

ANTROPOLOGÍA BIOLÓGICA Y EDUCACIÓN: APROXIMACIÓN A LA EDUCABILIDAD

Petra M.^a Pérez Alonso-Geta
Universidad de Valencia

RESUMEN

Este artículo parte de los criterios con los que puede aprehenderse la realidad humana, para acercarse desde la Antropología Biológica al estudio de la educabilidad. En primer lugar trata de las bases bioantropológicas de la educabilidad. Para centrarse más tarde en la educabilidad como propositividad, y señalar finalmente los límites que desde la propia biología humana se le imponen a la educabilidad como posibilidad.

ABSTRACT

This article starts from the criterions so then it can understand the human reality. To approach from the biological Anthropology to the educability research. In the first place is about the bioanthropologics basis of the educability and after it stares at the educability as a purpose. Finally this article tries to show the limits that from the own human biology impose themself on the educability as a possibility.

CONSIDERACIONES INTRODUCTORIAS

Abordar un sistema tan complejo como el ser vivo «hombre» no es posible hoy desde criterios reduccionistas, como el paradigma fisicista demasiado rígido y cerrado, que aunque con criterios de rigurosidad científica ha

impulsado todo el progreso del saber humano, nos impide la aprehensión de la realidad humana como totalidad.

Para acercarnos a la comprensión del ser humano no podemos prescindir de un paradigma que comprende el grupo de suposiciones y actitudes que constituyen la racionalidad de los sistemas vivientes: *la racionalidad evolutiva*. Entendiendo que la función de la racionalidad es la de aclarar y no de oscurecer, y por tanto debe juzgarse no mediante procedimientos a priori, sino a través del resultado de un proceso racional. Porque en la vida «hay» algo más que la física (SKOLIMOWSKI, 1983).

Y si en la vida hay algo más que física, es preciso liberarnos también de otro criterio reduccionista: el reduccionismo biológico, que en su caso más extremo lleva a afirmar que todas las conductas humanas pueden explicarse a partir de la memoria genética, que determina su especial conformación cerebral, su fisiología y su conducta social (WILSON, 1980; RUSE, 1983, etc.).

Muchas son las voces que se han alzado contra un determinismo tan radical (SAN MARTÍN, 1987; GARCÍA MÉRITA, 1987, etc.). Y considerado de forma distinta el papel que juega el ambiente frente a tal reduccionismo. Para unos, tal influencia se concreta en términos cuantitativos. Para otros —entre los que me encuentro— la intervención ambiental puede producir también cambios cualitativos relevantes, sin caer por ello en un reduccionismo tan peligroso como los anteriores, cual es el reduccionismo ambiental.

No debemos confundir, en este sentido, posibilidad biológica o permisividad genética con determinismo genético.

Lo biológico representa «una» —no la única— de las dimensiones básicas de la existencia humana presente en todos sus procesos y/o fenómenos. No es posible, por tanto, aprehender la problemática del ser vivo hombre sin la concurrencia del criterio biológico, entendiendo que el embrión humano posee la información necesaria para formar las distintas estructuras características del individuo adulto y que definen al hombre como especie. Pero las formará contando con esa posibilidad en un sentido u otro, dependiendo de ciertos inductores internos y externos. Uno de los más importantes inductores es la educación y las experiencias que viva ese ser en desarrollo.

La biología humana, la antropología biológica es pues una de esas ciencias cuyas teorías sirven y ayudan con sus interpretaciones (CASTILLEJO BRULL, 1987) y explicaciones acerca de... (MOORE, 1980) a la educación, de cuyos conocimientos la pedagogía espera (ROTH, 1966, ASSELMER, 1983) y puede obtener ayuda para la solución de los problemas que se plantean dentro de su ámbito. En el fenómeno humano de la educación, lo biológico tiene un significado fundamental, pues desde «él» le viene al hombre posibilidad a la *educabilidad*. Esta educabilidad en el hombre ha de actualizarse en

un proceso que puede y debe ser además propositivo. A la base de este *proceso de desarrollo de la educabilidad* está la libertad, la autonomía, de raíces también biológicas.

Aunque la capacidad de construirse, de aprender no es en el hombre limitada, también es verdad que el hombre es educable a lo largo de toda su vida. Aunque también desde esta perspectiva quepa hablar de *límites en la educabilidad de base puramente biológica*.

