividad. El holomovimiento es la esencia de la totalidad que trunca o favorece las propensiones del orden implicado. Se trata de la dinámica global caracterizada por la transición de lo implícito a lo explícito, que vuelve a plerarse en el orden implicado. En el holomovimiento no es posible diferenciar claramente una completa evolución determinista o indeterminista. El desarrollo futuro de las estructuras no es determinista; pero es imprescindible una concreción de la contingencia en necesidad. Se requiere, pues, que el holomovimiento sea tensión entre necesidad y contingencia. El holomovimiento es, en última instancia, quien trunca o hace prosperar las propensiones del orden implícito, permitiendo la estabilidad de un desarrollo evolutivo o abriendo nuevas líneas. La concreción en el orden explicado es la necesidad de una contingencia del orden implicado que depende globalmente de la totalidad, unida mediante conexiones cuánticas no-locales. La totalidad es proceso creativo natural donde la contingencia de lo implicado se torna necesidad explicada. Es creativo por sí mismo. La mente no hace de este proceso algo nuevo, sino que, sintonizada armónicamente en él, descubre espacios de libertad que potencian su creatividad.

Existe, pues, una significativa analogía entre la idea de proceso en Bohm y en Biederman. El proceso que Biederman percibe al contemplar una obra del nuevo arte es semejante al continuo devenir de concreción y dispersión, descrito por Bohm. Esto es, un conjunto de sensaciones, percepciones y emociones que adquieren sentido artístico al entrar en confluencia coherente como un todo estético. Cada una de las estructuras laminares de Biederman se tornan en una super-estructura global que sugiere todo un mundo en sí misma. La diferencia fundamental entre las dos concepciones radica en la dimensión consciente creadora que Bohm atribuye al proceso natural mismo, sin depender de acciones humanas. Mientras Biederman sostiene que sólo la creatividad humana estira hasta la indeterminación las propensiones naturales, Bohm contrapone que la naturaleza es en sí misma creadora y consciente. Fruto de este proceso creativo natural consciente han emergido las estructuras físicas, biológicas

y psíquicas capaces de producir conciencia y sus manifestaciones estéticas. La naturaleza y sus estructuras no dependen absolutamente de la actividad humana, sino que gozan de una independencia caracterizada por la tensión entre determinismo y conciencia. Es el hombre quien evolutivamente ha quedado subordinado al proceso natural. Las estructuras de Biederman no forman un todo autosuficiente sino en profunda relación con la totalidad. La conciencia creadora del hombre, al igual que todo el orden explicado, es el producto resultante de la acción del holomovimiento consciente sobre el orden implicado. Las propiedades fenomenológicas de la conciencia son sólo una manifestación psicobiofísica del holomovimiento consciente.

#### 4. CONCIENCIA Y LIBERTAD

La conciencia es un elemento esencial en el pensamiento de Bohm y Biederman. La física de Bohm y el estructurismo de Biederman se involucran de pleno en el proceso creativo natural consciente. A pesar de las discrepancias expuestas acerca de dónde ubicar el origen de la libertad —bien en la totalidad consciente o más concretamente en el psiquismo creativo humano— ambos expresan una preferencia destacada por lo consciente, como adecuación óptima al proceso. El modo consciente de acción bohmiano, acompasado con el proceso consciente natural, o el psiquismo creativo consciente de Biederman, que irrumpe a voluntad en el proceso natural, son expresiones de la libertad humana para desenvolverse abiertamente en el cosmos. La conciencia es apertura a la realidad.

