Mae Wan Ho

EL SENTIDO DE LA VIDA Y DEL UNIVERSO
Cap. 3
El organismo y la psique en un universo participativo

www.confiaenlamarea.com

Mae Wan Ho

El organismo y la psique en un universo participativo

Mae Wan Ho. Meaning Of Life And The Universe: Transforming. Cap 3. World Scientific 2017

El organismo es el arquetipo junguiano más universal en el que el amor, la totalidad y la creatividad ocupan un lugar destacado; una teoría del organismo basada en la coherencia cuántica es, en algunos aspectos, un microcosmos del universo holográfico cuántico, y tiene profundas implicaciones para nuestro futuro global.

El organismo, el arquetipo universal y el amor

En el verano de 1991, vi algo en Ciudad de México que me persiguió durante meses. Era una gruesa losa redonda de roca esculpida, de unos 3,25 metros de diámetro. La guía oficial dice que representa a la diosa azteca de la luna, que encarna los poderes de la noche, y que fue asesinada y desmembrada horriblemente por su hermano, el dios del sol, un acto tan terrible que el propio mundo se partió en dos. Sin embargo, las simetrías bellamente ejecutadas de la forma evocan la sensación de que las partes desmembradas se unen de nuevo para formar un todo, contrarrestando la violenta separación de la cabeza y los miembros. El músico y compositor Mazatl Galindo,[1] que enseña las culturas indígenas americanas y es él mismo de ascendencia india azteca, me ha explicado desde entonces que este disco esculpido, que tiene las mismas dimensiones que la piedra del calendario, mucho más conocida y ampliamente reproducida, es en realidad también un calendario: las 13 articulaciones principales de su cuerpo desmembrado representan las 13 divisiones del año. La desintegración y reintegración alternas que evoca significan los ciclos de muerte y renacimiento que marcan el paso del tiempo.

Me encontré con la escultura mientras acompañaba a un grupo de estudiantes universitarios que viajaban por el mundo en un programa educativo intensivo de un año de duración: Ecología Global - Integración de la Naturaleza y la Cultura (del que fui miembro fundador). A lo largo del año y en todo el Tercer Mundo, habíamos experimentado la misma angustiosa desintegración del medio ambiente y de las comunidades indígenas provocada por los desarrollos industriales; y, sin embargo, sigue habiendo en todas partes un espíritu indestructible e irreprimible para volver a hacer las cosas. No se trataba sólo de un instinto de supervivencia, sino de un auténtico deseo de vida: la energía psíquica que creó la piedra del calendario está actuando, iniciando el proceso de curación incluso cuando la desintegración continúa a buen ritmo. El significado del viaje de ese año y del viaje de mi vida como símbolo de la vida misma llegó a mí como una avalancha. He muerto varias veces desde mi encuentro con ese símbolo. Me encontré a las puertas del inframundo, como debió de hacer Orfeo[2] , dividido entre el miedo al infierno inminente y la necesidad imperiosa de recuperar un amor perdido. Al final, transformó mi vida, de forma muy parecida a como el psicólogo alemán y fundador de la psicología analítica Carl Jung (1875-1961) ha previsto el poder transformador de los símbolos.[3]

El amor rige nuestras vidas en muchos planos. El psicólogo escocés Ian Suttie (1898-1935), crítico del psicoanalista alemán Sigmund Freud (1856-1939), cuya teoría otorgaba al deseo sexual el impulso principal del desarrollo psíquico,[4] propuso en cambio que el amor, distinto del sexo, es primordial para todos los organismos

confiaenlamarea@gmail.com

sociales.[5] El amor procede de las atenciones de la madre o del cuidador durante la infancia. De ahí surge un sentimiento de ternura que considera a todas las personas como posibles compañeros, de los que hay que disfrutar y amar, y de los que se busca la aprobación. En otro plano, la exitosa separación del niño de la madre crea un campo de atracción, un "espacio virtual" de amor que llenamos con nuestras actividades sociales y creativas, como escribió el pediatra y psicoanalista inglés Donald Winnicott (1896-1971).[6]

Amor y plenitud

El amor es un deseo de plenitud. Es un deseo de resonancia, de intimidad, un anhelo de abrazar y completar un todo mayor. Y es lo que motiva nuestros actos sociales y creativos y nuestro conocimiento de la naturaleza en el plano más universal.[7] En su aspecto más restringido y personal, el amor es nuestro afecto por seres humanos concretos. Pero también es el propio proceso de individuación, de rehacer el propio "yo" a partir del tejido de experiencias, trascendiendo los arquetipos trillados para convertirse en una persona completa y única. La persona completa es aquella cuyo sentido de la singularidad se basa en su relación con toda la naturaleza. Así, lo personal y lo universal están inextricablemente entrelazados. El conocimiento más íntimo de uno mismo es, al mismo tiempo, el conocimiento más profundo de la naturaleza.

El verdadero amor a uno mismo es inextricablemente el amor a la humanidad y a toda la naturaleza. Por eso nos sentimos obligados a servir, a ayudar, a aliviar el sufrimiento y el dolor como si fueran nuestros. Sugiero que grandes científicos como David Bohm (1917-1992), Ervin Laszlo y otros intentan, en efecto, recuperar ese amor perdido, la totalidad y el enredo universales que nos permiten empatizar y ser compasivos.

El todo nunca es estático; está constantemente muriendo y renaciendo, descomponiéndose y renovándose, descomponiéndose para volver a construirse. Los mismos ciclos de desintegración y reintegración se producen tanto si se observa el metabolismo energético de nuestro cuerpo como la corriente de conciencia a partir de la cual individuamos nuestra psique. Durante el "estado estable" normal de nuestra existencia, las multitudes de muertes y renacimientos infinitesimales están intrincadamente equilibradas, de modo que lo viejo se transforma imperceptiblemente en lo nuevo. Sin embargo, cuando el centro de atracción de lo nuevo es radicalmente diferente de lo viejo, puede ser necesaria una desintegración mayor, y a veces completa, antes de que lo nuevo pueda individuarse. Es como la oruga que debe disolverse completamente para que pueda surgir la hermosa mariposa. Esa es nuestra esperanza para el milenio que se aproxima.

