CONDICIONAMIENTOS MATERIALES DEL CONOCIMIENTO OBJETIVO

1. El planteamiento del problema

-El mero título establece aparentemente una oposición: condciones materiales-conocimiento objetivo, que es una doble oposición:

=El conocimiento parece tener un estatuto idealista de objetividad, en el sentido de que si es verdadero conocimiento no depende de condiciones materiales capaces de invalidar su objetividad:

+dese una interpretación idealista-kantiana del conocimiento objetivo o una interpretación realista-crítica, se supone que el conocimiento es de por sí objetividad, esto es, algo capaz de decir realmente las cosas como son,

+cuando se ha hecho una crítica cientificista a la posibilidad del pensamiento metafísico, todavía se ha mantenido-y reforzado mente- la naturaleza objetiva del conocimiento:

&las críticas tanto kantiana como empirista-clásica sobre la posibilidad del conocimiento metafísico, mostraba los límites del mismo más que la negación de todo estricto conocimiento objetivo,

&la aparición del fenómeno científico en todo su rigor de Galileo a nuestros días ha hecho pensar que por el camino del método científico es posible el conocimiento objetivo.

=La existencia de condiciones materiales parece que desabsolutizan el conocimiento a la par que lo someten a los límites de la materialidad:

+parece que la admisión de condiciones supone ya la negación del carácter absoluto del conocimiento:

&esta preocupación por el relativismo del conocimiento y su consiguiente escepticismo aparece muy pronto en la filosofía así como el sentido de que el saber es sólo para convencer no para encontrar lo que las cosas son en realidad,

&la condición supondría un principio de limitación que imposibiliataría la dinámica propia del conocer,

+el que esas condiciones sean materiales agudiza más el problema de la objetividad, que como tal parecería basarse en funcionamientos de racionalidad pura:

&por ser materiales -ya desde Aristóteles- serían principio de limitación, así como cada sentido sólo tiene un ámbito en contra de la mente que supera abstractamente cualquier ámbito definido,

&el paulatino descubrimiento de nuevos condicionamientos materiales de todo orden han ido mostrando que el conocimiento depende de demasiados factores como para permitirse una objetividad ingenua.

-El hecho masivo de las diferencias y contradicciones entre distintas posiciones que se estiman objetivas fuerza a preguntarse por el problema del condicionamiento del conocimiento objetivo:

S. J.

=es un hecho masivo a nivel de individuos o de grupos en el plano de lo empírico y de lo cotidiano:

+es fácilmente constatable que los unidos por un mismo interés ven las cosas cotidianas con cierta similitud,

+es fácilmente constatable los múltiples condicionamientos con que se presentan nuestros juicios cotidianos.

=es un hecho significativo en los planteamientos teóricos a nivel de filosofía, aunque a nivel de ciencias comprobables y verificables se de una mayor unanimidad:

+el 'escándalo de las filosofías' mostraría hasta qué punto por su gravedad hay que preguntarse por la posibilidad del conocimiento objetivo y por las causas de las diferencias,

+la unanimidad de las ciencias es sin duda mayor, pero en gran parte esta aparente unanimidad se consigue por reducción del intento cognoscitivo:

&esta reducción como condición de objetividad supone ya un interés premeditado y una opción que 'deja fuera' elementos bien comprometidos,

&el sentido último que se da a ese conocer y el proyecto general al que sirve diferencia profundamente unos conocimientos de otros.

=la instalación en un sistema u otro de vida y en una u otra clase social hace ver la realidad de muy distinta forma:

+es un hecho que a nivel de estimación espontánea y aun de ideología dominante se ve de distinta forma la realidad en el Primer Mundo que en el Segundo Mundo y en el Tercer Mundo,

+es asimismo un hecho que a nivel de estimación espontánea y de ideología dominante se ve de distinta forma la realidad en la clase dominante que en la clase dominada.

=Estos hechos masivos e ingenuos obligan a preguntarse por su raíz para ver si es posible acercarse a una cierta racionalidad:

+hay un cierto supuesto de que la debida racionalidad -más allá de la contraposición entre verdad y razón como la propone Unamuno- es un ideal que haría mejorar al hombre y a la humanidad,

+hay un cierto supuesto de que la razón puede superar racionalmente sus propias condiciones, al menos si sabe hasta qué punto está condicionada.

2. Sobre los posibles condicionamientos materiales del conocimiento objetivo

-Se procede aquí empíricamente a partir de algunos condicionamientos patentes y reconocidos:

=Podría parecer que este método está viciado desde un principio por no preguntarse por los posibles condicionamientos de la búsqueda de los condicionamientos o por una teoría que explicase necesariamente la estructura condicional del conocer humano

ARCHIVO IGNACIO ELLACURÍA S. J.

=Pero no es necesariamente así pues se pretende una lectura crítica de condicionamientos empíricos como hechos dados:

+no se dice en un principio que sean sólo cuatro las clases de condicionamientos ni que entre esos cuatro unos no se reduzcan a otros, ni menos se establece la relación de totalidad entre los mismos,

+lo que se pretende es una lectura crítica de cuatro hechos, a los que corresponde, además, un cuádruple descubrimiento de nuevos horizontes científicos:

&las condciones que surgen del hecho biológico, tal como éste es conocido y tal como se conoce su relación con el conocimiento objetivo (Piaget),

&) las condiciones que surgen del hecho psicológico, tal como lo presenta la psicológía científica y tal como lo muestra la psicología profunda (Merleau-Ponty, Jung, Freud),

& el hecho cultural tal como lo presenta la línea estructuralista (Levi-Strauss),

& el hecho socio-económico como condicionamiento del conocimiento, tal como lo presentan los distintos enfoques de las idealogías.

(Cfr. el programa y la distribución de los textos de estudio).

A. CONDICIONAMIENTOS BIOLOGICOS DEL CONOCIMIENTO OBJETIVO

(Se toma como texto base a J. Piaget, Biología y Conocimiento, Siglo XXI, Madrid, 1973).

I. Tesis sacadas del cap. 1: Planteamiento del problema:

1.1. Los conocimientos no consisten esencialmente en informaciones sacadas del medio en forma de copias de lo real y de respuestas figurativas o motirces a los estímulos sensoriales, porque no hay conocimiento que no traiga consigo alguna organización.

1.2. Hay tres grandes tipos de funciones cognoscitivas: a) las ligadas a acciones cuya programación se transmite hereditariamente: conductas reflejas o instintivas; b) percepciones en que se da una organización inmediata de los datos sensoriales presentes; c) totalidad de conductas adquiridas en función de acciones sucesivas; comprende conductas condicionadas, formación de hábitos, diversos tipos de memoria y diversos niveles de inteligencia (abarca desde los protozoos a la.

1.3. Sobre todo, en el tercer tipo se da una colaboración de sujeto y objeto, pero en todos los niveles son más ricos los conocimientos que lo que se saca del medio y que añaden elementos de organización que no se dan en lo que se recibe desde fuera del organismo.

1.4. El hecho esencial es que ningún conocimiento es una simple copia de lo real puesto que supone un proceso de asimilación a estructuras anteriores, que pueden quedar inalteradas o modificadas. Cualquier conocimiento trae consigo siempre y necesariamente un factor fundamental de asimilación, que es el único que confiere una significación a lo que es percibido o concebido, y es el que permite actuar.

S. J.

1.5. Conocer consiste en obrar sobre lo real y en transformarlo (en apariencia o en realidad) a fin de comprenderlo en función de los sistemas de transformaciónes a los que están ligados estas acciones. Todo conocimiento y en todos los niveles desde la inteligencia sensorio-motriz hasta la lógica y la percepción hasta la lógica está ligado a aeciones.

1.6. Las acciones se repiten y se aplican de manera semejante a las situaciones semejantes. Se dan esquemas de acción: algo trasponible, generalizable o diferenciable de una acción a la siguiente, algo común en las diversas repeticiones o aplicaciones de la misma acción

1.7 Conocer un objeto implica su incoporación a esquemas de acción, y esto es verdad desde las conductas sensorio-motrices elementales hasta las operaciones lógico-matemáticas superiores.

1.8. Un objeto no constituye un estímulo percpeptivo E más que na la medida en que el organismo que lo percibe es sensible a él, y esta sensibilidad al estímulo E significa que éste es asimilado a un esquema cuya manifestación constituye la respuesta R, de modo que su formulación sería no como en el asociacionismo E R sino E R o más exactamente E (A) R (donde A es la asimilación a un esquema).

1.9. Las acciones dependen de un sistema nervioso heredado, lo que supone una colaboración del genoma; los esquemas no tienen un comienzo absoluto sino que se derivan por diferenciaciones sucesivas de esquemas anteriores; y un esquema trae acciones del sujeto que no se derivan de las propiedades del objeto. Hay, pues, en cualquier caso, una profunda participación del sujeto.

1.10. Tanto las percepciones como las conductas adquiridas llevan consigo procesos autorreguladores (por ejemplo, el de la constancia del tamaño o de la forma). Todos los aprendizajes por ensayo oerror suponen regulaciones en circuito de realimentación, tales que el resultado de cada ensayo actúa sobre los siguientes por retroacción sobre su punto de origen y con anticipación progresiva de los éxitos o de los fracasos. El conjunto de las opraciones del pensamiento, especialmente de las operaciones lógico-matemáticas, puede ser considerado como un sistema autorregulador que garantiza al pensamiento su autonomía y coherencia.

1.11. Los esquemas cognoscitivos se derivan los unos de los otros y dependen últimamente de coordinaciones nerviosas y de coordinaciones orgánicas, de manera que el conocimiento es necesariamente solidario de la organización vital en su conjunto.

2. Sistema epigenético y desarrollo de las funciones cognoscitivas:

2.1. La construcción epigenética puede compararse con un encademamiento de teoremas geométricos en el que cada uno se torna necesario por el conjunto de los anteriores, sin estar contenido en los axiomas del punto de partida. El desarrollo de las operaciones lógico-matemáticas elementales en la ontogénesis de la inteligencia del niño plantea el mismo problema de preformación o de construcción epigenética que el que se discute en embriología causal.

ARCHIVO IGNACIO ELLACURÍA S. J.

2.2. Los esquemas lógico-matemáticos no pueden estar en la realidad, pues ésta no tiene la necesidad interna de aquéllos, pero tampoco están inscritos en el sistema nervioso ni en el genotipo de la es-

pecie humana sino que implican una relación positiva del organismo con el medio con autorregulaciones o equilibraciones progresivas que permiten evitar el preformismo y la acción exclusiva del medio.

2.3. En el campo de la inteligencia hablamos de estadios cuando se satisfacen las condiciones siguientes: a) que la sucesión de las conductas sea constante; b) que cada estadio sea definido por una estructura de conjunto que caracterice a todas las conductas nuevas propias de ese estadio; c) que estas estructuras presenten un proceso de integración tal que cada una sea preparada por la precedente y sea integrada en la siguiente.

2.4. En el caso de la inteligencia operatoria se dan tres períodos: un período sensorio motriz (0-2años) hasta llegar a actos de inteligencia práctica por comprensión inmediata y a subestructuras prácticas de las futuras nociones; un períodoque comienza con la función semiótica y una fase preparatoria de representación preoperatoria y culmina a los 7 u 8 años con las operaciones concretas, que versan todavía sobre objetos; un período que comienza hacia los 11-12 años y se caracteriza por las operaciones proposicionales.

2.5. Ocurre como si cuanto más complejos son los sistemas cognoscitivos en sus sistemas de organización y de autorregulaciones, tanto más depende su formación de un proceso secuencial comparable al de una epigénesis biológica.

2.6. Hay homeorresis si el proceso formador, desviado de su trayectoria por influencias exteriores, es llevado a volver a ella por un juego de compensaciones coercitivas; el retorno a la trayectoria normal o creoda supone un juego complejo de regulaciones.