##### 4.1. *Conciencia: apertura a la realidad*

Bohm distingue claramente dos modos de funcionamiento psíquico para descubrir la realidad: el modo pensamiento y el modo conciencia. Por pensamiento entiende el conjunto de estructuras cognitivas adquiridas cultural y sensitivamente por el hombre en su experiencia con la realidad. En el modo pensamiento la mente funciona usando patrones cognitivos que permiten categorizar las experiencias psíquicas. Es el modo de entender que habitualmente basta para sobrevivir funcionalmente. Muchas de estas estructuras del pensamiento son grabadas por las distintas disciplinas de la ciencia, que ofrecen su particular visión de la realidad. Este modo pensamiento, tan útil y beneficioso para la supervivencia en el medio de personas y animales superiores, coincide en Biederman con el proceder cotidiano del ritmo natural. Según nuestro artista, la naturaleza fenomenológica se rige por mecanismos que la mente abstrae en beneficio personal. El mimetismo, en definitiva, pretende captar las estructuras naturales y plasmarlas fielmente en el lienzo. Se trata, pues, de un arte que busca encerrar en el cuadro una conquista de la mente humana. Es, digamos, el arte del pensamiento, que pretende clasificar la realidad natural en categorías cognitivas.

Ni Bohm ni Biederman renunciaron a ir más allá del modo pensamiento. Biederman deja a un lado el mimetismo para abrirse en su nuevo arte a una concepción más profunda de la naturaleza. No se trata ya de encerrar la naturaleza en la obra de arte, sino de crear arte que no detenga la dinámica intrínseca del proceso. Por su parte, Bohm invita a activar la mente en el modo consciente. Cuando la mente se libera del proceso pasado, el pensamiento llega a su fin y se liberan los prejuicios cognitivos que la condicionan a vivir determinísticamente. En el modo consciente la mente experimenta nuevas y renovadoras percepciones de la realidad. No son nuevos registros ni asociaciones de pensamientos pasados, sino percepciones de la realidad sin mediación cognitiva. Son percepciones directas, que muestran la realidad tal cual es. Bohm las describe como percepciones holísticas de la totalidad donde cada pseudo-fragmento de realidad pierde su individualidad para hacer emerger la totalidad en sí misma como límite del proceso. Esta facultad psíquica se identifica con la idea de creatividad en Biederman. Sentir la naturaleza hasta su más íntima esencia implica subsumirse en ella sin prejuicios. Para comprender los abismos del proceso natural hay que involucrarse en su propio dinamismo y permanecer en él sin condicionamientos sociales, físicos o psicológicos. La creatividad humana rompe con las distintas estructuras de pensamiento que lastran el proceso creativo y se abre sin límites al fondo de la realidad.

Biederman admite que la mente creativa auténtica refleja cuanto ocurre en la realidad. A diferencia de las demás criaturas, prisioneras del proceder general de la naturaleza, el hombre es un puente entre la necesidad y la contingencia, entre lo que es y lo que está llamado a ser. El hombre introduce el factor de contingencia en la naturaleza en dos niveles: buscando comprender sus complicados entresijos desde la ciencia y deseando hallar el modo de irrumpir a voluntad en el proceso natural desde la creatividad estructurista. Sin la exclusiva capacidad humana para abstraerse física y mentalmente, la contingencia desaparecería. El arte creativo comprende el mundo en su profundidad hasta permanecer en un estadio pre-verbal inasequible por el pensamiento. Biederman buscó siempre el modo creativo consciente para experimentar la naturaleza en este nivel no lingüístico de experiencia, de silencio con uno mismo. Para ello, pone al margen sus pensamientos y experiencias cotidianas hasta que su cerebro funciona conscientemente, sin prejuicios cognitivos, sin habituación. De este modo puede subsumirse en una experiencia directa con la naturaleza y percibir más y mejor que desde el registro conceptual del modo pensamiento.

La epistemología de Biederman es coherente, a nuestro juicio, con la ontología propuesta por Bohm. Es más, sin la ontología bohmiiana resulta muy difícil explicar el origen de la creatividad humana sin caer en teorías de corte dualista. ¿Qué hace del hombre un ser escogido entre tantas criaturas para desarrollar la creatividad? Biederman no responde con claridad. No obstante, sí deja claro su desinterés por cualquier respuesta surgida desde lo espiritual o anímico como elementos ortogonales a la naturaleza. Por tanto, Biederman no fue un dualista. Más bien, deja entrever en sus cartas que la conciencia es un producto emergente que se manifiesta en el hombre. Esta respuesta no resulta convincente sin

la ontología de Bohm, pues podríamos preguntarnos qué la hace emerger. Es necesario, pues, postular con Bohm una ontología natural que albergue en su fondo la energía y la conciencia que mueven la realidad. Es decir, el fondo implicado de energía-conciencia que dinamiza el proceso natural: el holomovimiento consciente.