1. BASES BIOANTROPOLÓGICAS DE LA EDUCABILIDAD

Es común situar la aparición del hombre, en el proceso filogenético, junto al bipedalismo, el uso de instrumentos y el lenguaje. Pero incluso la posición bipeda que tantas ventajas aporta al hombre como especie (uso de la mano, instrumentos, etc.), se convertiría en una desventaja biológica, para OAKLEY (1960), en las sabanas y llanuras abiertas, si los factores culturales no lo compensaran. Y es que en la base bioantropológica de la educabilidad se encuentran rasgos tales como la conciencia, la indeterminación, la inmadurez y el peculiar procesamiento de la información, que definen también al hombre como especie.

Desde el punto de vista biológico, la «vida» no necesita conciencia para existir, le vienen pre-fijados, dados por herencia, los mecanismos y conocimientos necesarios que hacen posible la adaptación al medio. La conciencia es necesaria sin embargo para el hombre. Su propia indeterminación (CERVERA, 1983), distanciamiento del medio, le obliga a desarrollar un conocimiento individual de ese medio que le permita su propia continuidad vital. Esta indeterminación del hombre no es un rasgo negativo, sino que de ella arrancan un conjunto de facultades nuevas, garantizadas por un cerebro capaz de determinar el comportamiento adecuado mediante unos procesos de autorregulación.

El hombre es un ser vivo que es capaz, por su indeterminación, de adquirir unos «modos de conducta», pero también de la adquisición de esos modos de conducta depende su supervivencia.

El hombre —a excepción de la succión en el recién nacido— no tiene fijados por herencia modos de conducta con los que pueda establecer sus relaciones vitales con el entorno. Tampoco dispone de mecanismos para adquirir modos de conducta de forma espontánea en su proceso de desarrollo. A falta de ambas posibilidades, es imprescindible, si quiere sobrevivir, conseguir esos «modos de conducta» mediante un proceso de adquisición que se desarrolla en el tiempo y en un mundo.

En este proceso de adquisición juega un papel capital la educación, pues el hombre no puede aprender individualmente todo lo que necesita sólo con la experiencia.

Esta necesidad y capacidad de aprender se ve posibilitada por una característica de la evolución humana, la *neotenia*, que supone una paulatina ralentización de los ritmos de desarrollo, un rejuvenecimiento progresivo. Hemos evolucionado reteniendo hasta la edad adulta los rasgos juveniles iniciales de nuestros ancestros. Así permanecemos siempre en estado de desarrollo, aunque sí envejecemos (GOULD, 1983).

Nacemos «como embriones indefensos tras una larga gestación; maduramos tardamente tras una larga infancia, morimos en edades que tan sólo alcanzan los animales de sangre caliente de los tamaños más grandes» (GOULD, 1983, p. 321-322).

Y nuestro cerebro, a diferencia de otros animales, ha extendido su fase de crecimiento a la fase postnatal. Efectivamente, el cerebro humano, en el nacimiento «inmaduro» va a ir incrementando, en su desarrollo, el número de sinapsis. Estas se establecen en olas sucesivas, dependiendo de las «instrucciones» del entorno. Además, la mayor parte de los surcos y circunvoluciones se producen en el primer año de vida, y hasta los dos años las subdivisiones del cerebro no son similares básicamente a las del cerebro adulto.

Somos, así, fundamentalmente animales que aprenden, y nuestra inmadurez cerebral y larga infancia permite la transferencia de la cultura, la adquisición de modos de conducta por medio de la educación.

El aprendizaje está posibilitado por un sistema nervioso especializado en usos y formas de procesar la información.

1.1. La capacidad de procesar información

El ser vivo desarrolla su existencia en interacción con el medio. De él recibe los estímulos que potencialmente están en la realidad física, pero que sólo se van a actualizar cuando incidan sobre un receptor capaz de traducirlos en impulsos nerviosos adecuados. El proceso de la estimulación, pues, no se completa hasta que las señales nerviosas son decodificadas por el córtex y originan la correspondiente vivencia.

Del medio ambiente reciben la información, la perciben y la almacenan. Este almacenar la información tiene lugar en los organismos que en contacto con el ambiente experimentan un cambio de conducta. Este cambio de conducta es fruto de la experiencia, es un cambio adaptativo, producto individual de la experiencia, *es un aprendizaje*.

