

UN ENFOQUE SOBRE EL PROBLEMA DE LA CONCIENCIA CELULAR EN EL PENSAMIENTO DE FAUSTINO CORDON

Carlos GURMELENDEZ*

Tratado evolucionista de biología. Parte segunda "Origen, naturaleza y evolución de la célula". Vol. I y II. Faustino Córdón. Editorial Aguilar Maior. Madrid. 1991.

Una de las ideas directrices de este *Tratado* consiste en que, entre la célula y la molécula, existe una unidad de nivel intermedio proteína globular, que el autor denomina "el basibión". constituye una importante aportación científica el descubrimiento de el basibión, como ser de primer nivel biológico, que sirve de base para un primer modelo del origen de la célula, a partir de una asociación heterótrofa de basibiones. Pero, a su vez, la célula ofrece un enorme muestrario de basibiones: los metabolizantes, es decir, las proteínas globulares con funciones enzimáticas específicas.

La originalidad de la revolución biológica de Faustino Córdón radica en el descubrimiento, formulado por primera vez, de que las proteínas son seres vivos. En consecuencia hay que oponerse, afirma nuestro biólogo, al prejuicio hoy dominante de que la proteína globular con función enzimática sea una molécula que actúa de simple catalizador químico en las correspondientes transformaciones metabólicas. Asimismo es imposible aceptar que las proteínas globulares sean una mera asociación de moléculas. Este reduccionismo a lo molecular de las proteínas globulares llevó a atribuirles **a priori** una estructura similar a un cristal de moléculas. Esta hipótesis fue desmentida por experimentos analíticos posteriores imprevistos pero incuestionables. Como se dice en el capítulo 7 de la segunda parte de esta obra, el peso del pensamiento meramente químico, frente al integrador y evolucionista, dificulta la concepción de una teoría que intente coordinar la gran riqueza de datos allegados por la bioquímica.

Como consecuencia imprevisible de un laborioso trabajo experimental y de una ardua elaboración teórica posterior, Córdón llegó a la conclusión de que la proteína globular es el ser vivo de primer nivel biológico, es decir, un foco de acción y experiencia directamente supramolecular e intracelular. Siguiendo su pensamiento, la proteína manifiesta su naturaleza de ser vivo en el dominio del ambiente trófico, que le es característico, y en su aptitud de hacerlo evolucionar. En otras palabras, la proteína globular se realiza continuamente por acción y experiencia; lo que significa que, en cada pulsación de este ejercicio ella se realiza en el contraste objetivo del efecto esperado de cada acción con el real obtenido; contraste que implica la capacidad subjetiva de buscar una acción más eficaz en el dominio del ambiente trófico, para seguir siendo del modo más pleno. Esta actividad de la

proteína globular revela una conciencia activa pues, como dijo Espinoza en su célebre sentencia, "todo ser vivo aspira en sí mismo a perseverar en su ser infinitamente", y en su finalidad de conservarse se realiza como ser vivo la proteína globular. El origen, naturaleza y evolución de las proteínas globulares constituye el tema de la Primera Parte de su *Tratado evolucionista de biología*, publicada en 1977.

Recientemente han aparecido los dos primeros volúmenes de la Parte Segunda, dedicada al origen, naturaleza y evolución de la célula. En el primero, se interpreta el origen de la célula, a partir de la acción y experiencia de los basibiones de una asociación, precelular, procurando efectos útiles para ellos que, mediante un proceso paulatino de diferenciación, terminaría elevando dicha asociación a constituir una unidad celular. La célula surge como foco de acción y experiencia al establecerse, como culminación de la evolución de la actividad asociativa de los basibiones de la asociación precelular, una relación entre la vertiente externa del dinamismo celular (vertiente que relaciona la experiencia celular con el medio, por mediación de los basibiones efectores de la acción celular) y la vertiente interna (en la que resulta la experiencia celular de la actividad asociativa de basibiones especializados en producirla de consuno). A este respecto hay que tener en cuenta que las proteínas globulares son, bajo el gobierno de la célula, los agentes causales directos de toda actividad celular incluyendo el metabolismo celular. En otras palabras, esta obra ofrece el modelo de un ser vivo (unidad de integración), en la célula, entendida como ser vivo de segundo nivel.