#### 4.2. *Libertad: apertura a la trascendencia*

La ontología de Bohm nos permite acercarnos mejor al núcleo de la filosofía de Biederman: la libertad en la creatividad. La creatividad humana es libre para refutar toda característica del pasado, para continuarla, modificarla y, en última instancia, trascenderla. A través de la percepción directa, el hombre se libera de los mecanismos automáticos y se hace libre para responder abiertamente a lo trascendente. Puede resultar un tanto extraño hablar de trascendencia en un artista que como Biederman siente desprecio por lo espiritual. Pero Biederman estuvo sugestionado por lo trascendente, aunque con una apreciación muy particular. Biederman fue un naturalista que concebía la creatividad como un puente metafísico entre la necesidad natural y la contingencia humana, con importantes repercusiones sociales. De haber perdurado más tiempo su correspondencia con Bohm, quizás hubiese sido consciente de la proximidad ontológica con su física-metafísica.

Bohm y Biederman rompieron bruscamente su fluida correspondencia cuando el espiritualismo radical de Jiddu Krishnamurti<sup>10</sup> caló hondo en el pensamiento de Bohm a raíz de la lectura de *La libertad primera y última*<sup>11</sup>. Aunque siempre existieron discusiones propias de una sesuda discusión filosófica mantenida por dos maestros de dos disciplinas del pensamiento tan distintas, Biederman se molestó seriamente cuando Bohm empezó a comentarle sus experiencias místicas al contemplar las obras de George Rouault. Este pintor francés del siglo xx representaba temas fundamentalmente religiosos y cristológicos, que compaginó con una etapa intermedia de mayor mundanismo donde resalta los valores expresivos. La relación entre Bohm y Biederman se tornaba tensa e insostenible cada vez que Bohm explicaba su misticismo desde el espiritualismo de Krishnamurti<sup>12</sup>. Biederman, quien sólo confiaba en el poder del arte para modificar los estados de conciencia, terminó por hacer proselitismo del filósofo del lenguaje Alfred Korzybski. Así como la capacidad de comunicación se transmite de generación en generación, el arte debe ir ordenando las conciencias de la sociedad futura en beneficio de un mundo mejor. El nuevo arte podría romper la mecánica de transmisión cultural del pensamiento e inducir una transformación hacia el pensamiento consciente, abierto a una percepción nueva y más directa de la realidad.

<sup>10</sup> Para una aproximación a Krishnamurti consúltese Pensamiento 221 (2002) 193-226.

<sup>11</sup> Cf. J. KRISHNAMURTI, *La libertad primera y última* (Barcelona, Kairós, 2003).

<sup>12</sup> Cf. D. PEAT, *Infinite Potential. The Life and Times of David Bohm* (USA, Perseus Publishing, 1997).

Bohm fue siempre una persona abierta al diálogo. Einstein, Biederman, Krishnamurti y el mismo Penrose son algunos de los personajes más relevantes que han dialogado con Bohm sobre la realidad del mundo, el hombre y la conciencia. Aunque estuvo siempre receptivo a otros puntos de vista, Bohm mantuvo bien centrada la perspectiva de la física. Muchas de las ideas que tomó de sus intrincados diálogos con Krishnamurti sufrieron *a posteriori* una somera criba a través del cedazo de las ciencias físicas. El espiritualismo de Krishnamurti se encarnó físicamente en la filosofía de Bohm. Es así como Bohm distingue entre las mentes individuales que fenomenológicamente distinguimos en el orden explicado y una mente cósmica, más espiritual, consecuente con su idea del holomovimiento consciente. Cada una de las mentes individuales funciona, como sabemos, bien en el modo pensamiento o bien en el modo consciente si las estructuras biofísicas del cerebro se ordenan especialmente para generar una propiedad psíquica emergente como la conciencia. La mente cósmica, única y trascendente, se corresponde con la unidad psicofísica que dinamiza el orden implicado y genera las estructuras físicas y psico-físicas del orden explicado.