La tendencia evolutiva implica ir aumentando gradualmente la capaci-

dad de recibir y procesar la información del mundo externo. También de las formas de aprendizaje, que encuentran su máxima realización en el hombre.

En los animales la calidad de las adaptaciones filogenéticas, las disposiciones innatas al aprendizaje determinan el proceso de aprendizaje. Aprenden lo característico de su especie. En el hombre, por el contrario, existen toda una serie de disposiciones para el aprendizaje y hay en él períodos sensibles en los que se adquieren y graban ciertas actitudes básicas. Para EIBESFELDT (1980), «El hombre nace con ciertos impulsos, así como con breves secuencias de movimientos en forma de coordinaciones hereditarias, y algunas reacciones a estímulos incondicionados. Pero el decorso global de su comportamiento no está subordinado a ningún control estricto, con frecuencia es variable dentro de amplios límites». El hombre ha de construirse y es la propia actividad de sujeto la que ha de elaborar, procesar y organizar la información que proviene del exterior. Ha de irse construyendo a la vez que organiza sus estructuras previas, de acuerdo con los nuevos datos, aprende en su construcción a dar respuestas más adaptadas.

La capacidad de recibir y procesar la información de forma tan cualificada en el hombre viene posibilitada por la existencia de un potente cerebro: el humano.

1.1.1. El cerebro humano

El cerebro humano como órgano tiene en común con todos los órganos del cuerpo propiedades esenciales: está compuesto de células (neuronas), está irrigado por vasos sanguíneos y posee un metabolismo que asegura su mantenimiento y desarrollo. Sin embargo, carece de la facultad de reproducir sus células nerviosas. Aunque la característica fundamental del cerebro radica en su estructura funcional, actúa como un gran sistema tremendamente complicado en el que, para el neurobiólogo ШЕРНЕРД (1985), hay aproximadamente 15.000.000 de células nerviosas —cada una de las cuales puede mantener hasta 10.000 contactos con otras— y en su seno pueden realizarse hasta 50 billones de sinapsis.

Además, cada célula nerviosa individual no presenta un comportamiento rígido en sus conexiones, sino todo lo contrario. Es más, para el fisiólogo y neurobiólogo KANDEL (1983) hay en el cerebro rutas sinápticas que, como queda patente en los experimentos con animales, «se determinan por procesos de desarrollo, pero que pueden inactivarse o reactivarse, en su función a través de la experiencia, contando con su predisposición al aprendizaje». También para el premio Nobel ECCLES (1985), todo lo que ocurre en los procesos de aprendizaje, presumiblemente, se reduce a cambios en la microestructura a nivel sináptico, y más concretamente en la sinapsis de las espinas dendrítica-

cas que constituyen la sede principal de la sinapsis excitatoria, del córtex cerebral, donde coinciden proyecciones de origen múltiple y donde de alguna forma se confrontan las sensaciones, o los fenómenos, sensoriales y motores. En ellas es donde, para JIMÉNEZ VARGAS (1976), por decirlo así, se deposita preferentemente lo aprendido y se traza el plan de acción de lo que vamos a realizar.

Cada neurona de la corteza puede conectar en potencia con cada una de las demás neuronas corticales. Por eso «son incalculables las posibilidades de establecer combinaciones nuevas y de desarrollar tipos de actividad neuropsíquica, *adquiriendo mecanismos cerebrales nuevos por aprendizaje*» (JIMÉNEZ VARGAS & POLAINO LORENTE, 1983). Hoy sabemos que desarrollo y aprendizaje determinan, pues, cambios funcionales en el sistema nervioso: cambios en la eficacia de las sinapsis y otras propiedades de las neuronas (KANDEL, E.R., 1983) que es preciso contemplar en nuestra labor de educadores. Las funciones de más alta jerarquía en el hombre (aprendizaje, autoconciencia, etc.) se hallan en conexión con la actividad cerebral y particularmente con el córtex, que es el soporte inmediato de la actividad consciente. En la actividad de las neuronas corticales se sitúa la base nerviosa del pensamiento.