Organismo y psique

La psique tiene tanto en común con el organismo que muchos de los biólogos y psicólogos más perspicaces han propuesto una completa continuidad e identidad entre ambos. Les impresiona la "direccionalidad" de todos los procesos vitales, ya sean de desarrollo, fisiológicos o psíquicos. En el desarrollo, el óvulo fecundado pasa por una serie de cambios morfogenéticos dirigidos a producir el organismo adulto, y es notablemente resistente a las influencias perturbadoras. Del mismo modo, el organismo es capaz de mantener su fisiología interna en un estado constante a pesar de los grandes cambios del entorno externo. Lo mismo ocurre con la intencionalidad de todos los seres vivos. Basta con intentar impedir que un gato haga lo que quiere. La marca de un ser vivo es que siempre tiene su propia manera de hacer las cosas, su propio propósito dirigido en la vida que se resiste a lo que se le impone. No está a merced de su entorno. Esto es así incluso para el organismo unicelular más simple. El biólogo estadounidense Herbert Spencer Jennings (1868-1947) dedicó toda su vida a estudiar el protozoo ciliado *Paramecium*, y se convenció de su intencionalidad, de su autonomía como mínimo.[8] Por ejemplo, nadará hacia la luz, o no, según tenga hambre o esté totalmente alimentado. El genetista y botánico Edmund Ware Sinnott (1888-1968), también estadounidense, argumentó en su libro *Cell and Psyche*[9] que la organización biológica, relacionada con el desarrollo y la fisiología, y la actividad psíquica, relacionada con el comportamiento

y que conduce a la mente, son fundamentalmente la misma cosa (p. 10):

> *"De alguna manera inexplicable, parece residir en todo ser vivo... una relación subjetiva interna con su organización corporal. Esto ha evolucionado finalmente hasta convertirse en lo que se llama conciencia... a través de esta misma relación interna, el mecanismo que guía y controla las actividades vitales hacia fines específicos, el patrón o la tensión establecida en el protoplasma, que regula tan sensiblemente su crecimiento y comportamiento, también puede experimentarse, y ésta es la génesis del deseo, el propósito y todas las demás actividades mentales."*

Para mí, el ideal junguiano de la persona completa es también aquella cuya célula y psique, cuerpo y mente, interior y exterior, están plenamente integrados y, por tanto, completamente en sintonía con la naturaleza. Ése puede ser el secreto de la "flor dorada" de Jung,[10] el cuerpo-espíritu inmortal creado a partir de la resolución de los opuestos, el entrelazamiento de la oscuridad y la luz (diosa de la luna y dios del sol) que es la esencia de la vida misma. El encuentro con la piedra del calendario azteca es el preludio inmediato de mi trabajo hacia una teoría del organismo, gran parte del cual se encuentra en "El arco iris y el gusano" (*The Rainbow and the Worm*), escrito casi un año después.[11] Esto ocurrió tras meses de sueños lúcidos extraordinariamente vívidos en los que volaba por los aires hacia ciudades antiguas, era transportada a las profundidades de las pirámides, cabalgaba a lomos del jaguar y tenía un bellísimo encuentro erótico con la deslumbrante serpiente blanca emplumada.

Las ideas de Jung sobre el desarrollo psíquico muestran muchos paralelismos con las relativas a la organización de los seres vivos, y desde entonces se han trasladado a la biología. La "individuación", por ejemplo, ha sido utilizada por el embriólogo/genetista británico C.H. Waddington (1905-1975) para describir el proceso de formación de un todo, o de un órgano completo, como un miembro, a partir del campo morfogenético global.[12] El propio Jung no ignoraba estos paralelismos cuando presentaba la psique como un sistema dinámico y autorregulado, motivado por la energía psíquica o *libido*, una sensación general de deseo o anhelo, un impulso que fluye entre polos opuestos, de modo que cuanto más fuerte es la oposición, mayor es la tensión.[10] La alusión al sistema vivo y al flujo de energía es inequívoca. La teoría de Jung sobre la psique, extraída en gran medida de sus propias experiencias e imaginación, es también una teoría del organismo. El organismo es el arquetipo junguiano más universal. Del mismo modo, la teoría de Laszlo sobre el universo holográfico cuántico considera que el universo es efectivamente una especie de superorganismo, en constante devenir, que se crea a través de las actividades de los organismos que lo componen a todos los niveles.[13,14] Estas actividades dejan huellas (interferencias cuánticas) en el campo del vacío universal que retroalimentan la evolución futura de los propios organismos. El campo holográfico cuántico universal es la conciencia colectiva (incluido el inconsciente) de todos los organismos. Mi teoría del organismo es, en algunos aspectos, un microcosmos del universo holográfico cuántico de Laszlo.

La tendencia irrefrenable del organismo hacia el todo

¿Qué es ser un organismo? Es, en el fondo, la tendencia irreprimible hacia la totalidad. Es lo que subyace tanto a la dirección de las actividades vitales como al amor que expresamos en muchos planos. En el desarrollo biológico, el rasgo más característico del embrión no es tanto su direccionalidad hacia la producción de un organismo adulto o de un arquetipo cualquiera, sino su tendencia a mantenerse y desarrollarse en un *todo* organizado, por mucho que se le altere. A veces, este conjunto organizado está tan alterado que ya no es reconocible como el mismo organismo, pero no deja de ser un organismo en el sentido de ser un conjunto organizado.

Lo que es más significativo, existe una relación especial entre la parte y el todo en el organismo. El óvulo comienza a desarrollarse mediante la división celular. En una fase suficientemente temprana, las células del embrión son típicamente *totipotentes*, en el sentido de que tienen el potencial de convertirse en cualquier parte del todo. Cuando se separan, cada célula puede desarrollarse en un organismo completo, aunque mucho más pequeño que el original. Del mismo modo, si se elimina una parte del embrión temprano, esa parte puede regenerarse a

partir de las restantes, de modo que se recupera de nuevo el todo. El biólogo alemán Hans Driesch (1867-1941) descubrió estos fenómenos en sus extensos experimentos en embriología, a partir de los cuales propuso su filosofía neovitalista de la entelequia, la tendencia a completar un todo que poseen los seres vivos.[15]

La regeneración también puede producirse en organismos adultos de algunas especies, como la salamandra. Forma parte del proceso de curación que permite a todos los organismos recuperarse de enfermedades y lesiones. Por tanto, el todo y la parte se implican mutuamente en el organismo. Esta cualidad de totalidad orgánica ha eludido a la ciencia mecanicista desde el principio, y ha sido el principal punto de fricción del debate entre los mecanicistas, que creen que la vida puede explicarse en principio en términos de física y química mecánicas, y sus oponentes, los vitalistas, que sostienen que los seres vivos contienen un principio vital irreductible a la química y la física. Como demostraré, ambos están equivocados; la respuesta está en una comprensión materialista orgánica basada en la física cuántica que trasciende a ambos.