Como tantas veces hiciera Bohm, nos servimos de la etimología para explicar el significado de trascendencia. Tras-cender significa ascender hacia. En Bohm, trascender supone que la mente individual alce el vuelo hacia la mente cósmica y se haga una en el holomovimiento. La mente cósmica puede disponer adecuadamente las estructuras psicofísicas del cerebro a través de interacciones cuánticas no-locales e inducir un modo consciente de alta intensidad. En contacto cuántico con la mente cósmica la mente individual percibe directamente la esencia de la realidad. El conocimiento es, digamos, puro, sin mediación de estructuras cognitivas. La mente individual se halla en tal estado de coherencia cuántica con el fondo ontológico de la realidad que ella misma participa plenamente del holomovimiento. Una vez se desacopla la conexión cuántica individuo-cosmos, al final de la experiencia trascendente, la mente tiene que generar nuevas estructuras cognitivas que encaucen psicológicamente lo ocurrido. Así, se enriquece con un pensamiento renovado, más proclive a funcionar en el modo conciencia.

Este contacto directo del hombre con el cosmos en su conciencia está claramente teñido de espiritualismo oriental. Biederman no aceptó la existencia de una presencia espiritual ajena a la naturaleza material y puso fin a su relación epistolar con Bohm. No podemos decir por ello que no fuera una persona con inquietud por lo trascendente. El motor de su vida ha sido la infatigable búsqueda por trascender la apariencia hasta sentir el proceso dinámico de la naturaleza. Biederman deseaba hacer consciente el proceso y operar en él creativamente para potenciarlo. Sus obras expresan el contacto de la conciencia creativa con el proceso emergente natural. La conciencia engarza con la esencia natural e infunde su creatividad. Se trata de una experiencia trascendente donde la conciencia alcanza un éxtasis de creatividad en contacto directo con el proceso natural. Existen, pues, una coincidencia de fondo en cuanto al tema de la trascendencia entre los dos autores. Ambos conciben la conciencia como la propiedad psíquica suprema capaz de ordenarse creativamente en contacto con la naturaleza. Mientras que en

Bohm la conciencia juega un papel más pasivo en la experiencia trascendente, la iniciativa creativa es la propiedad por antonomasia en Biederman.

Fruto de esta prolífica correspondencia surgió una colección de artículos de Bohm sobre la creatividad, escritos en los años setenta tras su distanciamiento de Biederman y publicados en *On creativity*<sup>13</sup>. A lo largo de estos ensayos, Bohm refina las ideas que aún incipientes comunicó a Biederman. Aparece allí un concepto que seguramente hubiera facilitado el diálogo con Biederman: la intuición o *insight* como nuevo estado de la conciencia. El *insight* consiste en una ordenación especial de las estructuras psicofísicas del cerebro que produce una percepción integral de los objetos observados, como si emergiera entre ellos una unidad que pasaba desapercibida. Es un flash de entendimiento, una disposición coherente entre todas las estructuras cognitivas que desvela un nuevo orden emergente. En términos estéticos es la intuición del artista para descubrir explícitamente la dimensión creativa trascendente del proceso natural. Bohm, incluso, llegará a decir que todo es arte-movimiento, la adecuación entre el sujeto observador consciente y el entorno coherente de objetos. Sin duda, el arte-movimiento como proceso psicofísico creativo fue una idea bohmiana que debe mucho al diálogo con Biederman, por entonces ya retirado en su casa de *Red Wing*.