1.1.2. El sistema cognitivo

El sistema cognitivo tiene un carácter adaptativo para responder a las demandas del medio tanto físico como social. En esa respuesta al medio, no hay que olvidar su interconexión con los mecanismos de procesamiento periféricos (sistemas sensorial y motor). También queremos señalar el importante papel de los aspectos conativos, afectivos y emocionales, funcionalmente interconectados con la cognición del sujeto.

Ontogénicamente, el sistema cognitivo se actualiza directamente vinculado a la cultura. La cultura es un producto evolutivo diacrónico de la actividad colectiva del sistema cognitivo, que incide profundamente en los procesos cognitivos individuales. «El sujeto se construye psicológicamente en un contexto sociocultural, porque el sistema cognitivo procesa información procedente del medio, además de programar y regular patrones de conducta adaptativos» (DEVEGA, M., 1985). Hoy se concibe al sistema cognitivo como un mecanismo biológico diseñado de acuerdo con principios de adaptación y eficiencia (DEVEGA, M., 1985; MASON, 1976; LACHMAN y LACHMAN, 1979; ANDERSON, 1983).

Por otra parte, la información del medio en cada instante es prácticamente ilimitada y el sujeto a su vez dispone de una archiveo de conocimientos fruto de la experiencia acumulada y posibilitada por la memoria individual. Las interacciones cognitivas del organismo con su medio precisarán de un ajuste entre la información del ambiente y las representaciones del

sujeto. Este ajuste supone mecanismos de control que reduzcan la información, seleccionando el ambiente y activando al mismo tiempo contenidos representacionales pertinentes. Gran parte de este ajuste está automatizado, lo que supone un enorme ahorro en recursos cognitivos. Algunos automatismos son probablemente innatos, por ejemplo la codificación de la canción, la localización, etc. (HASER & ZACKS, 1979). Pero la mayor parte se adquieren mediante entrenamiento (nadar, caminar...). Es frecuente considerar que las destrezas cognitivas más complejas se componen de procesos automáticos y aprendidos: el lenguaje (HUNT, 1978), la lectura (LABERGE & SAMUELS, 1974). La educación es fundamental para el desarrollo de los procesos cognitivos más complejos.

2. LA EDUCABILIDAD COMO PROCESO: EDUCABILIDAD Y PROPOSITIVIDAD

El hombre, por su indeterminación biológica y por la apertura inteligente que posibilita su potente cerebro, es *el ser educable* (ESCÁMEZ, 1981). Ser educable que al mismo tiempo se tiene que formar como «homo educandus» (ASELMAYER, V., 1983), es un ser a educar. Esta educabilidad del hombre no es una capacidad estática sino que se define en términos de proceso. Un proceso en el que el grado de educabilidad viene propiciado por la cantidad y calidad de los aprendizajes que realiza el sujeto (CASTILLO BRULL, J.L., 1983).

A la capacidad y necesidad de adquirir modos de conducta según la concepción del hombre desde el punto de vista biológico, le siguen, al menos, tres formas de realización. En *primer lugar*, la adquisición de unos modos de conducta que, contando con una posibilidad previa, bien en determinados períodos, bien en la continuidad de la maduración, crean la fijación de determinadas conductas, pasados los cuales su adquisición y/o modificación según los casos resulta difícil e incluso imposible.

La Pedagogía debe posibilitar la adquisición de los mismos, con acciones ajustadas a las tendencias del desarrollo, aplicadas en el tiempo oportuno, que posibiliten un óptimo proceso de maduración, de desarrollo evolutivo, de acuerdo con el patrón educativo de referencia (CASTILLO BRULL, 1987), que le permitan avanzar en el propio proceso educativo.

En *segundo lugar*, la adquisición de unos modos de conducta adquiridos sin una propositividad por parte del que se educa, ya sean regidos por una voluntad pedagógica consciente o no.

La acción educativa debe potenciar la adquisición de los modos de con-

ducta en línea con el patrón educativo propuesto e inhibir las influencias descontroladas que susciten la adquisición de modos de conducta no deseables. La acción educativa es fundamental, tanto en *la adquisición de los modos de conducta observables como en los no observables* de especial significación para el hombre (estrategias de reelaboración de la información, creación de respuestas, generalización, solución de problemas, logro de autonomía, etc.).