2.7. El crecimiento intelectual tiene su ritmo y sus creodas, lo mismo que el crecimiento físico.

2.8. La epigénesis de las funciones cognoscitivas supone una colaboración cada vez más estrecha entre los factores del medio y el genoma, aunque los primeros aumentan en importancia a medida que se va creciendo. De manera general toda producción fenotípica (incluyendo las funciones cognoscitivas) es el producto de interacciones entre el genoma y el medio. El proeso epigenético que conduce a la construcción de las operaciones intelectuales es comparable a la epigénesis embriológica y a la formación orgánica de los fenotipos. La importancia del medio es cada vez mayor porque los conocimientos tienen como función esencial captar el medio.

2.9. Las diversas creodas que caracterizan el desarrollo epigenético y sus regulaciones espacio-temporales en forma de homeorresis desembocan en un estadio adulto más o menos equilibrado, caracterizado por su homeostasis. El problema es el de las relaciones entre la equilibración como proceso y el equilibrio como estado final. La homeorresis hace posible la homeostasis al asegurar la construcción estructural de los órganos, pero la homeostasis resulta de que se pongan a funcionar estos últimos por efecto de nuevas instrucciones, siendo éstas sincrónicas, y ya no diacrónicas; están desencadenadas, sobre todo, por el sistema nervioso. El equilibrio es un producto de equilibración, esto es, hay continuidad y parentesco estrecho entre el proceso formador y el equilibrio que resulta.

ARCHIVO IGNACIO ELLACURÍA S. J.

3. Hipótesis directriz acerca de las relaciones entre las funciones cognoscitivas y la organiación vital:

3.1. La vida es esencialmente autorregulación, pero hay que determinar los órganos de esta autorregulación.

3.2. Los procesos cognoscitivos se nos manifiestan simultáneamente como los resultados de la autorregulación orgánica, cuyos mecanismos esenciales reflejan, y como los órganos más diferenciados de esta regulación en el seno de las interacciones con el exterior.

3.3. La primera significación de la hipótesis es la de que los conocimientos no constituyen una copia del medio, sino que son un sistema de interacciones reales que reflejan la organización autoreguladora de la vida tanto como a las cosas mismas.

3.4. Los conocimientos no parten ni del sujeto ni del objeto sino de las interacciones entre sujeto y obmetos, inicialmente provocadas por las actividades espontáneas del organismo y por estímulos externos. A partir de estas interacciones primitivas los conocimientos se orientan en dos direcciones complementarias, aunque se apooyan constantemente en las acciones y en los esquemas de acción, fuera de los cuales no hacen ninguna presa, ni sobre lo real, ni sobre el análisis interior:

3.4.1. La primera es la de la conquista de los objetos o conocimiento de los datos del ambiente, lo cual conducirá finalmente a la objetividad en la comprensión de lo real. Pero esta conquista del objeto no es una simple copia de la realidad, puesto que intervienen necesariamente factores de regulación por el hecho de que todo conocimiento está ligado a acciones y de que el desenvolvimiento de las acciones supone su coordinación.

3.4.2. La segunda dirección, sin duda especial de la inteligencia humana, es una toma de contiencia de las condiciones internas de esas coordinaciones, lo cual conduce por 'reflexión' a las construcciones lógico-matemáticas. Aunque esta segunda dirección no parece mostrar relación con las autorregulaciones generales de la vida orgánica, hay algunos indicios de que sí: la función esencial de las lógicas operaciones lógicas, desde el punto de vista de su funcionamiento efectivo y viviente, es el de constituir sistemas de control y de autocorrección; la lógica se saca por abstracción reflexiva no de los objetos sino de las coordinaciones generales de acción y en estas coordinaciones habría también ua presencia de regulaciones nerviosas.

3.5. Mencionar un sistema de circuitos de retroalimentación significa que funciona por sí mismo y que no tiene necesidad, desde el comienzo, de una regulación encargado de controlar la marcha. Las regulaciones hormonales y nerviosas muestran la tendencia a la especialización en la dirección de los órganos diferenciados de la regulación.

3.6 El hecho fundamental es el de que sólo el sistema nervioso, instrumento de las funciones cognoscitivas, constituye un órgano especializado de regulación funcional, mientras que el sistema endocrino consiste en un órgano de regulaciones a la vez estructurales y funcionales. Se comprueba la existencia de un paso progresivo de las autorregulaciones morfogenéticas generales de la vida a las regulaciones estructurales y, desde allí, a las regulaciones funcionales.

S. J.

3.7. Cuando se pasa a las funciones cognoscitivas se contempla una prolongación de este proceso de diferenciación especializadora, pero sin ruptura de contacto con las fuentes morfogenéticas y estructurales de la organización vital (31).

3.8. El comportamiento, como expresión superior de la actividad del organismo, consiste en un conjunto de elecciones y de acciones sobre el medio, que organiza de manera óptima los intercambios; se organizan esquemas de acción que se imponen al medio, a la vez que se adaptan a él(31-32).

3.9. Hay una asimilación activa al nivel del comportamiento y las funciones cognoscitivas obedecen, como las demás, a las leyes muy generales de la asimilación y de la adaptación, pues los esquemas de acción constituyen formas funcionales de organización vital (32).

3.10. Los cambios funcionales suponen la existencia de órganos bien diferenciados y para el caso del comportamiento, que implica modificar el medio aprovechando posibilidades indefinidamente abiertas, que pueden conducir a cualquier parte, las funciones cognoscitivas son los órganos especializados de la autorregulación de los intercambios en el seno del comportamiento(32-33).

3.11. Las posibilidades de formación de estas autorregulaciones cognoscitivas no implican nuevos elementos: la autorregulación cognoscitiva utilizará los sistemas generales de autorregulación orgánica y los adaptará a los datos nuevos, que surgen de los intercambios con el medio en el seno del comportamiento(33).

3.12. Las estructuras operativas de la inteligencia son sistemas de transformaciones, tales que conservan el sistema a título de totalidad invariante. Esta conservación del todo a través de las transformaciones supone una regulación de éstas e implica un juego de compensaciones o correcciones reguladoras(33-34).

3.13. En conclusión, la organización vital es un sistema equilibrado. Pero el equilibrio orgánico no presenta más que una estabilidad relativa en los terrenos mismos donde está mejor protegido. El menos protegido es el del comportamiento, que está expuesto a muchos desequilibrios; por eso, la función autorreguladora de los mecanismos cognoscitivos desemboca en las formas de equilibrio más estable que conoce el ser vivo: las de las estructuras de la inteligencia, cuyas operaciones lógico-matemáticas se imponen con necesidad desde que las civilizaciones humanas han llegado a cobrar una conciencia reflexiva (35-36).

II. Tesis sacadas de "El organismo y el medio" (90-145):

1. El problema central del conocimiento: el de las relaciones entre el sujeto y los objetos corresponde muy directamente al problema biológico de las interacciones entre el organismo y el medio (91).

1.1. O bien el medio se impone al organismo y le da forma o bien el organismo impone al medio estructuras hereditarias independientes de él o hay entre el organismo y el medio, interacciones tales que las dos clases de factores presentan una importancia igual y permanecen sin poder disociarse (91).

1.2. Los dos primeros tipos (lamarckismo y mutacionismo clásico) están más cercanos entre sí que con el tercero, puesto que utilizan secuencias causales simples e insuficientemente elaboradas, mientras que el tercero los 'supera' introduciendo modelos cibernéticos y

ARCHIVO IGNACIO ELLACURÍA S. J.

no lineales(91).

1.3. Hay tres clases de conocimientos posibles: los ligados a mecanismos hereditarios que corresponden al dominio de los caracteres transmitidos por el genoma; los sacados de la experiencia y que corresponden biológicamente a las acomodaciones fenotípicas; los lógico-matemáticos, resultantes de coordinaciones operatorias y que responden a sistemas de regulación con su carácter 'necesario' de coherencia o no-contradicción, que constituyen el órgano regulador fundamental de la inteligencia (92).

1.4. Respecto del primero y del tercero, o bien el objeto se impone tal cual al sujeto hasta en sus estructuras lógico-matemáticas o bien el sujeto impone sus estructuras al objeto, en cuanto constituyen marcos previos a toda experiencia, o el sujeto y el objeto están unidos de manera no disociable en el funcionamiento de las acciones, y las estructuras lógico-matemáticas deben considerarse como la expresión de sus coordinaciones más generales (93). En las dos primeras perspectivas, las estructuras lógico-matemáticas son dadas como algo acabado en su terminación virtual o incluso real, ya sea en la realidad física o en los cuadros a priori del espíritu, mientras que en la tercera se nos manifiestan como el producto de unas construcción auténtica y continua (93).

1.5. A primera vista, el vitalismo carga todo el acento en el organismo y no en el medio, lo mismo que su equivalente en la vida mental, el espiritualismo lo carga en el sujeto. Pero la actividad del organismo o de la inteligencia se limita en ellos a utilizar el medio según los planes preestablecidos o a comtemplarlo en forma de intelección. Hay una armonía preestablecida y no una armonía o una adaptación establecidas gradualmente. La armonía preestablecida no es más que una doctrina de subordinación del organismo o de la inteligencia a un mundo acabado por completo, lo cual es tanto como eliminar toda actividad constructiva(94-95).

1.6. Las dos ideas centrales del lamarckismo son el papel que desempeña el ejercicio de los órganos en el transcurso del desarrollo individual y la fijación herditaria de las modificiaciones así obtenidas (herencia de lo adquirido)(97).

1.7. Cada vez más los fenotipos son concebidos como el producto de interacciones no disociables entre el genotipo (o los genotipos mezclados de una población) y el medio. Lo que faltaba a la intepretación lamarckiana es el reconocimiento explícito de que el ejercicio de los órganos está siempre relacionado no sólo con el medio sino también con la estructura genotípicas. Allí donde Lamarck no ve más que una acción simple del medio, hay interacción entre los factores exteriores y el genoma (97).

1.8. El organismo es menos pasivo de lo que suponía Lamarck: reacciona activamente asimilando el medio a sus estructuras, en vez de dejarlas doblarse y vencerse en todos los sentidos a fuerza de acomodaciones indefinidas(98).

1.9. Waddington habla de nuevo de 'herencia de lo adquirido', conservando el hecho, pero no la explicación lamarckiana. Una variación fenotípica ligada de manera experimental precisa a una modificación del medio, después de algunas generaciones, puede fijarse en una forma genotípica. Hay 'asimilación genética', esto es, aparición de un carácter x ligado inicialmente a un cambio del medio y que subsiste después hereditariamente una vez anulado este cambio (98-99).

ARCHIVO IGNACIO ELLACURÍA S. J.

1.10. Si se piensa ahora en un paralelismo con las relaciones entre sujeto y objeto en los funcionamientos cognoscitivos, las analogías se imponen con fuerza. Para Hume, lo mismo que para Lamarck, las sucesiones se traducen en la formación de asociaciones o de hábitos, que son solamente réplica de las secuencias externas; réplica que se prolonga en el organismo, según Lamarck, por un cambio de forma de naturaleza material, y en el sujeto, según Hume, en un cambio de las formas mentales o ideas. En los dos casos lo que falta es la referencia a una actividad estructural del organismo o del sujeto (100-102).

1.11. En el campo del mutacionismo darwinista sólo son hereditarias las variaciones de origen interno (mutaciones) que se producen en el marco de los genotipos, por lo demás invariantes, y el medio no interviene sino seleccionando las variaciones así producidas. Tal doctrina carga todo el acento en las estructuras internas del organismo (103).

1.12. Queriendo cortar todos los puentes con las influencias del medio, el neodarwinismo se ha orientado en una dirección atomística, pues siempre que se busca captar a un organismo o a un genoma en sí mismo, o un sujeto de conocimiento en sí mismo, es decir, independientemente de los factores exteriores del medio o de los objetos, se le despoja de su funcionamiento, y no encuentra uno más que elementos aislados (103).