## 5. EVOLUCIÓN Y CREATIVIDAD HUMANA

Tanto Bohm como Biederman sitúan al hombre en el curso de la evolución natural. La conciencia, la creatividad y la libertad son conquistas evolutivas que han potenciado enormemente la adaptación y supervivencia humana en su medio natural. Son atributos psicológicos producidos por estructuras psíquicas conformadas en un medio biológico adecuado al son del dinamismo físico universal. La conciencia es el producto emergente que resulta de una armoniosa ordenación de la arquitectura psíquica cerebral. El cerebro produce la conciencia como consecuencia de una coordinación coherente entre sus constituyentes. La creatividad y la libertad son consecuencias psicológicas del funcionamiento consciente del cerebro. La facultad creativa del hombre proporciona un abanico ilimitado de posibilidades para hacer frente a la adversidad del entorno. El hombre se distancia del ajustamiento estímulo-respuesta de los animales más primitivos y toma con libertad su propia iniciativa en beneficio personal o social.

### 5.1. *El paradigma emergentista: la nueva fase de la evolución psico-bio-física*

Los nuevos resultados de las ciencias experimentales avalan el paradigma emergentista defendido —entre otros muchos— por Bohm y Biederman como alternativa a los reduccionismos positivistas y a los dualismos espiritualistas. Estos

<sup>13</sup> Cf. D. BOHM, *On creativity* (London, Routledge, 1998).

estudiosos de la conciencia y la creatividad pueden ser considerados como adalides de un nuevo paradigma en la ciencia y el arte, respectivamente. Con relación al hombre, Bohm distingue su comportamiento consciente del funcionamiento operacional de los ordenadores según esquemas algorítmicos determinados *a priori* en el software. El elevado nivel de pensamiento consciente distingue al hombre del resto de los animales y, cualitativamente, de cualquier dispositivo actual relacionado con la inteligencia artificial. La denominada conciencia artificial, una supuesta experiencia psíquica consciente que experimentarían robots computarizados, no es hoy en día comparable con la riqueza fenomenológica presente en el hombre. La metáfora del ordenador para explicar la mente humana es insuficiente. La mente, como ya anticipara Bohm, es el fruto de un proceso natural psicobiofísico que involucra el despliegue de una ontología potencialmente consciente. La explicación dualista no satisface a personas como Biederman, que ven en la evolución indicios claros de un proceso monista naturalista. Se abre, pues, paso a una nueva disposición para comprender el orden explicado fenomenológico al ritmo de un proceso emergente que despliega un fondo consciente de energía. Este dinámico despertar a la complejidad psicológica consciente otorga al hombre el poder de la abstracción que lo distingue de las demás criaturas y lo predispone para abrirse plenamente a un universo potencialmente ilimitado.

La conciencia es para Bohm la propiedad emergente que resulta de una especial ordenación de las estructuras psicobiofísicas del cerebro. Bohm emplea elementos de la física cuántica para explicar el proceso psíquico consciente en un marco holista. El cerebro trabaja conscientemente cuando la coordinación psíquica alcanza un cierto nivel de coherencia cooperativa que anula la identidad fragmentaria de sus elementos en beneficio de una coordinación global. Es decir, la conciencia es un estado psíquico que se manifiesta cuando un conjunto crítico de estructuras psicobiofísicas cerebrales operan sincrónicamente como una sola unidad física global y coherente. El cerebro se convierte en una macroneurona de naturaleza cualitativamente superior a la suma de sus constituyentes iniciales<sup>14</sup>. Este prodigioso funcionamiento del cerebro en la explicación de Bohm se basa en los fenómenos cuánticos no locales y de macrocoherencia cuántica de la física. Al igual que un conjunto de partículas pierden su identidad clásica para seguir novedosas directrices cuánticas (condensados de Bose-Einstein, superconductores, superfluidos, fotones entrelazados...) estudiadas rigurosamente en los laboratorios, Bohm intuyó que la riqueza fenomenológica del comportamiento consciente humano guardaba cierto parecido ontológico con los fenómenos macroscópicos de coherencia cuántica.