En *tercer lugar*, la adquisición de modos de conducta en los que la propositividad del sujeto juega un importante papel. Viene posibilitada desde y por la adquisición de los modos de conducta anteriores.

2.1. La educabilidad como propositividad

Pero lo fundamental en la educabilidad como propositividad es la propia intencionalidad del sujeto implicado y comprometido en la propia educación.

A la base de la educabilidad como propositividad está la autonomía y la libertad personal, de raíz también bioantropológica. A la base está un cerebro capaz de generar un comportamiento autónomo posibilitado para ello en la filogénesis, y que conviene analizar desde esta perspectiva.

2.1.1. El cerebro como órgano de control y mando autónomo

«El cerebro puede considerarse como la característica anatómica fundamentalmente distintiva del hombre» (AYALA, F.J., 1983). El cerebro es el agente principal del comportamiento humano: el motor de sus sentimientos y de todo tipo de pensamiento. El cerebro es el órgano que posibilita el control y el comportamiento autónomo.

La convergencia en el cerebro de las funciones de mando que le permiten al hombre, con ese distanciamiento del medio, la determinación conductual por él mismo, ha sido una constante evolutiva que culminó con el peculiar y potente cerebro humano.

Como declamos, la creciente centralización del tejido nervioso en la cabeza es una constante evolutiva que se sigue a través de los distintos grupos de vertebrados y vertebrados. El cerebro de éstos se formó principalmente en un proceso de desarrollo que parte de los antiguos centros olfatorios de los ancestros reptantes, que se movían en el medio ambiente primitivo y para los que tenía sentido esta tendencia a concentrar células nerviosas en la cabeza, puesto que es la que abre el camino y necesita comunicar información ambiental al resto del cuerpo (KIEFFER, 1983).

Por los datos aportados en las últimas investigaciones, se cree que la evolución del cerebro desde esos primeros estadios hasta la elaboración humana ha tenido lugar en sucesivas etapas (KIEFFER, 1983). En lo que no se ponen de acuerdo es si esas etapas han supuesto sucesivas adiciones que se sobrepone sobre estructuras ya evolucionadas — que es la tesis de McLEAN, para lo cual el cerebro de los reptiles persiste en los vertebrados superiores y en el hombre (KIEFFER, 1983) o si, por el contrario, aun admitiendo que el cerebro en su evolución ha prescindido de muy pocas de las estructuras antiguas, éstas han ido perdiendo independencia funcional y tamaño en la medida en que otras toman a su cargo la dirección del conjunto.

Con el desarrollo del sistema nervioso central y del cerebro, la capacidad de obtener y procesar información se hace mucho más precisa y abundante, y como consecuencia se da la producción de una mayor variedad e integración de respuestas. En este sentido, un paso importante lo constituye el aumento en los vertebrados de los hemisferios cerebrales y la aparición y desarrollo del neopallio. El neopallio, que evolutivamente aparece con los reptiles, es un órgano cerebral especializado en la coordinación y asociación de toda clase de impulsos procedentes de los receptores sensoriales y centros cerebrales (AYALA, 1983). En los mamíferos, el neopallio se expande y se hace más preciso, convirtiéndose en la corteza cerebral, que recubre la mayor parte de los hemisferios cerebrales y que alcanza su máxima expresión en el hombre.

A medida, por tanto, que los seres vivos adquieren una mayor complejidad, va creciendo también la importancia de este órgano, no sólo por su aumento de tamaño, sino también por su mayor riqueza de circuitos funcionales. Funcionalmente, es mucho más importante la estructura de la superficie del cerebro y la profusión de sus conexiones interneuronales que su volumen.

Así, y como un dato quizás no definitivo, pero sí significativo, las circuitaciones del cerebro humano se extienden por una superficie de 22.260 cm² mientras que en el gorila sólo llegan a 5.500 cm².

Hay que hacer notar la importancia progresiva que en este proceso de cerebralización va adquiriendo la corteza cerebral, hacia la que van convergiendo paulatinamente todos los instrumentos de mando.

Este último proceso es básico para poder entender el *creciente aumento en la autonomía del ser vivo*, ya que tanto por el mayor número de neuronas que alberga como también por el consiguiente mayor número de posibles conexiones entre ellas, se van multiplicando en la corteza las posibilidades de reacción autónoma en comparación con otras partes del cerebro. De esta forma se explica el aumento también creciente de la «plasticidad» de la conducta del ser vivo en el transcurso de la filogénesis.