El espacio-tiempo orgánico frente al espacio-tiempo mecánico

El marco mecanicista se rompió a principios del siglo XX, dando paso a la teoría cuántica en la escala muy pequeña de las partículas elementales y a la relatividad general en las grandes escalas del movimiento planetario. En lugar del universo estático y eterno del espacio y el tiempo absolutos, hay una multitud de marcos espacio-temporales contingentes y dependientes del observador. En lugar de objetos sólidos con ubicaciones simples en el espacio y el tiempo, se encuentran entidades cuánticas deslocalizadas y mutuamente entrelazadas que evolucionan como organismos. La oposición entre la cosmovisión mecanicista y la orgánica gira en torno a la naturaleza fundamental del espacio y el tiempo.

El espacio y el tiempo mecánicos son lineales, homogéneos, separados y locales. En otras palabras, ambos son infinitamente divisibles, y cada bit de espacio o de tiempo es igual a cualquier otro bit. Una bola de billar de aquí no puede afectar a otra de allí, a menos que alguien empuje la de *aquí* para que choque con la de *allí*. El espacio-tiempo mecánico también resulta ser el espacio y el tiempo del mundo "común-sensible" en nuestra existencia mundana y cotidiana. Es el espacio-tiempo de la instantaneidad congelada, abstraído de la plenitud del proceso real, como un fotograma tomado de una mala película, que es en sí misma una simulación plana de la vida. El paso del tiempo es un accidente, que no tiene ninguna relación con el cambio de configuración de la materia sólida situada en el espacio. Así pues, el espacio y el tiempo no son más que coordenadas para localizar objetos. Se puede avanzar o retroceder en el tiempo para localizar los objetos precisos en esos puntos concretos. En realidad, sabemos que tanto podemos retroceder en el espacio-tiempo para localizar a la persona que era 30 o 50 años más joven como deshacer los errores que hayamos cometido entonces. Como argumentó tan claramente el matemático y filósofo inglés Alfred North Whitehead (1861-1947), no hay una simple localización en el espacio y el tiempo.[16]

La psicoanalista-artista británica Marion Milner (1900-1998) describió su experiencia de "no poder pintar" como el miedo a perder el control, a dejar de ver la separatividad mecánica común-sensible de las cosas.[17] En realidad, es un miedo a estar vivo, al enredo y al proceso en la realidad orgánica que siempre elude la descripción mecanicista. Y, sin embargo, es al superar la ilusión impuesta de la separación de las cosas cuando el artista/científico entra en el reino de la creatividad y la comprensión real, el reino del espacio-tiempo orgánico. La física mecánica ha desterrado el espacio-tiempo orgánico de nuestra conciencia pública colectiva, aunque no deja de florecer en el universo órfico subterráneo de nuestro inconsciente colectivo y nuestra experiencia estética subjetiva. En cierto modo, todos los desarrollos de la ciencia occidental desde Descartes y Newton pueden verse como una lucha por recuperar nuestras nociones intuitivas y autóctonas del espacio-tiempo orgánico, que, en lo más profundo de nuestra alma, sentimos como más consonante con la experiencia auténtica.

Organismo frente a Mecanismo

En efecto, la visión mecanicista del mundo terminó oficialmente a principios de este siglo. Pero las profundas implicaciones de esta decisiva ruptura con la tradición intelectual de los siglos anteriores fueron reconocidas por un puñado de visionarios, especialmente por el ya mencionado Whitehead y por el filósofo francés Henri Bergson (1859-1941).[18] Entre ambos articularon una filosofía organicista en lugar de la mecanicista. Permíteme resumir algunos de los que, en mi opinión, son los principales contrastes entre el universo mecánico y el universo de los organismos (véase el recuadro 3.1).

Los contrastes se agudizan al considerar las diferencias entre el mecanismo y el organismo o, más exactamente, la oposición entre un sistema mecánico y un sistema orgánico. En primer lugar, un sistema mecánico es un objeto en el espacio y el tiempo, mientras que un organismo es, en esencia, *del* espacio-tiempo. Un organismo crea su propio espacio-tiempo mediante sus actividades, por lo que tiene control sobre su espacio-tiempo, que no es lo mismo que el tiempo del reloj externo. En segundo lugar, un sistema mecánico tiene una estabilidad que pertenece a un equilibrio *cerrado*, que depende de reguladores, topes y contrafuertes para devolver el sistema a puntos establecidos, o fijos. Funciona como una institución no democrática, mediante una jerarquía de control: un jefe que se sienta en su despacho sin hacer nada (los jefes siguen siendo predominantemente masculinos), excepto dar órdenes a los jefes de línea, que a su vez coaccionan a los trabajadores para que hagan lo que haya que hacer. Un organismo, por el contrario, tiene una estabilidad dinámica, que se alcanza en sistemas abiertos alejados del equilibrio. No tiene jefes, ni controladores, ni puntos de referencia. Es radicalmente democrático; todos participan en la toma de decisiones y en el trabajo mediante la intercomunicación y la capacidad de respuesta mutua. Por último, un sistema mecánico está construido con partes aislables, cada una de ellas externa e independiente de las demás. Un organismo, sin embargo, es un todo irreductible, donde la parte y el todo, lo global y lo local se implican mutuamente.

Cuadro 3.1 Los universos mecánico y orgánico.

Universo mecánico	Universo orgánico
Estático, determinista	Dinámico, en evolución
Espacio separado, absoluto y tiempo absoluto para todos los observadores	Marcos espacio-temporales inseparables, contingentes y dependientes del observador (proceso)
Objetos inertes con ubicaciones simples en el espacio y el tiempo	Organismos deslocalizados con espacio-tiempos mutuamente entrelazados
Espacio y tiempo lineales y homogéneos	Espacio-tiempo no lineal, heterogéneo y multidimensional
Causalidad local	Causalidad no local
Observador dado, no participativo y, por tanto, impotente	Observador creativo, participativo; entrelazamiento de observador y observado

Un cambio aún más significativo en la visión del mundo es la disolución de la barrera cartesiana que separa al observador de lo observado. En el universo cuántico, el observador y lo observado están mutuamente entrelazados, y cada acto de observación determina la evolución *de ambos*. El conocimiento, por tanto, implica la plena participación del conocedor en lo conocido. Como el conocedor es un organismo, también es un actor que participa en la construcción y la configuración del universo, y lo hace *con conocimiento de causa*. Así pues, no se puede escapar de la responsabilidad de un universo participativo y del imperativo moral de la propia implicación mutua, en última instancia, con toda la naturaleza. Pero empecemos por el concepto central de ser un organismo.

confiaenlamarea@gmail.com

Una teoría del organismo

En nuestro cuerpo hay unos 75 billones de células, formadas por un número astronómico de moléculas de muy diversa índole. ¿Cómo puede este enorme conglomerado de células y moléculas dispares funcionar tan perfectamente como un todo coherente? ¿Cómo podemos convocar energía a voluntad para hacer lo que queramos? Y, sobre todo, ¿cómo es posible que exista un "yo" singular que todos sentimos ser en medio de esta multiplicidad diversa?