Como hemos señalado se trata sólo de una intuición fenomenológica basada en las semejanzas contrastables entre algunos fenómenos físicos y las manifestaciones psíquicas conscientes. Si bien es verdad que importantes científicos como Roger Penrose siguen de cerca las intuiciones de Bohm, no debemos olvidar que se trata sólo de una arriesgada hipótesis sin soporte experimental que

<sup>14</sup> Cf. D. BOHM, *The undivided universe* (London, Routledge, 1993).

la corrobore. Ahora bien, es a nuestro juicio la mejor de las hipótesis que conocemos para explicar un hecho que se hace evidente en los animales superiores. La conciencia es un fenómeno enraizado en la ontología implicada del universo, descrita en la primera parte de este artículo. La emergencia explícita de la conciencia requiere de una ontología especial. La psicobiofísica del cerebro goza de una ontología material favorable para hacer emerger la conciencia, pre-existente en el holomovimiento consciente. La conciencia es un virtuosismo de las estructuras cerebrales que se orquestan melódicamente y un imposible para el ordenador actual, carente de la ontología necesaria para producir semejante orquestación psicobiofísica.

En conclusión, la conciencia es un fenómeno a caballo entre los órdenes implicado y explicado. La conciencia es ontología implicada en el holomovimiento y manifestación explicada en los animales superiores y, por excelencia, en el hombre. Resulta comprensible, a la luz de la cosmovisión holística implicado-explicado, que David Bohm trabajara siempre en la frontera entre física y metafísica. La preocupación inicial por el idealismo de la escuela de Copenhague originó la teoría subcuántica de variables ocultas como fundamento ontológico de los fenómenos cuánticos. El *gedankenexperiment* Einstein-Bohm y la constatación experimental de interacciones cuánticas no-locales por Aspect dotaron a esta teoría de un carácter holista, que posteriormente se reconoció semejante con los fenómenos de conciencia. La indeterminación y el realismo propios de la sensación consciente pueden ser explicados a partir de una ontología dinámica que tiende a enlazar cuánticamente las estructuras de la realidad (el potencial cuántico) donde se diferencian del fondo de energía-mente estructuras clásicas relativamente autónomas y libres, gracias al potencial super-cuántico. La historia del pensamiento científico de Bohm concluye en una ocupación especial por el problema psicofísico de la conciencia en el cerebro, que trató de explicar atendiendo a su teoría no-local de variables ocultas del orden subcuántico. La conciencia es, en definitiva, el origen de una nueva fase psicofísica en la evolución natural con importantes repercusiones, algunas aún por descubrir.

## 5.2. *La dimensión social del paradigma emergentista*

A modo de corolario, Bohm y Biederman coinciden en atribuir una dimensión social al paradigma emergentista. Desde sus respectivas ideas acerca de la conciencia creativa humana se desprende una intuición, poco elaborada, sobre cómo debe encaminarse la sociedad hacia un futuro mejor. La sociedad duerme en sus estructuras culturales de pensamiento, incapaz de despertar a la dinámica del proceso evolutivo. El modo psíquico del pensamiento se ha adueñado de las mentes individuales, privándolas de tomar una iniciativa impetuosa que devuelva la armonía a una sociedad diezmada como consecuencia de malas decisiones que sólo fragmentan en más pedazos las vidas de los hombres. Ante el evidente sufrimiento social, Bohm y Biederman propusieron actuar creativa y dialogadamente en búsqueda de un nuevo orden que genere nuevas y eficaces soluciones a los viejos problemas.

Al igual que el concepto de orden en física ha evolucionado en la historia del pensamiento es posible modificar el actual orden social e iniciar un movimiento de transformación activa. Esta acción social estaría orquestada por mentes creativas capaces de generar un nuevo orden social. Bohm comenta<sup>15</sup> que para ello se necesita una oleada creativa extensiva a la ciencia, la cultura y el conocimiento. La cultura es la infraestructura tácita de la sociedad. Cuando se afloja este armazón, la mente comienza a fluir de un modo nuevo: consciente y creativamente. En la creatividad el individuo es capaz de dirigir la sociedad en la dirección cósmica del holomovimiento. A través del diálogo, es decir, por medio de la razón comunicativa, hay que fomentar la inteligencia creativa, abierta a un nuevo mundo de posibilidades. El verdadero diálogo debe ser acorde con las conquistas de la ciencia. Consiste en la creación recíproca de sentimientos y pensamientos entre dos o más personas hasta que emerja un nuevo contexto implícito que las mantenga en cierta unidad. El diálogo permite comprender al otro más allá de su posible utilidad funcional.