El logro de Cordón en su obra se plasma en modelos científicos que procuran tener en cuenta todos los hechos conocidos pertinentes. Un modelo se refiere a la primera célula, y otro a la célula primigenia dotada de metabolismo celular, lo que servirá de punto de partida para entender, como unidades vivas, los sucesivos tipos de célula. Entendida la célula como un encadenamiento incesante de procesos elementales de acción y de la consiguiente experiencia, Cordón, en su modelo de estos procesos elementales (a los que denomina pulsaciones celulares), distingue cuatro momentos - de los que ofrece una interpretación concreta del modo de ser realizados por la actividad asociativa de sendos conjuntos de basibiones del soma celular-: el momento primero, el del estímulo eferente, vincula la experiencia ganada en la pulsación anterior con la acción que va a realizar la célula; en el momento segundo, el de la acción, se establece un campo de concentración de moléculas capaz de mover agua en provecho de la célula; el tercero, el del estímulo aferente, refleja el contraste entre el efecto esperado y el realmente conseguido por la acción celular cumplida; y en el cuarto, el de la experiencia, en el que se realiza la unidad celular en toma de noticia de este contraste y en el cuánto de libertad de tantear la conveniente corrección determinante del sucesivo estímulo eferente celular. Pensamos que la originalidad de este *Tratado* radica en descubrir el proceso interior de las unidades de integración, o sea, su vida consciente. Tanto el basibión como la

célula y el animal son unidades vivas que actúan sobre su medio guiándose por la percepción del efecto que logran.

La adquisición de la experiencia celular transforma la mera asociación celular en un genuino agente que, por autopercepción de su proceso, cumple lo que Hegel llamaba conciencia (ser en sí y para sí), y Dilthey denominó "autognosis". Sin embargo, Faustino Córdón recusa estas analogías, pues la célula es una realidad específica, concreta, y, para interpretarla, no debe recurrirse a algo tan abstracto, e inducido por Hegel (sin materializar su proceso) a partir de otro orden de fenómenos, a saber, la actividad del pensamiento humano. Volviendo a la célula ¿ la libertad celular se aplica a modificar el ambiente trófico, para prolongar la propia existencia consciente ?. En efecto,-responde Córdón-, pero con dos precisiones: una, que el ambiente trófico de la célula es la realidad en torno, pero una realidad coherente con la unidad celular; otra, que la célula no pretende prolongar conscientemente su conciencia, sino se limita a hacerlo tanteando lo que nota que resulta favorable o conveniente a su naturaleza.

La unidad celular (el campo de la experiencia) tiene una naturaleza física peculiar: "está constituido por un campo de concentración de hidrogeniones determinado en un pequeño ámbito hídrico" ¹. Ahora bien, en el modelo de Córdón, este campo de la experiencia celular (establecido, claro es, por la actividad asociativa de basibiones especializados) ha de reunir dos condiciones cuya inducción es uno de los punto claves del *Tratado*. La primera condición de la experiencia es ser un campo que resulta de la interferencia de dos campos circunscritos perfectamente superpuestos pero iniciados alocrónicamente por sendos conjuntos homólogos de basibiones, a saber, el previo estímulo celular eferente -que sigue reflejando lo que la célula esperaba de la acción guiada por la experiencia de la pulsación anterior- y el estímulo aferente -que refleja el resultado real obtenido-; la segunda condición es que los dos conjuntos homólogos de basibiones, cuya actividad asociativa produce los sendos estímulos celulares interferentes, cesen al unísono de producirlos, con lo que el campo de interferencia entre ellos, abandonado a sí mismo, en su determinado ámbito hídrico, se constituye en una genuina unidad (reflejo, del modo dicho, del proceso del medio gobernado por la célula) unidad condenada a desaparecer sin dejar rastro, pero dotada en el brevísimo curso de su existir de un **cuánto de conciencia** de lo que sucede y de un **cuánto de libertad** de tantear la reacción interna óptima para oponerse a su inevitable aniquilación como tal unidad. Aniquilación que se resuelve, antes de producirse, en la realización del estímulo eferente de la sucesiva pulsación, debido a que los basibiones del conjunto de este estímulo, están especializados en percibir y obedecer lo señalado por el **cuánto de libertad** de la célula que, en definitiva, por ese notable juego de las respectivas formas de acción y experiencia de los seres vivos de ambos niveles biológicos, permite que la experiencia de la célula gobierne la actividad conjunta de los basibiones efectores de la acción celular, de un modo adecuado a un medio (el celular) que ellos no pueden percibir. De este modo, la relación con el ámbito