Para dar una idea de la coordinación de las actividades implicadas, imagina una superorquesta inmensamente grande que toca con instrumentos que abarcan un increíble espectro de tamaños, desde un flautín de 10^{-9} metros hasta un fagot o una viola baja de un metro o más, y un rango musical de quizás *70 octavas*. Lo asombroso de esta superorquesta es que nunca deja de interpretar nuestras líneas de canto individuales, con un cierto ritmo y compás recurrentes, pero en infinitas variaciones que nunca se repiten exactamente. Siempre hay algo nuevo, algo inventado sobre la marcha. Puede cambiar de tono, cambiar de tempo, cambiar de melodía perfectamente, según le apetezca, o según lo exija la situación, de forma espontánea y sin vacilar. Además, todos y cada uno de los intérpretes, por pequeños que sean, pueden disfrutar de la máxima libertad de expresión, improvisando de un momento a otro, mientras se mantienen al paso y en sintonía con el conjunto.

Acabo de describir una teoría de la *coherencia cuántica* que subyace a la totalidad radical del organismo, que implica una participación total, maximizando *tanto la libertad local como la cohesión global*. Implica la implicación mutua de lo global y lo local, de la parte y el todo, de momento a momento. Sobre esta base podemos tener un sentido de nosotros mismos como un ser singular, a pesar de la multiplicidad de partes. Así es también como podemos percibir la unidad del aquí y el ahora, en un acto de "unificación precomprensiva", según Whitehead.16 Los artistas, al igual que los científicos, dependen del mismo sentido exquisito de unificación precomprensiva, para ver patrones que conectan fenómenos aparentemente dispares. Para añadir detalles que corroboren la teoría del organismo, ofreceré una narración más científica, empezando por las relaciones energéticas.

La termodinámica de la complejidad organizada

Los libros de texto nos dicen que los sistemas vivos son sistemas abiertos que dependen del flujo de energía. La energía entra junto con los materiales, y los productos de desecho se exportan, así como la energía *gastada* que pasa a formar parte de la *entropía*. Y así es como los sistemas vivos pueden, en principio, escapar de la segunda ley de la termodinámica. La segunda ley, como ya sabrás, encierra el hecho de que todos los sistemas físicos se agotan, decayendo en última instancia hacia la desorganización homogénea cuando toda la energía útil se gasta, o se convierte en entropía. Pero, ¿cómo gestionan los sistemas vivos su existencia antientrópica?

He sugerido[19] que la clave para entender cómo el organismo supera las limitaciones inmediatas de la termodinámica está en su capacidad para *almacenar* la energía entrante, y en cerrar de algún modo el bucle energético en su interior para dar un ciclo vital reproductor y regenerador. La energía, en efecto, circula entre complejas cascadas de procesos cíclicos acoplados dentro del sistema antes de que se disipe al exterior. Estas cascadas de ciclos abarcan toda la gama de espacio-tiempos, desde los lentos a los rápidos, desde los locales a los globales, que en conjunto constituyen el ciclo vital. Cada ciclo es un dominio de almacenamiento de energía coherente; la energía *coherente* es simplemente la que puede hacer trabajo porque va y viene toda junta, a diferencia de la energía incoherente que va en todas las direcciones a la vez y se anula, y por tanto, es totalmente incapaz de hacer trabajo.

El acoplamiento entre los ciclos garantiza que la energía se transfiera directamente desde donde se capta o se produce, hasta donde se utiliza. En lenguaje termodinámico, las actividades que van termodinámicamente *cuesta abajo*, y por tanto producen energía, están acopladas a las que requieren energía y van termodinámicamente *cuesta arriba*. Este acoplamiento también garantiza que la entropía *positiva* generada en algunos elementos del

espacio-tiempo se compense con la entropía *negativa* de otros elementos del espacio-tiempo. Existe, en efecto, una conservación interna de la energía, así como una compensación interna de la entropía. Todo el sistema funciona por reciprocidad, un toma y daca cooperativo que se equilibra en el conjunto del sistema, y en un tiempo suficientemente largo.[19-21] Así, siempre hay energía coherente disponible en el sistema, que puede compartirse fácilmente en todo el sistema, de lo local a lo global y *viceversa*, de lo global a lo local. Por eso, en principio, podemos disponer de energía a voluntad, cuando y donde se necesite. El organismo ha conseguido reunir todos los procesos vitales necesarios en una unidad de ciclos no disipativos acoplados que abarcan toda la gama de espacio-tiempos hasta el propio ciclo vital, que se alimenta efectivamente del flujo energético irreversible disipativo. En términos termodinámicos, el sistema vivo puede representarse como una superposición de procesos cíclicos no disipativos, para los que la producción de entropía se equilibra a cero, $\Sigma\Delta s=0$ y de procesos disipativos e irreversibles, para los que la producción neta de entropía es positiva, $\Sigma\Delta s>0$. (Más adelante mostraré que la producción neta de entropía también es mínima, es decir, $\Sigma\Delta s>0$, ver "Cap. 14 - Las ciudades sostenibles como organismos: Una perspectiva de Termodinámica Circular" en este libro).

Pero, ¿cómo es posible que la movilización de energía esté tan perfectamente coordinada? Es una consecuencia directa de la energía almacenada, que hace que todo el sistema sea *excitable*, o muy sensible a señales débiles específicas. No tiene que ser empujado y arrastrado a la acción como un sistema mecánico. Las señales débiles que se originan en cualquier lugar dentro o fuera del sistema se propagarán por todo el sistema y se amplificarán automáticamente por la energía almacenada, a menudo hasta convertirse en una acción macroscópica. La intercomunicación puede proceder con gran rapidez, sobre todo porque los organismos son completamente *cristal líquido*.