1.13. Si el genoma lleva consigo genes reguladores y un sistema de autoregulaciones, en principio se torna contradictorio suponer cortado todo contacto con el soma y con el medio...Lo propio de una regulación es informar en todos los campos a un sistema en acción del resultado de sus acciones y corregirlas en función de los resultados obtenidos. Desde el descubrimiento de los genes reguladores, estaba amenazado el corte radical separador del somo o medio y el genoma...Se trata de un funcionamiento y no de estructuras estáticas y atomísticas, lo que lleva a tres factores necesarios al conjunto del sistema: la programación hereditaria, el medio y la equilibración o autorregulación (105).

1.14. Era necesario substituir las series lineales en el sentido medio-organismo, o en el sentido inverso, por interacciones circulares o una causalidad cibernética que respetase, a la vez, la actividad original de las estructuras y su mutua dependencia en relación con el medio (106).

1.15. No se puede disociar de manera absoluta el organismo, o al sujeto, del medio o de los objetos, y, por otro lado, los factores endógenos esenciales no consisten en estructuras acabadas o estáticas, sino en un funcionamiento organizador y constructivo que se manifiesta por la elaboración de tales estructuras, que son variables (109).

1.16. Las estructuras lógico-matemáticas no están ni preformadas en estado de estructuras acabadas en el sujeto, ni se sacan de los objetos, sino que suponen en sus fases iniciales todo un período de acciones sobre los objetos y experiencias en el transcurso de las cuales éstos son indispensables; sólo que tales estructuras no se sacan de los objetos mismos, pues se construyen por medio de elementos operatorios abstraidos de las acciones del sujeto sobre los objetos, y no de éstos, así como de las coordinaciones entre acciones progresivas y necesarias (109).

ARCHIVO IGNACIO ELLACURÍA S. J.

1.17. Ya no nos encontramos en presencia de una disyuntiva: o las variaciones puramente endógenas y la selección a posteriori, o la influencia del medio y la fijación hereditaria automática (110).

1.18. En un modelo cibernético se puede ver, según Waddington, elsistema evolutivo como constituido por otros cuatro subsistems, relacionados entre sí por un conjunto de circuitos cibernéticos: el sistema genético, el sistema epigenético, la explotación del medio y las acciones de la selección natural. Mientras que el lamarckismo veía en el germen un simple instrumento de registro de las modificaciones somáticas con transmisión herditaria, y mientras que el mutacionsimo consideraba este genoma como una fuente único de preformación o de variaciones aleatorias, se lo puede concebir hoy como un sistema activo de respuestas y de reorganizaciones, que hacen frente al medio utilizando sus informaciones, en vez de desconocerlo o de imponerle su programa (111).

1.19. Se puede entender así la evolución como un progreso biológico, cuyo criterio sería la apertura creciente, en el sentido de un aumento de las posibilidades adquiridas por el organismo en el transcurso de la evolución, con lo que el conocimiento aparece como su culminación, puesto que multiplica el campo de estas posibilidades...Si se eligen modelos de equilibrio móvil y desplazamientos de equilibrios, con modelos autorreguladores que hacen compatible la apertura y la estabilidad relativa, enteonces un freno de variabilidad genética, como parece operar en el hombre, no tiene nada de incompatible con la apertura de las conductas, solidaria de una vección anterior en la cerebralización (113).

1.20. El objeto es enriquecido por el sujeto como el medio lo es por el organismo, al mismo tiempo que el sujeto elabora sus propias estructuras operaddo sobre los objetos, de manera que sus interacciones excluyen, a la vez, todo empirismo y todo apriorismo en beneficio de una construcción continua, que lleva consigo los dos aspectos de totalidades relacionales no disociables y de desenvolvimiento histórico. La formación de los conocimientos es la historia de una organización progresiva, de manera que eliminando todo carácter de fijeza tanto del objeto como del sujeto, la explica se orienta hacia la búsqueda de mencanismos de equilibración y de autorregulación, tanto para ligar en una misma totalidad funcional las aportaciones respectivas de este sujeto y de los objetos como para dar un sentido a un historicismo que no excluye una construcción de normas (114-115).

III. Tesis sacadas de Conclusiones. La causalidad biológica (115-125):

1. Si los mecanismos cognoscitivos constituyen los órganos de la regulación en los intercambios con el medio exterior, es evidente que toda explicación biológica, que haga intervenir procesos autorreguladores o circuitos cibernéticos culminará en isomorfismos posibles con las estructuras cognoscitivas (117):

1.1. Mientras que la biología se liberaba de concepciones mecanicistas demasiado estrechas, y mientras algunos retornaban al vitalismo y la finalidad, una completa reelaboración del mecanicismo renovaba las perspectivas en tornos a las nociones de sistemas circulares y circuitos de retroalimentación, de causalidad cíclica y no lineal(120).

ARCHIVO IGNACIO ELLACURÍA S. J.

1.2. Una de las razones del éxito de los modelos de autorregulación fue la de proporcionar una respuesta al problema de la finalidad. Conservando todo lo que tenía de válida la descripción finalista, la cibernética proporcionó, con el nombre de teleonomía una explicación causal de procesos a la vez orientados y autocorrectores, en ciertos casos anticipadores, a modo de sistemas finalizados (121).

1.3. Entre el estructuralismo sin génesis y el genetismo sin estructura, se da su superación generalizando radicalmente, gracias a los hechos mismos, las dos nociones de estructura u organización y de génesis o desarrollo, hasta comprender que todo desarrollo es una organización y que toda organización es un desarrollo:

1.3.1. Que todo desarrrollo es una organización, se hizo evidente a partir del momento en que se vió que la evolución filogenética dependía, en parte, del desarrollo embriogenético y de la formación ontogenética de los fenotipos y no solamente a la inversa (124).

1.3.2. Y que toda organización sea ya un desarrollo se debe al hecho de que la conservación propia de la organización no es la simple permanencia de una estructura estática sino el producto de una equilibración continua. El genoma no es sólo el producto de una larga historia sino que atítulo de estructura sincrónica es el resultado de una reconstitución metabólica ininterrumpida en el transcurso de las generaciones sucesivas y sobre todo la fuente de actividades formadoras (epigenéticas) lo mismo que de transmisiones(124).

1.4. Frente a la concepción de una inteligencia sin desarrollo o de un empirismo sin estructura están las doctrinas actuales de filiación de las estructuras. El gran movimiento que comenzó con Galois y culminó con las ideas modernas de una genealogía de las estructuras o de las categorías, proporciona el modelo, en un terreno deductivo e intemporal de lo que podría ser, en términos de desarrollo de las estructuras de la inteligencia, el estructuralismo genético hacia el que convergen hoy todas las corrientes (125).

IV. Tesis sacadas del cap. VI: La interpretación biológica de las tres formas de conocimiento (245315)

1. Desde un punto de vista biológico se pueden distinguir tres formas de conocimiento: los conocimientos adquiridos gracias a la experiencia física, los conocimientos estructurados por una programación hereditaria, y los conocimientos lógico-matemáticos, que llegan a ser rápidamente independientes de la experiencia y que, aunque procedan de ella al principio, no parecen obtenerse de los objetos como tales, sino de las coordinaciones generales de las acciones ejercidas por el sujeto sobre los objetos(245).

A. 2. Los conocimientos innatos y los instrumentos hereditarios de conocimient
En el hombre sólo existe un pequeño número de estructuras cognoscitivas a las que se puede calificar de innatas; el problema central de todas las estructuras orgánicas o que tienen que ver con el comportamiento transmitidas por herencia es el de su adaptación al medio exterior(247):

2.1. No existen ideas innatas ni formaciones a priori sino una función o una necesidad funcional de explicación, nacida de la aplicación de la deducción a las secuencias temporales regulres. Ahora bien, si el a priori se reduce a una función o a un funcionamiento ya no podemos hablar de 'idea' innata (248)

S. J.

2.2. Se encontrarán, además, montajes hereditarios en los esquemas senso-

rio-motrices, pero no se trata todavía de pensamiento o de conocimiento representativo(248).

2.3. En el terreno perceptivo se puede establecer la hipótesis de la presencia de algunas estructuras innatas. Por ejemplo, si hay de una vez superficies en dos dimensiones, ya que no voluminosidad, será porque los órganos visuales imponen de golpe una estructura que permite, a este respecto, un registro adecuado de la experiencia...Desde el punto de vista visual, la limitación a tres dimensiones parece indicar alguna estructuración innata, esta vez en un sentido limitativo (248-249).

3. Conviene comenzar el análisis biológico del pensamiento humano por la discusión del problema capital para el conocimiento: el de la adaptación o adecuación cognoscitiva de las estructuras hereditarias al medio exterior...Se trata de comprender cómo un mecanismo hereditario, transmitido, por tanto, vía interna y no externa, puede contar con un conjunto de informaciones anticipadoras respecto del medio (249-250):

3.1. La solución lamarckiana proporciona una respuesta: el instinto no es más que un hábito fijado herditariamente...La adaptación del instinto al medio consiste en anticipaciones fundadas en informaciones anteriores transmitidas del medio al sistema germinativo:

3.1.1. A partir del momento en que se advirtió que el fenotipo, en vez de consistir en un epifenómeno carente de interés, constituía el resultado de una interacción entre el genotipo y el medio, y a partir del momento en el que se comprobó, que la selección versaba sobre los fenotipos considerados como interacción, el paso de la información del medio al genoma llegó a ser inteligible en forma de una selección que retenía los fenotipos mejor adaptados(251),

3.1.2. Las dificultades de la interpretación lamarckiana no obedecen a los procesos generales invocados, sino a la ignorancia de los factores de regulación interna del organismo y del genoma, así como de las variaciones endógenas.

3.2. La solución mutacionista: el instinto, como los caracteres morfológicos, anatómicos y fisiológicos se debería a variaciones fortuitas y mutacionales, elegidas progresivamente y, en virtud de esto, refinadas cada vez más gracias a la selección (251):

3.2.1. Explicar mediante la sola selección por qué el cerebro humano ha sido capaz de construir estructuras lógico-matemáticas tan admirablemente adaptadas a la realidad física es impensable, pues los factores de utilidad y de supervivencia no habrían conducido más que a instrumentos intelectuales burdamente aproximativos, suficientes para la vida de la especie y de los individuos(252),

3.2.2. La interpretación mutacionista, al negarse a reconocer la organización como factor causal y al reservar la causalidad solamente al azar y a la selección, no ve que, de hecho, habla exclusivamente de azares utilizados por una organización, y de selecciones recíprocas o dirigidas, lo que la conduce a explicar la organización por azares en parte ya dirigidos y por selecciones que son a su vez dirigidas, por lo cual se cae en un círculo vicioso (253),

S. J.

3.2.3. Encuanto al instinto, la teoría mutacionista supone que todos los comportamientos instintivos han nacido de producciones motrices o perceptivas que surgen al azar, a la manera de las mutaciones, y que el medio ha seleccionado a posteriori aquellas que habrían de

tener éxito...Pero desde el punto de vista del instinto, queda abierto el camino de una explicación mediante las coordinaciones de esquemas en relación con las combinaciones genéticas y, sobre todo, con las regulaciones epigenéticas en el transcurso de la formación del fenotipo, ya que son los fenotipos los que son objeto de la selección (254-255).

3.3. Las explicaciones vitalistas o finalistas suponen una armonía preestablecida entre el organismo y el medio, y no da explicaciones comprobables de cómo se ha establecido esa armonía en el transcurso del desarrollo (255).