trófico es la base objetiva de la conciencia celular, que Cordón analizará con sutileza como experiencia, que constituye a la célula en agente afanoso de no desaparecer ("la vida es una reacción continua a la muerte") o, mejor, de vivir del modo más pleno posible. Para ello, ha de poseer la capacidad de percibir el efecto de cada acción pulsátil que realice (conciencia celular) y la de reaccionar al efecto de modo adecuado para realizarse lo mejor posible (libertad celular). De este modo, la genuina unidad celular se realiza en una serie de contenidos de la conciencia celular que, aunque discontinuos, ella ha de sentirlos como la modulación de algo continuo, por estar trabados, cada dos sucesivos, por el estímulo celular eferente intermedio que enlaza (por un campo mantenido por basibiones) el estado terminal de un contenido con el estado inicial del contenido sucesivo. En consecuencia, la célula en cuanto ser vivo, disfruta con lo que la favorece y sufre con lo que la daña. Tal es el aspecto objetivo de la conciencia celular, a saber, interpretada como una propiedad coherente con el dinamismo inteligible de su determinado campo físico.

Ahora bien, Cordón nos señala que falta por entender por qué un campo físico de las características del de la experiencia celular (unã unidad estricta que refleja el proceso de un determinado ámbito) adquiere conciencia y libertad, cualidades que le parecen un aspecto básico del proceso universal, no referible a otra propiedad de la materia, y que se despliegan -con cambio cualitativo- de las unidades de un nivel de integración a las del sucesivo. Opina, pues, por una parte, que lo que realiza la célula (como lo que realiza el basibión) es inimaginable sin que ella aplique a hacerlo acción y experiencia (con sus cuãntos de conciencia y de libertad), y, por otra parte, que no podríamos formarnos idea de estas cualidades distintivas de los seres vivos sino porque, en ellas, nos realizamos nosotros mismos. Es más, de nuestra conciencia y libertad humana (modalidad de la unidad de integración supracelular, animal) sabemos por qué nos sentimos siéndolas, pero sin que podamos referirlas a otra propiedad de la materia, y, por otra parte, sin que, en este nivel, estén estudiados aún el origen y la naturaleza del campo físico en que estas cualidades se realizan.

Interesa señalar una ley general de la evolución biológica que analiza en sus Conclusiones ². Para que una unidad celular pueda seguir explotando su ambiente trófico, y, a consecuencia de ello, se determine una evolución progresiva de ella en términos de él y viceversa, "es condición indispensable que el ambiente trófico cambie más lentamente que la velocidad de adaptación de las unidades a las variaciones ambientales". Por tanto, para que, en un ámbito de espacio y tiempo, se produzca la evolución de la célula es condición indispensable la estabilidad intrínseca de su ambiente trófico; si éste se altera bruscamente por causas externas a la evolución celular misma, ésta puede interrumpirse en el ámbito de modo irreversible y, en todo caso, desorientarse hasta que el ambiente trófico celular se fije en un nuevo estado, al que se adapte de modo conveniente la célula y reanude una fase evolutiva nueva.

UN ENFOQUE SOBRE LA CONCIENCIA CELULAR EN EL PENSAMIENTO DE F. CORDON

Una unidad de integración ejerce su actividad en tres direcciones, cada una constantemente referible a las otras dos: la primera vincula la unidad con el ambiente que le es propio, al que gobierna para reponer la energía que consume en su actividad y para crecer y reproducirse; la segunda, vincula la unidad con las unidades de nivel inmediato inferior, de cuya actividad asociativa ella ha de surgir de pulsación en pulsación; la tercera vincula a la unidad con la unidad de nivel inmediato superior en el caso de que forme parte de una. De la división de los seres vivos en tres y sólo tres niveles biológicos de integración, nuestro biólogo deduce tres modos cualitativamente distintos de acción y experiencia (el basibiónico, el celular, el animal) cada uno con sus característicos cuántos de conciencia y libertad cuya concatenación constituye toda vida individual; así como, a su vez, las vidas individuales de los seres vivos de cada nivel son los cuántos de la evolución conjunta de su nivel de cuya culminación resultaron los primeros del nivel inmediato superior.