El organismo de cristal líquido

En 1992, descubrimos una técnica óptica que nos permite ver los organismos vivos en brillantes colores de interferencia generados por la cristalinidad líquida de su anatomía interna.[22,23] Descubrimos que todos los organismos vivos son completamente cristalinos líquidos en sus células, así como en la matriz extracelular, o tejidos conectivos. Los cristales líquidos son estados de la materia entre los cristales sólidos y los líquidos. Al igual que los cristales sólidos, poseen un orden de orientación de largo alcance y, a menudo, también diversos grados de orden de traslación (u orden de movimiento). Sin embargo, a diferencia de los cristales sólidos, son móviles y flexibles y tienen una gran capacidad de respuesta. Experimentan rápidos cambios de orientación o transiciones de fase cuando se exponen a campos eléctricos (o magnéticos) débiles, a cambios sutiles de presión, temperatura, hidratación, acidez o pH, concentraciones de moléculas inorgánicas u otras moléculas pequeñas. Estas propiedades resultan ideales para la fabricación de organismos, ya que permiten la rápida intercomunicación necesaria para que el organismo funcione como un todo coherente.

La técnica de imagen nos permite ver literalmente todo el organismo a la vez, desde sus actividades macroscópicas hasta el orden de largo alcance de las moléculas que componen sus tejidos. Los colores generados dependen de la estructura de las moléculas concretas -que difieren en cada tejido- y de su grado de orden coherente. (Hemos proporcionado una derivación matemática que muestra cómo, para un material débilmente birrefringente como los cristales líquidos biológicos, la intensidad del color está relacionada de forma aproximadamente lineal tanto con la birrefringencia intrínseca como con el parámetro de orden[23]). El principio es exactamente el mismo que el utilizado en la detección de cristales minerales en geología, pero con la importante diferencia de que los cristales líquidos vivos son *dinámicos* en su totalidad. Las moléculas se mueven sin cesar, transformando la energía y la materia, y sin embargo siguen pareciendo cristalinas. La razón es que, como la luz visible vibra mucho más rápido de lo que pueden moverse las moléculas, los tejidos parecerán indistinguibles de los cristales estáticos a la luz transmitida, *siempre que los movimientos de las moléculas constituyentes sean lo suficientemente coherentes*. De hecho, las partes del organismo que se mueven más activamente son siempre las más brillantes, lo que implica que sus moléculas se mueven con mayor coherencia. Por lo tanto, con nuestra técnica óptica se puede ver que el organismo es denso con actividades coherentes a todos los niveles, que se coordinan en un continuo desde lo macroscópico hasta lo molecular. Ésa es la esencia del conjunto orgánico, donde lo local y lo global, la parte y el todo, se implican mutuamente en todo momento y para todo momento.

Estas imágenes llaman la atención sobre la totalidad del organismo en otro aspecto. Sin excepción, todos los organismos -desde los protozoos hasta los vertebrados- están polarizados a lo largo del eje antero-posterior, o del eje

bucal-oral, de modo que todos los colores de los distintos tejidos del cuerpo alcanzan su máximo cuando el eje está adecuadamente alineado en el sistema óptico, y cambian de forma concertada cuando el eje gira desde esa posición.

El conocimiento como intercomunicación en un universo participativo

Las imágenes demuestran algo profundo sobre la naturaleza del conocimiento. ¿Los colores están realmente en los organismos? Sí y no. Dependen del organismo concreto y de su estado fisiológico, pero no se producirían los colores a menos que estableciéramos la observación de una manera determinada. Por lo tanto, la observación, y por tanto el conocimiento obtenido, depende siempre tanto del observador como de lo observado. Se trata de un acto de intercomunicación, que, en el ideal, es como el que se da entre las distintas partes del organismo (ver más adelante). La autenticidad del conocimiento obtenido depende de este delicado equilibrio de obtener información respetando el objeto de la interrogación. Por eso se utilizan técnicas mínimamente invasivas y no destructivas para investigar la organización de los seres vivos, lo que permite que los organismos sean organismos.[11] Los métodos burdos y destructivos de interrogación producirán invariablemente información engañosa del tipo más mecanicista, reforzando una visión mecanicista de los organismos y del universo.

Del mismo modo, al participar en la totalidad universal, en el campo holográfico cuántico de Laszlo,[15] lo hacemos con la sensibilidad y el respeto necesarios. El conocimiento es siempre un regalo que se acepta con receptividad y responsabilidad. Veamos cómo se produce la intercomunicación dentro del organismo.

El campo corporal holográfico cuántico del organismo

No cabe duda de que si pudiéramos mirar dentro de nuestro cuerpo del mismo modo que hemos hecho con las pequeñas criaturas, veríamos nuestro cuerpo vivo como un continuo líquido cristalino increíblemente colorido, con todas las partes intercomunicadas rápidamente y con colores que parpadean, de modo que puede actuar como un todo coherente. (Quizá por eso decimos que estamos descoloridos cuando no nos sentimos bien).

Se ha hecho creer que la intercomunicación en animales grandes como nosotros depende del sistema nervioso controlado por el cerebro. Sin embargo, eso puede ser sólo la mitad de la historia, ya que los nervios no llegan a todas las partes del cuerpo, y los animales sin sistema nervioso no tienen, sin embargo, problemas para actuar como un todo coherente.

La pista de la otra mitad de la historia está en los tejidos conectivos que constituyen la mayor parte de los animales, incluidos nosotros. Son la piel, los huesos, los cartílagos, los tendones, los ligamentos y otros tejidos que rellenan los espacios entre los órganos habituales. La mayoría de la gente sigue pensando que estos tejidos cumplen funciones mecánicas de protección y soporte, como material de embalaje. Sin embargo, ahora sabemos que todos ellos son de cristal líquido y tienen propiedades mucho más exóticas.

Los tejidos conectivos están además conectados a las matrices intracelulares de todas las células individuales, que también son cristalinas líquidas. Por tanto, existe un continuo excitable y cristalino líquido para la intercomunicación rápida que impregna todo el organismo, permitiéndole funcionar como un todo coherente, como hemos demostrado directamente con nuestra técnica de imagen óptica no invasiva. Este continuum constituye una “conciencia corporal” que precede al sistema nervioso en la evolución; y sugiero que sigue funcionando junto con el sistema nervioso y, hasta cierto punto, independientemente de él.[24] La conciencia corporal es el requisito previo para la experiencia consciente que implica la participación del conjunto intercomunicado. *Cuando el cuerpo es totalmente coherente*, la intercomunicación es instantánea y no local. Por no local, quiero decir que los sitios distantes, por ejemplo mi mano izquierda y mi mano derecha, no tardan nada en ponerse de acuerdo sobre lo que deben hacer a continuación, por lo que es imposible saber dónde se originó la “señal”. Esto es el estado coherente cuántico.