4. La 'genética de las poblaciones' ofrece nuevasposibilidades para la interpretación del instinto o de los instrumentos hereditarios de conocimiento:

4.1. El pool genético es concebido no a la manera de un agregado sino con los caracteres de un sistema: sus elementos están coadapatados e integrados en un todo que tiene su homeostasis genética. Cada carácter producido es influenciado por el conjunto de los genes en interacción y cada gen depende del sistema total. El concepto central no es ya ni el individuo ni la especie concebida como entidad: es la población entendida como sistema dinámico caracterizado por su pool genético y por las 'normas de reacción' que proporcionan la expresión fenotípica en interacción con el medio (256).

4.2. Desde el punto de vista de la variación, la mutación no es el factor esencial sino la recombinación genética. La recombinación explica el hecho fundamental de las iniciativas tomadas por el ser vivo en el transcurso de la evolución, que no pueden explicar ni el azar ni la sola selección natural...De una manera general, una variación no es ya una producción aislada y puramente aleatoria, sino que es la expresión de una reequilibración que sucede a un desequilibrio (256-57)

4.3. Desde el punto de vista de la selección hay que sustituir la idea de selección mecánica por la de ajuste progresivo...La selección, como modificación o mantenimiento de las proporciones, ha de considerarse en una perspectiva probabilista: es relativa a la probabilidad de supervivencia o de adaptabilidad de los descendientes tanto como a la homeostasis genética actual y constituye, así, un mecanismo de equilibrio dinámico lo mismo que sincrónico, pues to que la consideración esencial es la de la población y no la de los individuos(258-59)

4.4. Desde el punto de vista de la formación de los conocimientos hereditarios o de los instintos en su adaptación cognoscitiva al medio, al trasladar el acento del genoma individual al pool genético, se sustituye la noción de un organismo individual por la de una suerte de organismo colectivo o, por lo menos, de una organización transindividual:(258)

4.4.1. Hay constante transmisión de la información del medio al pool genético y fijación de las variaciones por asimilación genética, en tanto que la herencia de lo adquirido procede de nuevo por estabilización selectiva, o sea, por modificación irreversible entre las proporciones del genoma colectivo,(258)

4.4.2. Toda variación genotípica es una respuesta del genotipo a las tensiones del medio y no ya una fluctuación aleatoria y, por tanto, hay continuidad entre las acomodaciones fenotípicas y la adaptación genética...El ciclo es transindividual y está ligado a la estructura del pool genético (259).

S. J.

5. El problema de las relaciones entre individuo y grupo puede concebirse de tres maneras:(259)

5.1. En la perspectiva atomística o indivualista, el individuo es la fuente de todas las novedades o transformaciones y el grupo o la población no son más que la resultante aditiva de estas inciativas individuales. Es el punto de vista del mutacionismo y excluye la posibilida de un pool genético, pero permite el aislamiento del genoma individual por lo que toca al medio,(259)

5.2. En la perspectiva holista todo ocurre a nivel de la población, y el individuo no es sino un reflejo pasivo y parcial de procesos independientes de él, situados a otra escala (259).

5.3. En la perspectiva interaccionista, el individuo ya no es un elemento autónomo o una primera fuente, puesto que es una resultante de interacciones múltiples que dependen de la población entera. Pero es la sede y no sólo la resultante, pues la propia población no es una fuerza o un organismo que pesa desde fuera sobre los individuos, sino el sistema de todas las interacciones como tal. Tampoco hay ni individuos ni grupos, sino interacciones coordinadas(260):

5.3.1. El individuo no es un elemento o una fuente independiente, sino una pobalción, más o menos limitada en relación al conjunto, aunque de naturaleza colectiva o interactiva (260),

5.3.2. La hipótesis es que, a todo proceso que se efectúa en la población por lo que respecta a las relaciones fundamentales entre el pool genético y el medio (variación y selección) puede corresponder un proceso cualitativa paralelo en cuanto a las relaciones entre el genoma individual (considerado como sector del pool y endomorfo del pool total de la población, y el medio individual (que interviene en el desarrollo del fenotipo y el soma) (260),

5.3.3. En cuanto a la variación, es evidente este paralelismo cualitativo individuo x población, puesto que las recombinaciones genéticas, resultantes de los cruces o de los desequilibrios internos, se efectúan en el seno de los genomas individuales (261),

5.3.4. Con la selección ocurre lo mismo. La selección, considerada como modificación de las proporciones del genoma que provoca en éste reequilibraciones o reajustes de interacciones reguladoras, depende de dos factores generalmente conjuntos: los factores indirectos (llamados también externos) o de eliminación de los individuos bajo la presión de un medio en el cual no se pueden desarrollar o ser destruidos; los factores directos (llamados a veces internos), como la longevidad, el vigor, la plasticidad, etc., y que dependen del organismo, pero también del medio (262)

(De la p. 262 a la 278 Piaget muestra una posible explicación concreta de asimilación genética después de haber hablado de "medio y sistema genético", "reorganización del genoma y adaptación nueva", etc., que no son esenciales para nuestro propósito, para llegar a unas conclusiones respecto del tipo de conocimiento hereditario).

ARCHIVO IGNACIO ELLACURIA S. J.

6. El problema del modo de formación de los instrumentos de conocimiento herditarios constituye un problema central para la biología, porque toda una parte considerable de la morfología es funcional y está de hecho ligada al comportamiento (279):

6.1. Con los procedimientos de la cibernética comenzamos a comprender que las acciones del medio sobre el sistema genético nada tienen de contradictorio con su autoconservación, ni siquiera con el carácter esencialmente endógeno de sus recombinaciones(279).

6.2. Por autónomo que sea un sistema regulador, no es razón para privarlo de informaciones acerca de los resultados de su actividad, y si el genoma es informado de estos resultados en su acción morfogenética en el transcurso del desarrollo, no es razón para considerarlo como ciego a los problemas que le plantea el medio, puesto que el desarrollo fenotípico se encuentra en presencia de la tarea continua de conciliar la programación genética con estas nuevas exigencias del medio (279).

B. Las estructuras lógico-matemáticas y su significación biológica

O. Entre los modos de conocimiento hereditarios y los conocimientos debidos a un aprendizaje que son, por definición, adquiridos y no hereditarios, hay que abordar el problema de los conocimientos lógico-matemáticos, que no pertenecen a ninguno de estos dos grupos, aunque sean necesarios para el segundo (280).

1. Matemáticas y lógica:

1.1. La primera hipótesis es que las estructuras aritméticas y, en todo caso, las geométricas, son adquiridas por la experiencia de los objetos, así pues, por aprendizaje empírico, mientras que las estructuras lógicas serían hereditarias por estar ligadas al funcionamiento de todo el comportamiento y vinculadas, por consiguiente, a un fondo común innato, más o menos manifiesto en todas las especies y particularmente notable en el hombre considerado como racional(280),

1.2. Algunas consideraciones epistemológicas ayudan para plantear el análisis propiamente biológico del problema:

1.2.1. Si consideramos el desarrollo del niño de 2 a 15 años la lógica llega a ser 'necesaria'. De ahí se seguiría la lógica como innata y no dependiente de un simple aprendizaje. Y si se observa que la lógica es también un instrumento de intercambio, impuesto por el grupo social en sus coacciones normativas, la situación no habrá cambiado, pues el grupo social es esencialmente un sistema de interacciones que implican las coordinaciones nerviosas y cerebrales de cada uno de sus miembros, lo mismo que las leyes del intercambio y de la comunicación (280-281).

1.2.2. Sólo que si la lógica deviene necesaria no lo es, de ninguna manera, durante los primeros años. Incluso observamos una construcción muy progresiva de las operaciones lógicas y de las invariantes ligadas a ellas, lo que proporciona un cuadro muy diferente del de las conductas instintivas que aparecen de manera bastante rápida, en un momento determinado, por influencia de las hormonas...Nos encontramos con un desarrollo que es, a la vez, endógeno en gran parte, pero no programado en los pormenores de su contenido; nos recuerda una epigénesis pero desde un punto de vista sobre todo funcional que no nos permite, sin más, la asimilación de la lógica a un montaje hereditario, aunque obliga a buscar sus fuentes en el funcionamiento propio de la organización vital(281).

S. J.

1.2.3. Las estructuras numéricas o aritméticas parecen dar lugar, por el contrario, a un aprendizaje neto. Pero el análisis muestra que no se puede establecer una seperación entre la aritmética y la lógica

de manera que esto representa un dato esencial para la biología. No se podría clasificar los mecanismos de inferencia de la lógica enlos comportamientos innatos y las estructuras aritméticas en los productos de aprendizaje o de experiencia (282).

1.2.4. En lo que concierne a las estructuras espaciales o geométricas, la situación es diferente. Por un lado, existe una física geométrica, que engloba propiedades, cuya medida es experimantal. Pero, por otro lado, existe una geometría pura, que no depende más que de su axiomática lógica sin recurso a la intuición (por lo que respecta a los valores de verdad). De esto resulta, desde nuestro punto de vista biológico, que las estructuras espaciales constituirían el puente entre las estructuras lógico-matemáticas, cuya naturaleza queda por determinar, y las estructuras sea hereditarias o adquiridad por aprendizaje. (282-283).

2. Matemáticas y aprendizaje:

2.1. Las estructuras lógico-matemáticas no pueden interpretarse por medio de los mecanismos comunes del aprendizaje (283).

2.2. En el niño, la construcción del número se efectúa en vinculación a la de las estructuras lógicas de agrupamientos de clases y de relaciones de orden, y estos dos tipos de construcciones suponen la manipulación de los objetos y, por consiguiente, la experiencia. Pero no se trata del mismo tipo de experiencia o de aprendizaje utilizado por el niño para descubrir el peso de los cuerpos, en el que el conocimiento adquirido se saca del objeto mismo. En el caso de la experiencia lógico-matemática, por el contrario, los conocimientos obtenidos no se sacan de los objetos como tales, sino de las acciones ejercidas sobre ellos (283).

2.3. Desde este punto de vista, el número se manifiesta como una construcción endógena, en tanto que producto de las acciones más generales del sujeto y de su coordinación: el número es una síntesis de la inclusión (acción de encasillar i en 1+1 y 1+1 en 1+1+1) y del orden (acción de seriar 1,1,1,..., que es la única manera de distinguirlos) y la correspondencia 1 a 1 es la expresión de está síntesis en la comparación entre dos conjuntos distintos (283-284).

2.4. Ahora bien, desde el punto de vista biológico, las acciones de reunir ō de encasillar, de ordenar, etc., no son productos de aprendizaje, puesto que los enlaces de encasillamiento, de orden o de correspondencia intervienen a título de condiciones previas y no sólo de resultados, en todas las coordinaciones del comportamiento, del sistema nervioso, del funcionamiento fisiológico, y de la organización viva en general. De ahí que las fuentes o las raíces de estas conexiones han de buscarse en el organismo y no en los objetos, de manera que no se puede hablar de aprendizaje o de estructuras o hábitos adquiridos en la acepción común del término (284).

2.5. En los experimentos de Koehler, lo que los animales aprenden es la aplicación de una puesta en correspondencia psible con figuras espacio-temporales y no numéricas por sí mismas, y lo que es numérico no es aprendido, sino solamente ejercido y constituye la actualización de coordinaciones generales aceesibles al nivel de inteligencia considerado, y que darían lugar a un discernimiento inmediato en un nivel superior (285).

S. J.

2.6. Por lo que respecta a los aprendizajes en el dominio espacial, se observan dos clases de procesos, según que se trate de espacio físico y, por consiguiente, de aprendizaje, o de espacio lógico-matemático

y, por consiguiente, de otro tio de experiencia y de operaciones que se ejercen a partir de las acciones del sujeto...También aquí el aprendizaje físicom no conduce sino a regularidades y la experiencia lógico-matemática a enlaces 'necesarios' a juicio del propio sujeto...Ello no obsta para que una cosa sea registrar desde fuera una regularidad inscrita en el objeto e impuesta por simple comprobación, y otra cosa sea engendrarla activamente por operación del sujeto, que bien puede imitar al objeto, pero que confiere a la regularidad dada un carácter endógeno de necesidad y de inteligibilidad que no tenía por sí misma (286).