Una aportación concreta del pensamiento biológico de Faustino Córdón, es su estudio detallado de la evolución de la primera célula. Este estudio parte de su inducción (basada en la realidad de los basibiones como seres vivos de primer nivel) de que la célula originaria hubo de ser heterótrofa que se alimentaba de restos de basibiones (de proteínas). Por otra parte, la notable comunidad de rutas metabólicas que se da en todas las células actuales, le sugiere que el establecimiento de los grandes sectores del metabolismo celular hubo de ser la conquista evolutiva, hoy rastreada, de la célula primigenia, a saber, el metabolismo celular. Pues bien, estos postulados de partida, junto, claro es, con la noción básica de que la célula resulta de la coordinación de la actividad asociativa de sus basibiones, que, a su vez, resultan de la asociación de moléculas (aminoácidos), le han permitido logros importantes como son: 1) que los basibiones metabolizantes son agentes que forzosamente no pueden gobernar sus sendas transformaciones metabólicas sin aplicar acción y experiencia; 2) que el conjunto del metabolismo celular culmina, en esta célula, en la producción de la acción celular, constituida por el establecimiento en el soma celular de un gradiente de concentraciones de CO_2 , capaz - bajo el gobierno de la célula- de mover agua aportadora de alimento; 3) que el primer sector metabólico establecido en la evolución hubo de ser el de los aminoácidos, deducción que, notablemente, da la clave para comprender, paso a paso, el despliegue evolutivo del metabolismo celular, en el que el establecimiento inteligible de unas rutas metabólicas sirve de base irremplazable para el de otras; y 4) dar un primer modelo, con la firme base experimental de toda la bioquímica, de cómo, de la actividad asociativa de los basibiones de esta primera célula, puede surgir el campo físico de la experiencia celular capaz de guiar dicha actividad asociativa en la realización de acciones celulares que permitan alimentar sus basibiones y, sobre ellos, la misma célula.

Es asimismo trascendente señalar la crítica que formula Faustino Córdón al reduccionismo al nivel molecular de la bioquímica, reduccionismo que impide a esta

ciencia obtener el fruto teórico que guarda su ingente suma de datos experimentales. A esta crítica dedica el extenso Capítulo 7³ donde realiza un documentado análisis de la historia de la química orgánica y de la bioquímica, desde el punto de vista de las unidades de integración de los niveles implicados (molecular, basibiónico, celular). Este punto de vista está, de hecho, señala Cordón, impuesto por las ciencias experimentales que distinguen partículas subatómicas, átomos, moléculas, células, animales, pero que tienden a remitir su estudio, al modo aristotélico, a su interior y, al hacerlo, a considerar sus elementos como unidades absolutas. Una exigencia de rigor, con frecuencia transgredida, es no atribuir a las unidades de cada nivel sino el modo de acción que le sea propio; en particular hay que entender las vinculaciones entre las unidades de cada par de niveles (moléculas y basibiones, basibiones y células, células y animales) por el modo de acción característico de las de cada nivel; así como, entender las de cada nivel en términos de su modo de acción característico sobre el medio que le sea propio y, además, por su proceso de origen (éste sólo inducible a partir de los datos experimentales correspondientes, pero haciendo abstracción de la actividad humana). A estos criterios de rigor procura someterse el *Tratado evolucionista de biología*.

Conforme a lo expuesto, la Parte Primera de *Tratado* (aparecida en 1977 con el título *La alimentación base de la biología evolucionista*) procuró entender las unidades de integración del primer nivel biológico como resultado culminante de un proceso determinado de moléculas en el seno del agua, proceso del que quedan indicios significativos en el medio molecular de los basibiones actuales, que, todos, ya no pueden vivir sino integrados en células. En la Sección Segunda, objeto de este comentario, del *Tratado*, se ofrece un modelo científico -esto es, un modelo que satisfaga todos los datos experimentales- del origen de la primera célula a partir de una asociación ancestral de basibiones, modelo del que se induce en qué puede consistir una unidad de integración (identificada como he señalado en el campo físico de su experiencia) sobre la base de la compleja evolución de una asociación ancestral de basibiones, proceso en el que la asociación fue consiguiendo, por selección natural, una serie de ventajas, cada una básica de la sucesiva. Cordón señala que una confirmación de lo conseguido ha de ser su aptitud de servir de base para comprender la paulatina diferenciación evolutiva de los grandes tipos de células y asociaciones de células, con la guía indispensable de la gran cantidad de datos experimentales que, como testimonio de su origen evolutivo, guardan las células actuales. La culminación de esta tarea, en marcha, habría de ser la interpretación del proceso de origen del primer animal a partir de una asociación de células preanimal; sólo este proceso, en el que culmina la evolución celular, puede darnos cuenta del animal como unidad de integración de nivel directamente supracelular, en otras palabras, como un ser vivo que continuamente resulta de la actividad asociativa de las células de su soma, más en concreto, como un campo físico que, como el celular, abandonado a sí, se realiza en experiencia de los efectos de la acción unitaria animal que brinde alimento a las células del soma animal, sobre