El estado coherente cuántico es un estado muy especial de ser un todo, que maximiza tanto la libertad local como la cohesión global.[11] Esto surge de la *factorizabilidad* del estado coherente cuántico[25] en el que las partes están tan perfectamente coordinadas que la correlación entre ellas se resuelve limpiamente en productos de las autocorrelaciones de las partes, por lo que éstas se comportan como si fueran independientes unas de otras. ¿Recuerdas la enorme superorquesta que he mencionado antes? La factorizabilidad del estado coherente cuántico explica por qué el cuerpo puede estar realizando simultáneamente todo tipo de funciones diferentes pero coordinadas. Mientras escribo este artículo, mi metabolismo está funcionando en todas las células de mi cuerpo, los músculos de mi tronco y mis piernas se mantienen a tono para que no me desplome en un montón, mientras los músculos de mis brazos y mis dedos trabajan juntos de la forma adecuada para dar los golpecitos apropiados en el teclado, y mis ojos siguen las palabras en la pantalla del monitor; y, con suerte, las células nerviosas de mi cerebro están disparando de forma coherente; todo eso es posible también porque puede producirse una intercomunicación silenciosa e instantánea en todo el sistema coherente cuántico. En la práctica, la coherencia cuántica se da en diferentes grados, y la factorizabilidad nunca es perfecta, salvo en el ideal, pues de lo contrario nunca envejeceríamos ni moriríamos. Sin embargo, nuestro cuerpo se aproxima a ese ideal, que además tiende a restablecerse tras las interacciones decoherentes.[21]

La coherencia de la conciencia del cerebro y del cuerpo

En general, se supone que la función principal del cerebro es mediar el acoplamiento coherente de todos los subsistemas, por lo que cuanto más diferenciado o complejo sea el sistema, mayor será el cerebro necesario. En efecto, partes sustanciales del cerebro participan en la integración de las entradas de todo el cuerpo, y a lo largo de largas escalas de tiempo. Pero también está claro que no toda la coordinación necesaria es proporcionada por el cerebro, ya que esta coordinación parece instantánea en todos los sentidos.

Durante una experiencia olfativa, las lentas oscilaciones del bulbo olfativo (en el cerebro) están en fase con el movimiento de los pulmones, como descubrieron el neurobiólogo Walter Jackson Freeman III y su equipo de la Universidad de California Berkeley.[26,27] Del mismo modo, el movimiento coordinado de las cuatro extremidades (o de todos los cientos de extremidades del milpiés) en la locomoción va acompañado de patrones de actividad en los centros motores del cerebro, que están en fase con los de las extremidades.[28,29] Se trata de fenómenos notables, que tanto los fisiólogos como los neurocientíficos han dado por sentado en exceso. La razón por la que los órganos macroscópicos, como las cuatro extremidades, pueden coordinarse con precisión es que cada uno de ellos es, individualmente, un conjunto coherente, de modo que puede mantenerse una relación de fase definida entre ellos. La coordinación mano-ojo necesaria para el pianista consumado es extremadamente impresionante, pero depende de la misma coherencia inherente de los subsistemas que, sugiero, permite que se produzca una intercomunicación instantánea. Sencillamente, no hay tiempo suficiente, de una frase musical a la siguiente, para que las entradas se envíen al cerebro, allí se integren, y las salidas coordinadas se devuelvan a las manos.

Planteé la posibilidad de que una "conciencia corporal" funcione en tándem con la "conciencia cerebral" del sistema nervioso, y sugerí que la coordinación instantánea de las funciones corporales está mediada, no tanto por el sistema nervioso, sino por la conciencia corporal heredada en el continuo cristalino líquido del cuerpo.[24,30] Este continuo cristalino líquido no sólo posee todas las propiedades necesarias para una conciencia corporal que pueda registrar la memoria tisular de experiencias anteriores, sino que también puede contener la base anatómica de los meridianos de acupuntura de la medicina china tradicional.[30]

Hasta el 70% de las proteínas de los tejidos conectivos están formadas por colágenos que presentan patrones constantes de alineación, como los característicos de los cristales líquidos. Los colágenos tienen propiedades mecánicas y dieléctricas distintivas que los hacen muy sensibles a las presiones mecánicas, los cambios de pH, los iones inorgánicos y los campos electromagnéticos. En particular, un cilindro de agua rodea a la molécula de colágeno, dando lugar a un conjunto ordenado de agua ligada en la superficie de la red de colágeno que soporta una rápida "conducción por salto" de protones, o cargas eléctricas positivas a través del conjunto ordenado de agua ligada. Las proteínas de los cristales líquidos tienen movimientos coherentes y transmiten fácilmente señales débiles por conducción de protones o como ondas eléctricas coherentes. Así, las señales electromagnéticas extremadamente débiles o las per-

confiaenlamarea@gmail.com

turbaciones mecánicas pueden ser suficientes para desencadenar un flujo de protones que se propagará por todo el cuerpo, lo que lo hace ideal para la intercomunicación, que es lo que consiguen los meridianos de acupuntura de la medicina china tradicional.

La naturaleza cristalina líquida del continuo también le permite funcionar como un almacén de memoria distribuida. Se sabe que el agua ligada a las superficies de las proteínas se altera cuando éstas cambian de forma. Las proteínas experimentan una jerarquía de cambios de forma a lo largo de una serie de escalas de tiempo y de diferentes energías. Las formas se agrupan en grupos que tienen casi las mismas energías, con barreras energéticas muy bajas entre ellas. Así, se pueden desencadenar fácilmente cambios de forma globales en una red cristalina líquida, que a su vez alterarán la estructura del agua ligada. Como el agua ligada forma una red global en asociación con el colágeno, tendrá un cierto grado de estabilidad, o resistencia al cambio. Por la misma razón, también conservará la memoria tisular de experiencias anteriores. Las modificaciones químicas adicionales de la red de colágeno también podrían contribuir a esta memoria.