3. Estructuras lógico-matemáticas y herencia:

3.1. Ello nos conduce a la segunda hipótesis: si los conocimientos lógico-matemáticos no son son resultado de aprendizajes empíricos, sino que constituyen la condición necesaria para la organización y el registro de la experiencia, entonces, ¿no hay que considerarlos como si fuesen de naturaleza hereditaria? Sí y no. Sí, en cuanto sacan su sustancia de la organización viviente perpetuándose de una generación a la siguiente. No en cuanto las matemáticas no corresponden a caracteres delimitables representados en el genoma y que informan al individuo a la manera en que su herencia específica le impone una determinada morfología o un conjunto bien definido de comportamientos instintivos (286-287).

3.2. Hay, sin embargo, una tendencia al innatismo (Descartes y Kant) que Lorenz ha interpretado biológicamente: es el problema de las relaciones entre el fenómeno, cognoscible gracias a la experiencia intuitiva y a su estructuración a priori y el noumeno o cosa en sí, totalmente incognoscible en sí.Lorenz no acepta esta distinción radical y ve un progreso en el desarrollo de los conocimientos, desde las bacterias hasta el hombre, y supone, que nos hemos acercado un poco al noumeno en el curso de esta evolución, no en virtud de una acumulación aditiva de experiencias, sino a causa de un perfeccionamiento de los instrumentos cognoscitivos hereditarios, así pues, de una evolución ascendente de los mismos a priori. (287)

3.3. Pero si los a priori evolucionan como caracteres biológicos cualesquiera pierden entonces con su unicidad y universalidad lo que constituía su valor principal: su necesidad. De aquí se sigue que el carácter hereditario y la necesidad intrínseca de las estructuras lógico-matemáticas son incompatibles, y que, por tanto, hay que elegir una u otram por disyunción exclusiva (288).

3.4. Rensch llega a considerar el conocimiento lógico-matemático como el resultado de un ajuste (por selecciones sucesivas) al mundo extramental. Mas tal interpretación plantea dos series de dificultades: si las leyes lótico-matemáticas se descubren desde fuera ya no tienen nada de necesario en el sentido deductivo y axiomático del término; si, por el contrario, son universales deberían ser innatas y manifestarse desde la más temprana infancia. Perono hay nada de esto y su necesidad constituye el resultado de una construcción gradual (288-289).

3.5. Si estudiamos el desarrollo de las estructuras lógico-matemáticas en el niño, se observa que la necesidad se impone al sujeto, y no al principio, sino muy pregresivamente hasta el momento en que, a menudo cristaliza de manera muy repentina. Hay en esto dos razones complementarias: la primera obedece al cierre de las estructuras operatorias: la transitividad se manifiesta como 'necesaria' y esta 'necesidad'

ARCHIVO IGNACIO ELLACURÍA S. J.

lógica no se reconoce simplemente en un sentimiento interior, imposible de verificar, sino en el comportamiento intelectual del sujeto, que utiliza con seguridad y rigor el nuevo instrumento deductivo que acaba de conquistar (289)

3.6. La segunda razón que explica el desarrollo de estos juicios 'necesarios' es la que da cuenta de la formación y el cierre de estructuras y que, por esto, hace inútil la hipótesis de su herencia estructural por oposición a una simple continuidad funcional; y es que una estructura puede imponerse como necesidad, y por vías esencialmente endógenas, sin estar por ello programada hereditariamente en su contenido estructural...Tenemos, pues, una cuestión de orden general y es la de distinguir las transmisiones hereditarias y los procesos de equilibración interna susceptibles de repetirse idénticamente. A esto hay que añadir que el carácter necesario de las estructuras lógico-matemáticas no prueba su herencia sino que es el resultado de su equilibración progresiva por autorregulación (289-290)

3.7. Este carácter de equilibración interna de tales estructuras basta para explicar la generalidad y, sobre todo, la extensión indefinidamente móvil, mientras que la herencia de un instinto excluye, a la vez, su generalidad y su necesidad, pues sólo es propio de una especie y hubiese podido ser muy diferente de lo que es. También hay un contraste impresionante entre las limitaciones del instinto, lo que explica el carácter particular y especializado de sus conductas, y la universalidad móvil de la inteligencia, poco segura, mientras se trata de conocimientos experimentales, pero cuyas conquistas están aseguradas en los terrenos lógico-matemáticos. Así, pues, no es reduciendo estas estructuras a la de la herencia instintiva como se explicará su naturaleza (290).

4. La construcción matemática:

4.1. Para comprender la naturaleza del proceso de construcción matemática hay que analizar las razones que retardan las combinaciones nuevas y las condiciones que las hacen posibles después. Estas condiciones son, por lo menos, dos, una de naturaleza formal o lógica y otra de naturaleza psicológica (291):

4.1.1. Desde el punto de vista formal Goedel demostró que un sistema no puede llegar por sus propios medios a verificar su propia contradicción; para hacerlo necesita superar los límites del sistema e integrarlo en otro. El progreso consiste en construir una estructura más amplia, que abarca a la anterior mas introduciendo operaciones nuevas. Estas nuevas operaciones no generalizando o prolongando el tipo anterior sino abstrayendo de sus resultados una operación nueva (291-292).

4.1.2. Desde el punto de vista psicológico este proceso de abstracción es característico del pensamiento lógico-matemático y difiere de la abstracción simple o aristotélica. En ésta el sujeto se limita a disociar las cualidades y a retener una de ellas. Por el contrario, en el caso de la abstracción lógico-matemática lo dado es un conjunto de acciones o de operaciones previas y la abstracción consiste en tomar conciencia de la existencia de una de estas acciones u operaciones, en reflejar la acción observada proyectándola sobre un nuevo plano, en inegrarla en una nueva estructura, es decir, de construir ésta, que sea reconstrucción de la anterior y que, sin embargo, la agrande. Hay, pues, una reflexión, es decir, una trans-

S. J.

formación realizada por el pensamiento de una materia anteriormente proporcionada en estado bruto o inmediato. Por ello, hemos propuesto llamar "abstracción reflexionante" (en la doble acepción física y mental de la palabra reflexión) a este proceso de reconstrucción con combinaciones nuevas que permite la integración de una estructura operatoria de etapa o de nivel anteriores en una estructura más rica de nivel superior. (293)

4.2. Se comprende, entonces, por qué la construcción lógico-matemática no es, propiamente hablando, ni invención ni descubrimiento; operando mediante abstracciones reflexionantes es una construcción propiamente dicha, es decir, que produce combinaciones nuevas. Pero estas combinaciones no pueden ser resultado de una combinatoria accesible al cálculo desde los niveles anteriores a la construcción de la estructura nueva, pues ésta, por un efecto retroactivo ~~(de la feed back)~~ exige una transformación reflexiva de los elementos precedentes y desemboca en una síntesis que rebasa las estructuras de partida y las enriquece otro tanto. (293)

5. Las formas generales de la organización:

5.1. Uno de los caracteres más notables de estas abstracciones reflexionantes es converger totalmente con el proceso psico-genético de la elaboración misma de las estructuras operatorias en ocasión del paso, en el niño, de la acción a las operaciones, así pues, de los niveles sensorio-motores a los niveles sucesivos caracterizados por las operaciones concretas y después proposicionales o formales. (293)

5.2. Por tanto, para comprender la naturaleza biológica de las estructuras lógico-matemáticas, lo esencial es partir de este proceso <u>sui generis</u> de construcción que constituye la abstracción reflexionante y seguir retrospectivamente el curso para remontarse hasta las fuentes. El no conservar más que su mecanismo constructor y funcional, corresponde en parte a un proceso bien conocido desde la neurología de Jackson y de Sherrington: la integración de las estructuras inferiores en las del escalón siguiente, en una jerarquía cuyos niveles corresponden a los estadios sucesivos de formación. El proceso de desarrollo que hay que considerar debe respetar esta condición limitativa de que las estructuras nuevas no tienen elementos exógenos y se limitan a reorganizar y a recombinar los elementos presentes en una forma menos diferenciada en los escalones inferiores.

5.3. Las estructuras lógico-matemáticas no pueden ser resultado de un aprendizaje en sentido estricto, puesto que, aunque se apliquen sin cesar a los datos exteriores, los asimilan sin ser modificadas por ellos como no sea a título de ejercicio consolidador y generalizador, pero sin cambios de estructuras. Estas estructuras no pueden resultar de una simple transmisión hereditaria; no ~~estarían~~ serían ni necesarias, ni

ARCHIVO IGNACIO ELLACURÍA S. J.

generales, ni estarían dotadas de su sorprendente plasticidad constructiva. Si, biológicamente hablando, se excluyen el aprendizaje y la herencia de su contenido, subsiste esta realidad fundamental: el funcionamiento organizador en su continuidad absoluta, funcionamiento que no se transmite, sino que se continúa y se conserva en el curso de las transmisiones, lo cual no es, de ninguna manera, equivalente a una transmisión hereditaria, ya que es la condición necesaria de toda transmisión. (294-295)

5.4. A partir del momento en que se vuelve a encontrar por doquier una organización y en el que el genoma se manifiesta como un sistema de regulaciones con sus genes coadaptados en una poligenia, con sus recombinaciones, existen entonces, dos niveles de procesos que hay que distinguir en toda transmisión hereditaria: (295)

5.4.1. La información genética, es decir, el conjunto (en su contenido) de lo que es transmitido y de lo que opera en la morfogénesis de la generación siguiente. (295)

5.4.2. La autoconservación, que no sólo se reconstituye continuamente por metabolismo interno, sino que además conserva por autorregulación su organización y su funcionamiento en el transcurso de sus actividades múltiples. Esta autoconservación supone un funcionamiento que continúa en el transcurso de las transmisiones pero que no se transmite ~~próximos~~ propiamente hablando, puesto que dura simplemente y prosigue sin más y sin discontinuidad alguna. Es, todavía, una transmisión, si se quiere, pero más elemental, puesto que es una continuación activa. (295)

5.5. El funcionamiento total hace algo más que transmitirse: prosigue su trabajo y conserva su organización dinámica, en tanto que dinámica, además de poder modificarse. En todas las etapas de la transmisión hereditaria subsiste una organización viviente que es la condición necesaria de las transmisiones particulares, puesto que determina las actividades que intervienen en esta transmisión. (295-296)

5.6. El detalle de las transmisiones hereditarias varía de una especie a otra o incluso de una raza a otra, mientras que el funcionamiento general es común a todos los seres vivos. Es de utilidad el distinguir la organización como tal, en su funcionamiento permanente, y la trasmisión hereditaria de caracteres, por generales y especiales que sean. (296)

5.6.1. En primer lugar, la herencia en general no transmite más que virtualidades limitadas o caracteres dados y ya elaborados, aunque generales para una clase, lo cual es diferente de un dinamismo funcional común y abierto a todas las construcciones. (296)

S. J.

5.6.2. Por otra parte, toda la transmisión hereditaria de poten-

cialidades y de caracteres reales o virtuales supone una organización total que consta de sistemas reguladores y una organización de conjunto. Llamemos'T' a este funcionamiento total, así como a la estructura de organización a la cual está ligado, y 'H' al conjunto de las transmisiones particulares. Queda ahora la cuestión central de establecer si la fuente de las coordinaciones más generales de las que se sacarán finalmente, por abstracciones constructivas y reflexionantes, las estructuras lógico-matemáticas, ha de buscarse del lado 'H' o del lado de 'T'. (296-297)

5.6.2.1. Ahora bien, buscarla en H consiste, una vez más en considerar estas estructuras como caracteres hereditarios, de donde surge la grave dificultad de que, en tal caso, las matemáticas pierden toda "necesidad".(297)