Afirma Biederman que todas las formas de arte que han resultado útiles para la vida humana y para el propio desarrollo del arte han aumentado la relación consciente del hombre con la naturaleza. El estructurismo es un modo de encuentro con la naturaleza. El arte, como también piensa Whitehead, es civilización y educación en lo natural.

Actualmente, existe un desdoblamiento entre el hombre y la naturaleza, pero un día el hombre retornará a la unidad con el proceso natural. Dice Bohm que la segregación individuo-cosmos es fruto de un vicio que puede deshacerse cuando el yo sea percibido en unidad con el cosmos. Lo interior y lo exterior se harán uno y emergerá la unidad físico-social de la creación.

La nueva fase de la evolución humana se inicia tras una percepción directa, creativa y holística de la realidad. La verdad dejará de verse fragmentada y la conciencia creativa se abrirá a la verdad íntegra de la totalidad. La verdad no se contradice en el campo global de la experiencia. La verdadera creatividad supone poner todas las partes en un todo. Cualquier patrón intermedio entre las partes y el todo es irrelevante. Sólo importa el producto emergente, que actualiza y renueva las potencialidades de la vida humana que, de otro modo, permanecerían durmientes. Crear es aprender a crear. Aprender a crear es aproximarse al proceso de la evolución creativa del arte, que en esencia es parte del proceso natural de contingencia-necesidad.

## 6. CONCLUSIÓN

El problema de la conciencia es un tema de candente discusión en nuestros días. Lentamente son más los científicos que, como Roger Penrose o Stuart

<sup>15</sup> Cf. D. BOHM - D. PEAT, *Ciencia, orden y creatividad. Las raíces creativas de la ciencia y la vida* (Barcelona, Kairós, 1987).

Hameroff, proponen modelos explicativos del evidente fenómeno de la conciencia<sup>16</sup>. Desde los resultados de la física y las neurociencias se aventuran a dar cuenta científica de la conciencia, una propiedad psíquica que se desvanece cada noche al pasar de la vigilia al sueño. La conciencia es un hecho que no se ha estudiado con rigor en las ciencias. Más bien, debido a connotaciones espiritualistas de tinte dualista, han sido los filósofos de la mente quienes han tratado de explicarla, desatendiendo los avances en las disciplinas fundamentales como la física y la biología. En este sentido, Bohm fue un pionero en el estudio físico de las propiedades psíquicas del cerebro. Sin este estudio previo, resulta muy difícil trabajar sin divagar sobre temas tan trascendentales como la creatividad y la libertad humana. Por eso, Biederman se vio rápidamente alentado por la física-metafísica heterodoxa de Bohm, donde tiene cabida discutir la esencia de la creatividad y su relevante rol en el proceso natural. Difícilmente podemos alcanzar un acuerdo sobre una de tantas preguntas eternas como la libertad del hombre. Sin embargo, es el hombre quien suele recibir el calificativo de libre por se capaz de justificar su comportamiento, a diferencia de otros animales, en los que existe un mayor ajustamiento estímulo-respuesta con el medio. ¿Qué diferencia al hombre del resto de animales? Sin duda, su alto nivel de actividad consciente manifiesto en su capacidad de abstracción. Una comprensión crítica del fenómeno de la conciencia desde las conquistas de la ciencia permitirá discutir con mayor rigor ese gran logro de la evolución: la libertad.

Cátedra Ciencia, Tecnología y Religión  
Universidad Pontificia Comillas  
c/ Alberto Aguilera, 25  
28015 Madrid  
catedrctr@icai.upcomillas.es

MANUEL BÉJAR GALLEGO

[Artículo aprobado para publicación en noviembre de 2007]

---

<sup>16</sup> Cf. J. TUSZYNSKI (ed.), *The emerging physics of consciousness* (Springer-Verlag, Berlin Heidelberg, 2006).