cuya actividad conjunta surge el animal mismo como una sucesión encadenada de contenidos de conciencia. Como dice gráficamente Cordón: "el animal es el director de orquesta de la actividad asociativa de las células de su soma, director que no las percibe ni él es percibido por ellas". De hecho, el animal, como la célula y como el basibión, se realiza y sólo se realiza en la experiencia de los cambios conseguidos por su acción sobre los medios respectivos procurando dominarlos lo mejor posible; a la inversa, el medio ha de ser un todo coherente, establecido por la evolución geológica y la biológica, capaz de ser modelable y experimentable por las unidades del nivel dados que sean congruentes con él (las unidades han de referirse siempre a un todo, y un todo en evolución a las unidades surgidas de él). De este modo, el origen y naturaleza del animal -en lo esencial nuestra propia naturaleza- es un problema que Cordón se plantea de un modo homólogo a cómo lo ha hecho de la primera célula y de la célula heterótrofa primigenia dotada con el metabolismo celular que comparten las células actuales. Todo lo que confiere gran coherencia teórica al *Tratado*.

Consideraciones epistemológicas

Faustino Cordón admite que su concepción evolucionista tiene raíces en Hegel, Marx y Darwin, pero con diferencias notables que vamos señalar, porque su interpretación de los fenómenos biológicos es original y revolucionario.

Hegel concibe la evolución en forma abstracta e ideal desde la presencia inmediata de la realidad del Yo que, mediante la enajenación o exteriorización de sí mismo, se transforma en Naturaleza o Vida que, a su vez, desaparece y se integra en una nueva realidad: el Espíritu que en sí y por sí mismo, o sea, el Nosotros, esa historia infinita de la sociedad humana, y dice: "Podemos forjarnos toda clase de representaciones sobre lo que sea el Reino de Dios, siempre ha de ser un Reino del Espíritu que debe ser realizado en el hombre y establecido en la existencia" ⁴. Cordón critica esta concepción de Hegel, porque se desenvuelve en el terreno de una Idea, la realización del Espíritu como fin último del mundo; le parece un genial planteamiento de un problema para el que da una interpretación abstracta, luminosa en su época, pero para el que, dado el estado actual de las ciencias experimentales, hay que buscar interpretaciones científicas concretas para las unidades de los sucesivos niveles de integración.

Marx sustituyó el Espíritu ideal, de Hegel, por el hombre concreto con necesidades materiales, que él llama el sujeto inseparable de la objetividad mundanal exterior. El ser humano no es estático, invariable, se recrea continuamente y estas transformaciones de su esencia constituyen su dinamismo activo, pero vive su historia a través de los cambios de las estructuras socio-económicas. Por consiguiente, Marx es un materialista histórico (evolucionista) y se comprende que se dedique su obra *El capital*, a Darwin, con cuyos conceptos sobre la evolución de las especies se siente identificado. Sin embargo, Cordón, aunque acepte este concepto materialista y social de la evolución histórica, juzga que Marx conserva todavía una concepción idealista del hombre, al diferenciar

radicalmente la conciencia humana, capaz de saber y llegar al conocimiento (wissen ist der einzige Akt des Bewusstsein), de la conciencia animal meramente instintiva y primaria. Sin duda, afirma Cordón, la falta de datos experimentales sobre la capacidad cognoscitiva de los animales y, sobre todo, el desconocimiento de que el hombre comparte con todos los animales el carácter esencial de ser una unidad de integración directamente supracelular le impidieron percibir que el carácter esencial de la psique humana (la naturaleza de su campo físico) debe buscarse en el proceso de origen del primer animal, que los caracteres que le diferencian gradualmente de los demás animales se entienden en el marco de la evolución animal y, en fin, que su carácter diferencial privativo, la palabra, remite al proceso reciente de diferenciación del hombre del homínido ancestral.