5.6.2.2. Por el contrario, remontarse hasta "T" para llegar a las raíces de las estructuras lógico-matemáticas significa orientarse en la dirección de la organización organizadora más que organizada y, por consiguiente, de las coordinaciones más generales aún y, por tanto, más necesarias ~~dexlas~~ que los"caracteres" particulares o especiales momentáneamente transmitidos. Si existe tal funcionamiento general T que interviene en toda organización viviente, basta, en efecto, para comprender sus relaciones con las estructuras lógicas o lógico-matemáticas reconstruídas por nuestra mente, basta con suponer que, siendo general, efectúa sus contrucciones precisamente por doquiera que haya organización o reorganización, pero en formas sucesivas cada vez más elaboradas. (297-298-299)

5.7. En efecto, el funcionamiento del cerebro es hereditario, pero esto no es más que un funcionamiento y no una programación. Esta situación nos lleva a suponer: (300)

5.7.1. Que el funcionamiento cerebral expresa o prolonga formas muy generales y no particulares de organización. (300)

5.7.2. Que las estructuras lógico-matemáticas, sin estar inscritas de antemano en este funcionamiento en estado de estructuras, son resultado, no obstante, de tal funcionamiento tan pronto como es utilizado en la solución de problemas efectivos y tan pronto como da lugar a una doble movimiento de construcciones y de abstracciones reflexionantes o de escalones sucesivos de equilibraciones: las formas de equilibrio alcanzadas son, en este caso, simultáneamente, estructuras hechas necesarias por las leyes del funcionamiento (estructuras lógico-matemáticas) y estructuras abiertas a la experiencia (conocimientos físicos o experimentales. (300)

S. J.

6. Las reconstrucciones convergentes con superación:

6.1. Nos resta indicar los posibles intermediarios entre un funcionamiento vivo que se conserva y la construcción de las estructuras por abstracción reflexionante en el terreno del pensamiento. (301)

6.1.1. Por lo que respecta a las condiciones necesarias de todo funcionamiento orgánico y susceptible de interesar al pensamiento, podemos y debemos limitarnos al 'mínimo', pues cuanto más generales sean, tanto mayor posibilidad tendrán de ser válidas. Desde el punto de vista psicológico, algunas caracterizaciones de algunas condiciones funcionales: (301)

6.1.1.1. Una conservación del todo, como ciclo cerrado y cualesquiera que sean las componentes de este ciclo. Lo importante no es lo conservado, sino el proceso funcional continuo de autoconservación, el cual dura tanto como la vida. (301)

6.1.1.2. Un mínimo de diferenciación en subsistemas y de conservación de éstos (iguales observaciones que en lo anterior0 (301)

6.1.1.3. Relaciones de orden, que intervienen ya en el ciclo total o ya en el interior de los subsistemas y cuya presencia es tanto más probable cuanto que el sistema funciona en el tiempo. (301)

6.1.1.4. Correspondencias, isomorfismos, endomorfismos, etc., que garantizan algunas analogías u homologías formales, aunque sólo sea entre los subsistemas y el sistema total. (302)

Pretendemos, entonces, que estos cuatro caracteres, basten para proporcionar el punto de partida necesario para una construcción de estructuras que puedan servir ellas mismas de trampolín a las estructuras cognoscitivas.(302)

6.1.2. Se han comprobado los parentescos formales entre cierto número de estructuras cognoscitivas, como las clasificaciones, las relaciones de orden, las estructuras multiplicativas de correspondencias, las clases "fuertemente estructuradas", etc., y las estructuras orgánicas, sin hablar de las grandes funciones de asimilación y de regulación, manifestándose las "operaciones" mismas como el término límite de estas últimas. Se plantea un gran problema a causa del enorme hiato siguiente: la organización viviente culmina en sistemas de una complejidad extraordinaria; el conocimiento humano, por otra parte, en las diversas formas de pensamiento reflexivo parte de cero en su conquista de lo real, físico o matemático. ¿Cómo concebir entonces una continuidad funcional susceptible de relacionar los términos extremos?

ARCHIVO IGNACIO ELLACURÍA S. J.

6.1.3. Para suprimir esta dificultad central de nuestra tesis hay que invocar los procesos de abstracción reflexionante y los procesos comparables que es posible discernir en el terreno orgánico. La abstracción reflexionante no es más que un caso particular, ligado al conocimiento lógico-matemático, de procesos muy generales que se vuelven a encontrar en la vida entera y a los cuales podríamos llamar "reconstrucciones convergentes con superación" (303)

6.2. En el dominio de los seres inorganizados, pero en los sectores en los que los fenómenos obedecen a un desarrollo histórico regular, se observa a menudo la existencia de construcciones que se repiten hasta en sus pormenores. (303)

6.3. En los casos en los que un proceso biológico de desarrollo se repite hay,por el contrario, "reconstrucción" y no construcciónes similares, y estas reconstrucciones son "convergentes" en la aceptación biológica del término, es decir: (303)

6.3.1. Implica una analogía de los procesos formadores, (303)

6.3.2. Implica un origen común, sea cercano o lejano. (303)

6.4. De manera general, todas las reequilibraciones orgánicas, y sobre todo aquellas que implican sistemas diferenciados de regulaciones, señalan una tendencia común a efectuar los progresos adaptativos mediante reconstrucciones convergentes.(304)

6.5. Los diversos escalones jerárquicos que conducen desde la organización genética, luego embriogenética, después fisiológica o funcional hasta el comportamiento y desde las formas elementales, hereditarias o adquiridas hasta las formas superiores del conocimiento, no pueden estar distribuídos en series lineales simples, sino que consisten , de manera muy general en series más o menos complejas de "reconstrucciones convergentes con superaciones"de amplitudes variadas.(304)

6.6. De esto resulta que cuando comienza el pensamiento o la inteligencia representativa, parte del cero por lo que toca a su contenido conceptual, pero es preparada funcionalmente no sólo por las coordinaciones sensorio-motrices y nerviosas, sino también y fundamentalmente por todo lo que es el funcionamiento nervioso, que actúa constantemente en los desarrollos sensorio-motrices y después representativos, ha heredado él mismo del funcionamiento orgánico en general.(304)

6.7. En una palabra, las estructuras lógico-matemáticas prolongan mucho más estrechamente de lo que parece el funcionamiento organizador general común a toda estructura viviente, por el solo hecho de que este funcionamiento opera en la acción y en el sistema nervioso lo mismo que en cualquier otra organización y por el hecho de que la abstracción reflexionante no conoce comienzo absoluto y se remonta hasta las "reconstrucciones convergentes o con superaciones" comunes a todas las construcciones organizadas. (304-305)

C. Los conocimientos adquiridos y la experiencia física.

0. El tercer tipo de conocimientos es el que comienza con el aprendizaje y encuentra sus formas superiores en lo que comunmente llamamos conocimiento experimental: en la medida en que la información es obtenida por observación o por experiencia (física, biológica o psicológica) y no por abstracción reflexionante. (305)

1. Conocimiento experimental y conocimiento lógico-matemático.

1.1. El conocimiento experimental, de origen exógeno, es muy distinto del conocimiento lógico-matemático, pero está siempre unido a él, de manera no disociable, por las razones siguientes:

1.1.1. La primera es que el conocimiento lógico-matemático, aunque en su fuente provenga de las coordinaciones generales de la acción, es siempre el conocimiento de un objeto, pues la acción, normalmente, no se ejecuta en el vacío y versa sobre objetos.(305)

1.1.2. La segunda razón es esencial para comprender los conocimientos adquiridos y la experiencia física. Al nivel del pensamiento, exige, a título de condición necesaria y previa, un marco lógico-matemático, fuera del cual no es posible en ninguno de los niveles observables.(306)

1.1.2.1. Desde el punto de vista de las estructuras lógico-matemáticas, este hecho muestra primero que, al nivel de la representación, estas estructuras relevan lo que son los marcos hereditarios al nivel de los primeros aprendizajes. (306)

1.1.2.2. Pero desde el punto de vista de la experiencia física, en cada uno de sus niveles, por primitivos que sean, la necesidad de tal marco es extremadamente significativa, pues muestra la imposibilidad de una experiencia "pura" en el sentido de un contacto directo e inmediato entre el sujeto y los objetos. En otras palabras, todo conocimiento del objeto, cualquiera que sea su naturaleza, es siempre asimilación a esquemas, y estos esquemas llevan consigo una organización lógica o matemática, aunque sea elemental. (306)

1.2. Al nivel de la percepción, el contacto cognoscitivo con el objeto es percibido no consiste en un puro registro o en una simple "lectura"de la experiencia. Las actividades perceptivas son relaciones; las relaciones son instrumentos lógicos y una puesta en relación es una actividad lógica e incluso rápidamente lógico-matemática (proporciones y coordenadas), de manera que, también al nivel perceptivo,

S. J.

el conocimiento físico supone ese marco necesario de naturaleza lógico-matemática de que hablamos hace un momento. (307)

2. Necesidad de los marcos lógico-matemáticos.

2.1. El problema del conocimiento experimental es elegir entre las dos concepciones posibles del conocimiento-copia o del conocimiento-asimilación. (307)

2.2. La experiencia física supone, esencialmente, la intervención de acciones, pues el sujeto no puede conocer los objetos más que obrando sobre ellos. La acción no excluye la objetividad, sino que, por el contrario, conduce a ella, pues se prolonga en operadores matemáticos cuyas coordinaciones proporcionan leyes independientes del sujeto considerado como 'yo' individual. La medida es la aplicación del número a una magnitud pero una aplicación que supone la partición de un continuo en unidades y el desplazamiento ordenado de la unidad elegida sobre las otras partes; es decir, un conjunto de acciones o de operaciones que enriquecen lo inmediato dado con relaciones nuevas. (307-308)

2.3. El conocimiento físico es una asimilación a esquemas de acciones de complejidad creciente. Esta asimilación es, necesariamente también, de naturaleza lógico-matemática, por la razón de que, ante todo, las acciones necesarias para el descubrimiento de las propiedades del objeto y de los fenómenos no son acciones aisladas, por diferenciadas que sean por acomodación a la diversidad y al detalle de las situaciones: son acciones coordinadas entre sí, y la coordinación general de las acciones constituye, precisamente, la fuente de las operaciones lógico-matemáticas. Las acciones que el físico efectúa a escala atómica, por perturbadoras que puedan parecer, se prolongan en operadores cuyas coordinaciones permiten, al contrario y a la vez, un cálculo que logra hacer previsiones sorprendentes y una descentración del sujeto que ya no interviene como sujeto individual o deformador, sino como sujeto epistémico, condición e instrumento de la objetividad. (308-309)

2.4. La unión de las matemáticas y la física no es la unión del signo y el significado, sino la de la actividad estructurante a un dato que sin ella sería caótico, ininteligible y, sobre todo, saturado de elemntos subjetivos en el sentido de la subjetividad deformadora y egocéntrica del 'yo' por oposición a la actividad del sujeto epistémico. (309)

2.5. Decir que el conocimiento físico es una asimilación de lo real a las estructuras lógico-matemáticas es afirmar que la organización propia del sujeto y de todo ser vivo es

ARCHIVO IGNACIO ELLACURÍA S. J.

una condición de los intercambios con el medio y de los intercambios cognoscitivos, A este respecto, las "formas" conceptuales y operatorias se nos manifiestas, una vez más, como la prolongación de las "formas" orgánicas. (309-310)

3. El acuerdo de las matemáticas y de la realidad:

3.1. ¿Cómo explicar el acuerdo entre las matemáticas y la realidad? Este acuerdo es un hecho, y un hecho sorprendente. En primer lugar, conviene subrayar que toda realidad se puede matematizar y "a fortiori" logizar, lo que, por lo demás, no significa que sea todavía deductible. Las matemáticas modernas se han orientado por un camino tan decididamente cualitativo y el juego de los isomorfismos o de los morfismos de toda clase ha abierto perspectivas estructuralistas tan amplias que no hay campo, humano, biológico o físico, que pueda parecer irreductible a una matematización más o menos profunda. (310-311)

3.2. En segundo lugar, un número considerable y creciente de fenómenos parecen ser deductibles. Por el contrario, hay un campo esencial que se resiste a la deductibilidad y quizá definitivamente es el de los desarrollos propiamente históricos. No deductible no significa no logizable 'a posteriori' y pdemos esperar que el carácter'sui generis' de los desarrollos históricos se traducirá en una lógica, específica también, que será dialéctica.