Una posibilidad aún más interesante es que el continuo cristalino líquido funcione como un medio holográfico cuántico, registrando los patrones de interferencia que surgen de las interacciones entre las actividades locales y un campo globalmente coherente.[24] Esto es análogo a la sugerencia de Laszlo de que el "campo de punto cero" del universo funciona como un medio holográfico universal, que registra las experiencias de todas las partículas, cada una de las cuales está sujeta a las influencias del resto del universo, así como a la retroalimentación de las propias actividades de la partícula en el medio universal.[15] Si el organismo es coherente, como he sugerido, entonces se dan las condiciones para un almacén de memoria holográfica cuántica en el continuo cristalino líquido del propio cuerpo. La memoria holográfica es única porque está distribuida globalmente y, sin embargo, se puede acceder a ella y recuperarla localmente. Capta un aspecto del conjunto orgánico en la biología del desarrollo que ha eludido por completo la comprensión mecanicista. Es lo que puede dar lugar al yo subjetivo, o psique, que guía y regula todas las actividades vitales hacia un fin específico. Es posible que el desarrollo biológico se base en la misma memoria holográfica, de modo que todo el organismo pueda ser engendrado localmente en una célula germinal, de la que el organismo es, a su vez, recuperable.

Así, la conciencia está distribuida por todo el cuerpo; la "conciencia cerebral", asociada al sistema nervioso, está incrustada en la "conciencia corporal". La conciencia cerebral y la conciencia corporal se informan y condicionan mutuamente. La singularidad del propósito del individuo se basa en una coherencia completa de cerebro y cuerpo. Las implicaciones para la salud holística y psíquica son claras. Una situación estresante afectará a la conciencia corporal a través de formas sutiles en las que se acumulan presiones mecánicas en el cuerpo para bloquear la intercomunicación. Eso actúa sobre el sistema nervioso para dar una imagen disminuida del cuerpo, que se retroalimenta en un círculo vicioso que socava aún más el bienestar físico del individuo. Por el contrario, un cuerpo flexible es un cuerpo receptivo que se mueve y responde con la mayor facilidad. Conduce a una imagen de sí mismo boyante que, de nuevo, se retroalimenta para mejorar aún más todas las funciones corporales.

Coherencia cuántica y conciencia cerebral

Muchos estudios recientes de las actividades cerebrales están revelando una impresionante coherencia espacio-temporal a gran escala que sugiere que el cerebro también funciona con un alto grado de coherencia cuántica.[11,21,24] Las mediciones realizadas con el magnetómetro SQUID ultrasensible y no invasivo, también denominado magnetoencefalografía (MEG), así como con la electroencefalografía (EEG) convencional, durante los últimos cinco años, han revelado actividades de 40 Hz coherentes tanto en las capas profundas como en las superficiales del cerebro, para las que no se han podido identificar "fuentes" evidentes.[26,27] Esto es un fuerte indicio de que existe un campo coherente cuántico en todo el cuerpo, del que forma parte el cerebro.

Del mismo modo que la conciencia corporal asociada al continuo cristalino líquido registra la memoria de su experiencia, la conciencia cerebral registra la memoria de las imágenes sensoriales. La idea de que la memoria cerebral es distribuida y holográfica ha sido sugerida por varios neurobiólogos en los últimos 40 años. El almacenamiento de la memoria holográfica es órdenes de magnitud más eficiente que cualquier modelo que haga uso de "representaciones",

como se supone convencionalmente.

Como se ha sugerido anteriormente, el continuo cristalino líquido que soporta el campo corporal también puede participar en el almacenamiento de la memoria, aunque esta posibilidad nunca se ha considerado seriamente. Laszlo va más allá y propone que gran parte de la memoria puede estar almacenada en un campo de memoria holográfico ambiental y colectivo deslocalizado del individuo; y que el cerebro sólo accede a los recuerdos desde el campo ambiental.[15] Este campo ambiental bien puede ser nuestro inconsciente colectivo según Jung.[3] Se puede empezar a ver el organismo con su propio campo holográfico cuántico local como un microcosmos del campo universal en el que participa.

La función de onda macroscópica del organismo y el entrelazamiento universal

Si la coherencia cuántica es característica del organismo y la psique, como se argumenta aquí, el organismo poseerá algo así como una función de onda macroscópica. Esta función de onda está siempre evolucionando, enredando su entorno, transformándose y creándose a sí misma, y no es necesario que se produzca nunca un "colapso de la función de onda", a diferencia de la teoría cuántica convencional.[11] El teórico cuántico británico David Bohm (1917-1992) y su antiguo colega y colaborador Basil Hiley, del Birkbeck College de Londres, también rechazan el colapso de la función de onda universal en su esquema del potencial supercuántico.[31] Además, cuando los sistemas cuánticos interactúan, se enredan mutuamente, y es posible que no haya una resolución de sus respectivas funciones de onda después. Así que uno puede permanecer entrelazado y, de hecho, deslocalizado sobre las experiencias pasadas (es decir, en el campo ambiental de Laszlo).

El organismo completo es, pues, un dominio de actividades coherentes, que constituye una entidad libre autónoma[19] *no* porque esté separado y aislado de su entorno, sino precisamente *en virtud de su enredo único de otros organismos de su entorno*. De este modo, se puede ver que los conjuntos orgánicos son individualidades anidadas y enredadas. Cada una de ellas puede formar parte de un todo mayor, según el grado en que pueda establecerse la coherencia. Cuando muchos individuos de una sociedad tienen cierta compenetración entre sí, pueden constituir un todo coherente, y las ideas y los sentimientos pueden, en efecto, extenderse como un reguero de pólvora dentro de esa comunidad. Del mismo modo, una comunidad ecológica y, por extensión, el ecosistema global, también pueden considerarse como un superorganismo dentro del cual puede establecerse la coherencia en las relaciones ecológicas a lo largo de los espacios-tiempos globales y geológicos.[32]