Tampoco es Cordón completamente darwinista. Reconoce que la obra de Darwin, *El origen de las especies por selección natural*, es decisiva en la historia de la biología, al demostrar que las especies animales se modifican con el tiempo, y al estudiar el proceso por el que evoluciona cada especie por la selección natural de los individuos más aptos. La teoría de Darwin supone el intento de explicar el cambio dentro de toda especie y de hacerlo en términos de su entorno coherente y ello sobre el lúcido contraste experimental de la evolución artificial de las razas domésticas. Además, Darwin hizo la conjetura correcta de que, en el curso de la evolución animal, se han ido multiplicando las especies porque, de vez en cuando, el progreso de una culmina en su diferenciación en dos; pero Cordón añade que los conocimientos de su época impidieron a Darwin preguntarse cómo se producen estas diferenciaciones y, así, qué sea una especie entendida por su proceso de origen; hizo la brillante inducción de que el enorme número de especies animales tal vez proceda de una sola; ahora bien, su inevitable desconocimiento de que el animal es una unidad de integración supracelular le impidió plantearse el problema del origen del animal. Parece, sigue opinando Cordón, que a Darwin el estado de conocimientos de su época le condenara a considerar los animales como unidades absolutas (incognoscibles) de vida. De modo análogo a cómo el concepto de Virchow de la célula como unidad absoluta de vida oscureció la pesquisa evolucionista de ella y redujo el animal, contra toda evidencia, a ser entendido como una mera asociación de células.

*Instituto de Filosofía del CSIC, Madrid.

NOTAS

¹*Tratado evolucionista de biología*, Parte Segunda, capítulo 6.

²*Tratado evolucionista de biología*. Parte segunda, apartado 8.5.

³*Tratado evolucionista de biología*. Parte Segunda vol. II pp. 461- 681.

⁴*Tratado sobre la filosofía de la historia universal*.

LA SOCIOBIOLOGÍA Y EL CONCEPTO DE CULTURA

Carlos PARÍS*

El concepto de cultura ha venido constituyendo el núcleo de la antropología cultural desde la consolidación científica de ésta en la obra de Morgan y Tylor. Pero en los últimos 20 años hemos asistido a un fenómeno que reviste el máximo interés: la irrupción de tal término y concepto en el ámbito de la investigación científico natural, muy concretamente a través de la sociobiología. La necesidad de iluminar el aludido concepto de cultura —así como la comprensión de la realidad humana— en un sentido filogenético, situando su desarrollo en el proceso de evolución me parece una exigencia ineludible para una auténtica clarificación. Así como para superar la dispersión de definiciones y perspectivas con que tal concepto de cultura viene siendo enfocado en la investigación antropológico-cultural. Singular paradoja epistemológica de un saber cuyo objeto es aceptado sin que, no obstante, su precisión definitoria se produzca en el interior de la comunidad científica.

Ahora bien, que la aludida irrupción del concepto de cultura se haya producido en el interior de un movimiento, como la sociobiología, nacido con la intención de refundar las ciencias sociales y las humanidades biológicamente y con claras aspiraciones reduccionistas, resulta alta y múltiplemente ilustrativo. Evidentemente nos manifiesta la necesidad de la idea de cultura para la organización de nuestro panorama de categorías científicas en el terreno antropológico y también en el biológico. Pero además en esta perspectiva se nos manifiesta una peculiar peripecia evolutiva en la trayectoria de la sociobiología. Inicialmente, en una primera etapa, el concepto de cultura es introducido como una alteridad —no sometida a suficiente análisis, por otra parte— respecto a los conceptos básicos de la sociobiología, de un modo que determina construcciones bastante incoherentes, peculiares contradicciones e incluso la esterilización de posibles desarrollos. En una segunda etapa, representada especialmente por la obra de Wilson y Lumsden en colaboración, se desarrolla el intento de definir y asimilar el concepto de cultura, estableciendo la «coevolución genético-cultural». Sin duda se abren líneas de investigación de mayores posibilidades. No obstante la tendencia a reducir lo biológico a lo genético, heredada de la primera etapa, así como las limitaciones de enfoque en el concepto de cultura son aspectos que examinaré críticamente y a mi modo