3.3. En cambio, si no todo es deductible, hay que señalar, en tercer lugar, que, en el sector amplísimo de los fenómenos, ocurre a veces que la deducción tiene lugar antes y no después de la experiencia, por tanto por anticipación.(311)

3.4. La solución empirista (que en biología corresponde a la solución lamarckiana) resuelve el problema demasiado fácilmente, reconociendo que las matemáticas han nacido de la experiencia física o constituyen un lenguaje destinado a describirla. Porque este lenguaje es tan excelente, llega a veces a contar por anticipado algo que todavía no ha sido percibido. (312)

3.5. La solución apriorista clásica, renovada, por ejemplo, por D. Hilbert, consiste en sostener que si las intuiciones matemáticas son 'a priori' es simplemente porque hay "armonía preestablecida". El apriorismo de K. Lorenz es más inteligible puesto que hace de la adaptación de las matemáticas a lo real el equivalente de una adaptación instintiva o incluso, como dice Lorenz, [illegible] de una adaptación morfológica como la de los cascos de caballo o las aletas del pez, que se desarrollan en el embrión antes de toda utilización. (312)

ARCHIVO IGNACIO ELLACURÍA S. J.

Esta Página,
no se encontraba físicamente
en la fuente original

Esta Página,
no se encontraba físicamente
en la fuente original

Esta Página,
no se encontraba físicamente
en la fuente original

V. Tesis sacadas del c. VII: Conclusiones: las formas de conocimiento como organos diferenciados de la regulación de los intercambios funcionales con el exterior

0. La realidad vital fundamental no está constituida ni por estructuras intemporales, sustraidas a la historia o dominantes de la misma, como serían las formas equilibradas de organización de condiciones permanentes, ni por una sucesión histórica de azares o de crisis, como sería una serie de desequilibrios sin reequilibramientos, sino por procesos continuos de autorregulaciones que implican a su vez desequilibrios y un dinamismo constante de equilibración...En todos los niveles...intervienen simultáneamente factores exógenos, fuentes de desequilibrios, pero también desencadenadores de 'respuestas',y factores endógenos,fuentes de estas respuestas y agentes de equilibración (318).

A. Las funciones propias del conocimiento

0. Al estudiar las correspondencias funcionales y los isomorfismos estructurales parciales entre las funciones cognoscitivas y las orgánicas hemos observado la existencia de un conjunto notable de convergencias y también de cierto número de diferencias que muestran que el conocimmiento cumple funciones que le son propias (319).

1. El comportamiento , la extensión del medio y el cierre del 'sistema abierto':

1.1. La inmensa mayoría de los conocimientos propios de los animales son del orden del 'saber hacer' utilitario y práctico. El instinto está siempre al servicio de las tres necesidades fundamentales de nutrición, protección contra el enemigo y reproducción...Todo está subordinado a la supervivencia de la especie, y en la medida de lo posible a la del individuo(319).

1.2. Las formas elementales de aprendizaje perceptivo o sensoriomotriz no salen de tal marco funcional,y lo mismo puede decirse de una parte muy grande de la inteligencia práctica o sensorio-motriz. Sin embargo en este último terreno hay que reconocer que en los mamíferos y, sobre todo, en los antropoides, se asiste a un ligero rebasamiento en la dirección de un placer igualmente funcional, que es el de la comprensión por sí misma(320).

1.3. Sea exclusivamente utilitarios o se llegue a esta superación del 'saber hacer' para alcanzar la 'comprensión', los conocimientos en el animal dan testimonio de ser una función particular muy clara, comparada con la supervivencia, la nutrición o la reproducción en sus aspectos propiamente orgánicos: es la función de extensión del medio...El solo hecho de haber elaborado instrumentos de conocimiento inteligente,aun cuando éste no haya perseguido al principio más que fines utilitarios, crea una nueva situación funcional(320-321).

1.4. Un organismo, nos dice Bertalanffy, es un 'sistema abierto' en el sentido de que no conserva su forma más que a través de una corriente continua de intercambios con el medio. Un sistema abierto es un sistema amenazado sin cesar, y por algo los

S. J.

aspectos fundamentales de la supervivencia, la nutrición y la reproducción se prolongan en funcionamientos que tienen como resultado extender el medio útil. Esta extensión es, esencialmente, una búsqueda del cierre del sistema, y esto, precisamente,, porque está demasiado "abierto". Cerrar el sistema consistiría, al contrario, en circunscribir un campo tal que la probabilidad de los intercambios fuese suficiente para la conservación. (321)

1.5. El cierre del sistema constituye, desde este punto de vista, un límite constantemente perseguido, pero jamás alcanzado. Tan pronto como se inventan los diversos comportamientos que sirven a la búsqueda de los medios de satisfacer estas necesidades, gracias a una pequeña extensión del medio inicial, las regulaciones cognoscitivas de estos comportamientos conducen, tarde o temprano, a una extensión ilimitada del sistema y ello por dos razones. (321)

1.5.1. La primera obedece a la probabilidad de encuentro con los elementos deseados (alimento y sexo) o temidos (protección). En otras palabras, la aparición de un control perceptivo acarrea su mejoramiento, a título de consecuencia funcional, y este mejoramiento trae consigo una extensión del medio, sin que el cierre del "sistema abierto" sea entonces nunca posible en este terreno elemental. (321-322).

2. Comportamiento y regulaciones cognoscitivas:

2.1. La segunda razón de la extensión del medio que apunta al cierre del "sistema abierto", pero que hace retroceder continuamente los límites de este cierre, es el proceso de las regulaciones cognoscitivas en su mismo mecanismo interno.(322)

2.2. Desde el principio, la reactividad cognoscitiva desempeña un papel de regulación y lleva a facilitaciones, reforzamientos, moderaciones, compensaciones u otras regulaciones del proceso fisiológico. Esta reactividad elemntal, cuyas manifestaciones pueden tomar formas de tropismos o de reflejos poco diferenciados, supone, precisamente como mecanismo regulador, posibilidades y aun exigencias del desarrollo indefinido, pues lo propio de una regulación es poder llevar consigo su autocorrección en forma de regulaciones de regulaciones. (322)

2.3. Puede haber refinamientos en el registro, en forma de condicionamientos diversos que asimilen nuevas señales o índices a los esquemas perceptivos iniciales y enriquezcan así cada vez más ampliamente el teclado perceptivo mediante regulaciones que diferencien la asimilación global de partida. Habrá, sobre todo, refinamientos en los esquemas de reacción que intervengan sobre A y es ahí donde resultan posibles nuevas regulaciones en una serie ininterrumpida de las que el desarrollo sensorio-motor en el bebé humano nos da una imagen impresionante. (323)

S. J.

2.4. Que estos progresos se realizan por regulaciones de regulaciones es evidente, primero en el caso de la diferenciación por acomodación de los esquemas de asimilación. Por una parte, esta acomodación se efectúa por ensayos y éstos constituyen el modelo de los sistemas de circuitos de retroalimentación donde la acción se corrige en función de sus resultados. Pero, por otra parte, esta regulación del ensayo no se desenvuelve a título de comienzo absoluto, sino en el interior de un marco previo; así pues, a partir de esquemas de asimilación adquiridos o reflejos y estos esquemas de partida constituyen la regulación básica, cuya diferenciación se obtiene mediante una regulación superpuesta.(323)

2.5. Este progreso interno del mecanismo de las regulaciones cognoscitivas supone, entonces, su ejercicio, es decir, la formación de una serie de intereses nuevos que ya no se reducen a los intereses de partida y son provocados por el funcionamiento como tal del sistema; estos intereses son la expresión funcional del propio mecanismo de la asimilación cognoscitiva, pero, como acabamos de ver una vez más, como prolongación directa de las asimilaciones iniciales. (324)

2.6. Sólo con la representación o pensamiento, que multiplica aceleradamente las distancias espacio-temporales que caracterizan el campo de la acción y de la comprensión del sujeto, comienza a entreverse el cierre del sistema.(324)

3. Equilibrio orgánico y equilibrio cognoscitivo:

3.1. Si la primera función esencial de los mecanismos cognoscitivos es el cierre progresivo del "sistema abierto" del organismo gracias a una extensión indefinida del medio, esta función lleva consigo una serie de otras funciones. (324)

3.2. La segunda tiene que ver con los mecanismos de equilibración del sistema. La organización viviente es, esencialmente, autoregulación. El desarrollo de las funciones cognoscitivas se manifiesta como la constitución de órganos especializados de regulación en las reglas de los intercambios con el exterior, Pero si hay formación de órganos diferenciados, ¿sus propias regulaciones son idénticas a las del organismo, o sea, las formas de equilibrio alcanzadas son las mismas? (324-325)

3.3. Son las mismas regulaciones o las mismas formas de equilibrio en el sentido de que la organización cognoscitiva prolonga la organización vital e introduce, pues, una equilibración en los sectores en los que el equilibrio orgánico resulte insuficiente. Pero las regulaciones y el equilibrio cognoscitivo difieren precisamente de la equilibración vital en que tienen éxito allí donde ésta es imcompleta. (325)

S. J.

3.4. Así pues, es ante todo en las relaciones entre la asimilación y la acomodación donde las funciones cognoscitivas introducen alguna novedad. (325)

3.5. En efecto, las estructuras lógico-matemáticas presentan el único ejemplo en el mundo de un desarrollo deductivo sin roturas, tal que ninguna estructuración nueva ha conducido a eliminar las precedentes; de éstas puede decirse que no se han adaptado a tal o a cual situación imprevista.(325)

3.6. Las estructuras lógico-matemáticas implican una situación 'sui generis' de equilibrio en lo que concierne a las relaciones entre la asimilación y la acomodación. De un lado, se presentan como una construcción continua de nuevos esquemas de asimilación: asimilación de las estructuras anteriores en la nueva que la integra y asimilación del dato experimental en las estructuras así construidas. Pero, de otro lado, dan testimonio de una acomodación permanente en el sentido de que no son modificadas ni por las estructuras nuevamente construidas, ni por los datos experimentales que permiten asimilar. (325-326)

3.7. La fuente primera de las coordinaciones de acciones de donde se sacan las matemáticas ha de buscarse en las leyes generales de la organización; y es que el equilibrio entre la asimilación y la acomodación realizada por las estructuras lógico-matemáticas constituye el estado a la vez móvil o dinámico y estable vanamente perseguido por la sucesión de las formas, al menos de comportamiento, en el curso de la evolución de los seres organizados. (326)

3.8. La vección de que parece dar tertimonio la evolución orgánica está caracterizada por la unión notable de dos caracteres aparentemente antitéticos, pero cuya solidaridad es necesaria para los logros supeiores de la adaptación. Uno ha sido subrayado sobre todo por Schmalhausen: es una integración simmpre más profunda que hace que los procesos del desarrollo sean cada vez más autónomos por relación al medio. El otro, subrayado por Rensch y J. Huxley, es la "abertura" creciente de las posibilidades de acciones sobre el medio y, por consiguiente, la inserción en medios cada vez más extendidos.(326)

3.9. El carácter único de la integración propia de las evoluciones congnoscitivas es, por el contrario, el de no ser solamente actual, sino el de integrar el conjunto de las estructuras anteriores, en calidad de subsistemas de la integración actual. Esta integración, a la vez sorprendentemente diacrónica y sincrónica, se efectúa inclusive sin ningún tropiezo en matemáticas, mientras que en el terreno de los conocimientos experimentales una teoría nueva puede contradecir a las anteriores, pero sigue siendo notable que apunte siempre al 'máximo' de integración del pasado, de suerte que la mejor teoría es, de nuevo, la que integra todos los resultados anteriores, añadiendo simplemente a la integración las correcciones retroactivas necesarias. (327).