Se está produciendo un importante debate en torno a la "globalización", la idea de que la mayor parte de nuestra vida está determinada por procesos globales en los que se están disolviendo las culturas, economías y fronteras nacionales o locales. Mientras algunos cuestionan la realidad de la globalización,[33] otros, como el autor estadounidense y ex profesor de la Escuela de Negocios de Harvard David Korten, consideran que la economía globalizada es la mayor amenaza para la supervivencia de la comunidad mundial.[34,35] El problema de la economía globalizada en los términos actuales es que no respeta la autonomía de las personas individuales, las comunidades locales o los Estados Nacionales, ni permite la participación universal de todas las partes implicadas. La autonomía local y la participación universal son algunos de los requisitos previos para una sociedad global coherente y sostenible,[11,36] en la que los actores también deben ser sensibles y receptivos, o responsables y rendir cuentas. En cambio, "los poderes corporativos que no rinden cuentas "[34,35] gobiernan efectivamente el mundo, agotando impunemente los recursos naturales del planeta, degradando el medio ambiente y creando pobreza a gran escala. El reto de la globalización es, en efecto, crear una sociedad global plenamente participativa, servida por una economía global adecuada que maximice tanto la autonomía local como la cohesión global, como corresponde al organismo y la psique cuánticos coherentes.

confiaenlamarea@gmail.com

Referencias y notas

1. Unfortunately I lost touch with Mazatl Galindo after having shared several platforms with him at conferences and workshops around the world. But here is a website that contains a good biography of him and some of his latest musical works: "Traditional Aztec Musician Releases New LP 'Red'", Botheyesshut, 23 April 2013, https://sonicsmashmusic.wordpress.com/2013/04/23/sean-mccauley.
2. Orpheus was a musician, poet and prophet in ancient Greek myth. He was able to charm all living things with his music, and was able to visit the underworld and return to life. In one myth about Orpheus, he went into the underworld to try to bring his dead wife back to life. See "Orpheus", Wikipedia, accessed 2 August 2015, https://en.wikipedia.org/wiki/Orpheus.
3. Jung, C.G. Man and His Symbols. Aldus Books, London, 1964.
4. Jones, E., abridged by Trilling, L. and Marcus, S. Sigmund Freud: Life and Work. Basic Books, New York, 1961.
5. Suttie, I. The Origins of Love and Hate. Penguin Books, Harmondsworth, 1924, 1989.
6. Winnicott, D.W. Playing and Reality. Pelican, Harmondsworth, 1974.
7. Ho, M.W. "In Search of the Sublime". Metanoia (Introductory issue) (1994): 9–16.
8. Jennings, H.S. The Universe and Life. Yale University Press, New Haven, 1933.
9. Sinnott, E.W. Cell and Psyche: The Biology of Purpose. The University of North Carolina Press, Chapel Hill, 1950.
10. Fordham, F. An Introduction to Jung's Psychology, Pelican Books, Harmondsworth, 1966.
11. Ho, M.W. The Rainbow and the Worm: The Physics of Organisms. World Scientific, Singapore, 1993.
12. Waddington, C.H. Principles of Embryology, Allen & Unwin, London, 1956.
13. Laszlo, E. The Interconnected Universe, World Scientific, Singapore, 1995.
14. Laszlo, E. The Whispering Pond, Element, Rockport, Massachusetts, 1996.
15. Driesch, H. The Science and Philosophy of the Organism: The Gifford Lectures Delivered before the University of Aberdeen in the Year 1907 and 1908 (2 vols.). Adam and Charles Black, London, 1908.
16. Whitehead, A.N. Science and the Modern World, Penguin Books, Harmondsworth, 1925.
17. Milner, M. On Not Being Able to Paint. International Universities Press, Inc., Madison, Connecticut, 1950.
18. Bergson, H., translated by Pogson, F.L. Time and Free Will: An Essay on the Immediate Data of Consciousness. George Allen & Unwin, Ltd., New York, 1916.
19. Ho, M.W. "The Biology of Free Will". J Conscious Stud 3 (1996a): 231–244.
20. Ho, M.W. "Bioenergetics and Biocommunication." In Computation in Cellular and Molecular Biological Systems (R. Cuthbertson, M. Holcombe and R. Paton, eds.), pp. 251–262, World Scientific, Singapore, 1996b.
21. Ho, M.W. "Towards a Theory of the Organism." Integr Physiol Behav Sci 32 (1997a): 343–363.
22. Ho, M.W., Haffegee, J., Newton, R., Zhou, Y.M., Bolton, J.S. and Ross, S. "Organisms are Polyphasic Liquid Crystals." Bioelectro-chemistry and Bioenergetics 41 (1996): 81–91.
23. Ross, S., Newton, R., Zhou, Y.M., Haffegee, J., Ho, M.W., Bolton, J.P. and Knigh, D. "Quantitative Image Analysis of Birefringent Biological Material". J Microscopy 187 (1997): 62–67.
24. Ho, M.W. "Quantum Coherence and Conscious Experience". Kybernetes 26 (1997b): 265–276.
25. Glauber, R.J. "Coherence and Quantum Detection". In Quantum Optics (R.J. Glauber, ed.), Academic Press, New York, 1970.
26. Freeman, W.J. Societies of Brains: A Study in the Neuroscience of Love and Hate, Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, 1995.
27. Freeman, W.J. and Barrie, J.M. "Chaotic Oscillations and the Genesis of Meaning in Cerebral Cortex". In Temporal Coding in the Brain (G. Bizsaki, ed.), pp. 13–37, Springer-Verlag, Berlin, 1994.
28. Collins, J.J. and Stewart, I.N. "Symmetry-Breaking Bifurcation: A Possible Mechanism for 2:1 Frequency-Locking in Animal Locomotion". J Math Biol 30 (1992): 827–838.
29. Kelso, J.A.S. "Behavioral and Neural Pattern Generation: The Concept of Neurobehavioral Dynamical Systems". In Cardiorespiratory and Motor Coordination (H.P. Koepchen and T. Huopaniemi, eds.), pp. 224–234, Springer-Verlag, Berlin, 1991.
30. Ho, M.W. and Knight, D. "Liquid Crystalline Meridians". Am J Chin Med 26 (1998): 251–263.
31. Bohm, D. and Hiley, B.J. The Undivided Universe. Routledge, London, 1993.
32. Ho, M.W. "Natural Being and Coherent Society". In Gaia in Action: Science of the Living Earth (P. Bunyard, ed.), pp. 286–307, Floris Press, Edinburgh, 1996c.
33. Hirst, P. and Thompson, G. Globalization in Question. Polity Press, Cambridge, 1996.
34. Korton, D.C. When Corporations Rule the World. Kumarian Press, West Hartford, Connecticut, 1995.
35. Korten, D.C. "The Responsibility of Business to the Whole". A People-Centred Development Forum paper, 1997.
36. Ho, M.W. Genetic Engineering Dream or Nightmare: The Brave New World of Bad Science and Big Business. Third World Network, Penang, 1997c.

confiaenlamarea@gmail.com