ARCHIVO HISTÓRICO FILOSÓFICO S. J.

4. La disociación de las formas y la conservación:

4.1. Esta victoria se debe a otro carácter específico de las funciones cognoscitivas comparadas con las formas de la organización viviente: es la disociación posible de las formas y de los contenidos. Nos encontramos aquí en presencia de una situación biológica inconcebible en el terreno orgánico, donde se ve a microorganismos "transducir" un mensaje genético de una especie a otra, pero como contenido o materia, ¡y donde no se ha visto aún que una "transducción genética" tenga como objeto la sola organización considerada como forma disociada de toda sustancia! (328)

4.2. Las conservaciones orgánicas nunca son más que aproximadas, lo cual también es el caso de las formas cognoscitivas preoperatorias (constancias perceptivas, etc.), mientras que sólo las conservaciones operatorias de la inteligencia son rigurosas y "necesarias" a causa de la disociación de las formas y de los contenidos. (328)

4.3. A la conservación está ligada de cerca la reversibilidad operatoria que constituye su fuente y, además, manifiesta la forma particular de equilibrio alcanzada por las estructuras lógico-matemáticas. Sin duda, nos encontramos aquí en el meollo mismo de las diferencias que, en el seno de las analogías, oponen el trabajo constructivo de las operaciones intelectuales al de las transformaciones orgánicas. (328)

4.4. El mecanismo de las "operaciones" del pensamiento representa algo más que una prolognación de las regulaciones inferiores y señala una suerte de paso al límite, donde la reversibilidad estricta se constituye tan pronto como la acción retroactiva del 'feedback' se torna "operación inversa" y así asegura la exacta equivalencia funcional de las dos direcciones posibles de la construcción. (329)

5. Vida social y coordinaciones generales de la acción.

5.1. Pero el carácter más notable del conocimiento humano, por lo que toca a su modo de formación, comparado con las transformaciones evolutivas del organismo y con las formas de conocimiento accesibles al animal, es su naturaleza tanto colectiva como individual. (329)

5.2. En el terreno del conocimiento parece evidente que las operaciones individuales de la inteligencia y las operaciones que aseguran el intercambio en la cooperación cognoscitiva son una y la misma cosa, siendo la "coordinación general de las acciones" que hemos invocado sin cesar, una coordinación interindividual lo mismo que intraindividual, porque estas "acciones" son tanto colectivas como ejecutadas por individuos. Carece de sentido preguntarse si la lógica

COLEGIO IGNACIO ECHEVERRIA S. J.

o las matemáticas son en su esencia individuales o sociales: el sujeto epistémico que las construye es, a la vez, un individuo, pero descentrado por relación a su 'yo' particular, y el sector del grupo social es descentrado por relación a los ídolos constreñidores de la tribu, porque estas dos clases de descentraciones manifiestan, tanto la una como la otra, las mismas interacciones intelectuales o coordinaciones generales de la acción que constituyen el conocimiento. (330)

5.3. El resultado es, entonces (y es esta la última diferencia fundamental que recordaremos entre las organizaciones biológicas y las cognoscitivas), que las formas más generales del pensamiento, que pueden disociarse de sus contenidos, son por esto mismos formas de intercambio cognoscitivo o de regulación interindividual, a la vez que se sacan del funcionamiento común propio de toda organización viviente. (330).

E.- Regulaciones orgánicas y regulaciones cognosctitivas:

0. La hipótesis que queda por justificar es que las funciones cognoscitivas constituyen un órgano especializado de la regulación de los intercambios con el exterior. aunque saquen sus instrumentos de la organización vital en sus formas generales. (331)

1. Vida y verdad.

1.1. Si la verdad no es copia, entonces es una organización de lo real. Pero ¿a qué sujeto se debe tal organización? (331)

1.2. Si la verdad es una organización de lo real, la cuestión previa es comprender cómo se organiza una organización, y ésta es una cuestión biológica. En otros términos, siendo el problema epistemológico saber cómo es posible la ciencia, conviene, antes de recurrir a una organización trascendental, agotar los recursos de la organización inmanente. (332)

1.3. Si buscamos el secreto de la organización racional en la organización vital, sin exceptuar sus superaciones, el método consiste entonces en tratar de comprender el conocimiento por su construcción misma, lo que nada tiene de absurdo, puesto que es esencialmente construcción. (332)

2. Las insuficiencas del organismo.

2.1. Estas superaciones, tan esenciales como los datos de partida, se nos manifiestan desde el punto de vista cognoscitivo como inherentes a la organización viva. Esta organización es la de un sistema de intercambios con el medio; así pues, tiende a extenderse al conjunto del medio, pero

S. J.

no lo logra: de ahí el papel del conocimiento, que asimila funcionalmente al universo entero sin quedarse limitado a las asimilaciones fisiológicas materiales. (332)

2.2. La evolución se manifiesta como una serie de desequilibrios y de reequilibraciones que dejan sitio, pero sin alcanzarlo, a un modo de construcción por integraciones y movilidad reversible que sólo los mecanismos cognoscitivos se encontrarán en estado de realizar integrando la regulación a la construcción misma en forma de "operaciones".(332-333)

2.3. El comportamiento no es otra cosa, en efecto, que la organización misma de la vida, pero aplicada o generalizada a un sector más amplio de intercambios con el medio. Estos intercambios se vuelven funcionales, puesto que los intercambios materiales y energéticos ya están asegurados por la organización fisiológica; y "funcionales" significa que se trata de acciones y de formas de esquemas de acción que prolongan las formas orgánicas. No obstante, estos nuevos intercambios consisten, como todos los demás, en acomodaciones al medio que toman en cuenta sus acontecimientos y sus secuencias, pero, sobre todo, consisten en asimilaciones que utilizan el medio y que a menudo también le imponen formas mediante construcción u ordenamiento de objetos en función de las necesidades del organismo. (333)

2.4. Este comportamiento,como toda organización, entraña regulaciones, cuya función es controlar acomodaciones y asimilaciones constructivas apoyándose en los resultados obtenidos en el curso de la acción o en anticipaciones que permiten prever acontecimientos favorables u obstáculos y alcanzar las compensaciones necesarias. Son estas regulaciones, diferenciadas por relación a las regulaciones internas del organismo (puesto que se trata ahora de comportamiento), las que constituyen las funciones cognoscitivas.

3. Instinto, aprendizaje y estructuras lógico-matemáticas.

3.1. Siendo los tres tipos fundamentales de conocimiento el saber innato, cuyo prototipo es el instinto, el conocimiento del mundo físico, que prolonga el aprendizaje en función del medio,y el conocimiento lógico-matemático, esta relación entre el primero y los dos últimos parece ser esencial para comprender de qué manera las formas superiores constituyen un órgano de regulación de los intercambios. (334)

3.2. Una forma de conocimiento que queda sometida sólo a los instrumentos de la adaptación orgánica, a pesar de algunos esbozos de regulación cognoscitiva, no avanza casi en la dirección de las conquistas que la inteligencia realiza por lo que toca a la vida./335

S. J.

4. La descomposición del instinto.

4.1. El fenómeno fundamental de la desaparición casi total en los antropoides y en el hombre de una organización cognoscitiva que fue predominante durante toda la evolución del comportamiento animal, es, entonces, altamente significativa. Una forma de conocimiento aún casi orgánica se prolonga en nuevas formas de regulaciones que, aunque sustituyen a la anterior, no la reemplazan propiamente hablando, sino que la heredan disociándola y utilizando sus componentes en dos direcciones complementarias. (335).

4.2. Lo que desaparece al desvanecerse el instinto, es exclusivamente la parte central o mediana, es decir, la regulación programada, mientras que las otras dos realidades subsisten: las fuentes de organización y los detalles de ajuste individual o fenotípico. La inteligencia hereda al instinto, entonces, pero rechazando el método de regulación programado en beneficio de la autorregulación constructiva; y lo que retiene le permite entonces lanzarse por los dos caminos complementarios de la interiorización, en dirección de las fuentes, y de la exteriorización, en la dirección de los ajustes aprendidos o incluso experimentales. (336)

4.3. Gracias a estas regulaciones de un nuevo tipo, que constituyen un órgano diferenciado de verificación deductiva, al mismo tiempo que de construcción, la inteligencia se lanza simultáneamente por los dos caminos de la interiorización reflexiva y de la exteriorización experimental. No quedan del instinto más que sus fuentes de organización y sus pormenores de exploración y de búsqueda individual. Para remontarse a las primeras y prolongar los segundos se trata, pues, en el trabajo de la inteligencia de entregarse a construcciones nuevas, unas por abstracción reflexionante sacando las condiciones necesarias de las coordinaciones generales de la acción, otras por asimilación del dato experimental a los esquemas operatorios así construídos. Pero, no obstante, sigue siendo verdad que estas dos direcciones prolongan dos de los componentes anteriores del instinto. (336)

4.4. Después de la descomposición del instinto comienza una nueva evolución cognoscitiva y recomienza inclusive desde cero, puesto que los montajes innatos del instinto han desaparecido y, por hereditario que sea el sistema nervioso cerebralizado y la inteligencia como capacidad de aprender y de inventar, el trabajo que hay que proporcionar es en lo sucesivo fenotípico. (336)

5. Conocimiento y sociedad.

5.1. Pero si es posible una reconstrucción tan completa es porque, prescindiendo del apoyo proporcionado por los monta-

jes hereditarios y lanzándose en la dirección de las regulaciones construidas y fenotípicas, la inteligencia no renuncia a los ciclos transindividuales del instinto más que para entregarse a las interacciones interindividuales o sociales. Incluso, no parece haber ninguna discontinuidad a este respecto, puesto que hasta los chimpancés no trabajan más que en grupo. (337)

5.2. La sociedad es la unidad suprema y el individuo no llega a sus invenciones o construcciones intelectuales más que en la medida en que es la sede de interacciones colectivas, cuyo nivel y valor dependen, naturalmente, de la sociedad en su conjunto. El gran hombre que parece crear corrientes nuevas no es sino un punto de intersección o de síntesis de ideas elaboradas por una cooperación continua, e incluso cuando se opone a la opinión reinante responde a las necesidades subyacentes de las que no es la fuente. Por eso, el medio social reemplaza efectivamente, para la inteligencia, a lo que eran las recombinaciones genéticas de la población entera para la variación evolutiva o el ciclo transindividual de los instintos. (337)

5.3. Pero la sociedad, por exteriores y educativos que sean sus modos de transmisión y de interacción por oposición a las transmisiones o combinaciones hereditarias, no deja de ser un producto de la vida y las "representaciones colectivas", como decía Durkheim, suponen la existencia de sistemas nerviosos en los miembros del grupo.(337)

5.4. A pesar de Tarde, no hay dos lógicas, una para el grupo y otra para el individuo; no hay más que una manera de coordinar acciones A y B según relaciones de encasillamientos o de orden, etc., sean estas acciones las de individuos distintos, el uno o los unos en pro de A y el otro o los otros en pro de B, o sean las del mismo individuo. En este sentido las regulaciones cognoscitivas u operaciones son las mismas en un solo cerebro o en un sistema de co-operaciones.

6.- Conclusión.

6.1. En resumen, creemos haber verificado las dos hipótesis reunidas en la idea directriz , que las funciones cognoscitivas prolongan las regulaciones orgánicas y que constituyen un órgano diferenciado de regulación de los intercambios con el exterior.

S. J.