En la corteza es donde se albergan todos los procesos superiores del com-

portamiento humano, convirtiéndose en un verdadero centro de mando y control. Por eso, no es de extrañar el aumento cuantitativo y cualitativo que se va operando en ésta, en el proceso de hominización.

Las transformaciones conductuales operadas en ese proceso hay que su- poner que han dependido también de innovaciones estructurales del cerebro, y no sólo en incrementos cuantitativos del mismo (AYALA, 1983).

Los cerebros de los primeros *sapiens* poseían una estructura muy parecida a la de nuestros cerebros, aunque con diferencias, por ejemplo en el tamaño relativo de los lóbulos frontales.

El neocórtex experimenta en la hominización una gran expansión cuantitativa, y no sólo va a asumir las funciones que el tálamo desempeñaba en los órdenes anteriores, sino que además —y este es el aspecto más distintivo— a diferencia de los mamíferos inferiores existen en él zonas mudas o áreas de asociación, que carecen de proyecciones sensoriales y se relacionan sólo entre sí o con otras zonas de la corteza (PINILLOS, 1983).

En este avanzado proceso de cerebralización, la relación con el mundo exterior adopta ya una forma «mediata» a través de una información sensorial muy elaborada y de una corteza motora compleja. Para UBEDA PURQUIS, habría que revisar el concepto, y más que áreas de asociación cabría llamarlas áreas de integración o subjetivación, por los procesos que en ella se albergan.

No es de extrañar, pues, el aumento cualitativo y cuantitativo tan considerable que se observa en la corteza cerebral con respecto a los demás animales, puesto que en ella se van a asentar fundamentalmente todas las actividades específicas del hombre, como la aparición del lenguaje, el desarrollo de la conciencia refleja y el comportamiento autónomo y libre.

El control, como actividad específicamente humana, tiene su máximo exponente en el control de sí mismo: el autocontrol. El autocontrol ha de ser entendido no sólo como capacidad de resolver la interacción con el medio, sino también como capacidad de formular el sentido de sus propósitos, de sus metas, porque para cualquier situación existen varias alternativas de acción. Ello obliga al hombre a ser selectivo, a elegir entre distintas posibilidades y, en definitiva, a determinar la acción por él mismo, lo que constituye la raíz del acto libre propio del hombre.

Sin embargo, aunque esta posibilidad propositiva se le oferta al hombre desde la base biológica, no es la estructura cerebral la que la explica en su totalidad, ya que —en contra de lo que interpreta el materialismo reduccionista— las funciones conscientes no son activadas por el cerebro, sino que solamente tienen lugar en él (LORENZ, K.; WUKERTTS, F., 1984).

2.1.2. La educabilidad y propositividad

En la *educabilidad como propositividad se unen* factores biológicos, sociales y culturales, y fundamentalmente los efectos de la educación y aprendizajes anteriores. *Es una educabilidad que como posibilidad se da el hombre a medida que la construye para sí. Es una educabilidad que pone en juego un recurso fundamental del hombre: adelantarse al tiempo. Adelantarse al tiempo mentalmente posibilita: prever, desear y educarse con propósito de futuro, en un tiempo construido y humano* (PÉREZ-ALONSO-GETA, P.M., 1987). *En la educabilidad como propositividad concurren el tiempo —«en el sistema educativo»— con el tiempo educativo, que es un tiempo participativo* (VÁZQUEZ GÓMEZ, 1983), un tiempo de la implicación en el propio proceso educativo. Pero además se proyecta fuera del tiempo «en el sistema educativo» para comprender prácticamente toda la vida.

Esta educabilidad conlleva, en último lugar, tener claras las metas y valores que informan los cursos de acción, para la adquisición de unos modos de conducta acordados con los mismos en un proceso exclusivamente autoeducante. Pero también la propia implicación y participación propositiva es un proceso educativo dirigido por patrones que se informan desde otras instancias educativas.

Esta educabilidad puede implicar en un primer nivel la adscripción a un proceso total o parcialmente dirigido desde un «locus externo» al sujeto, pero que en última instancia se perfila como la gran posibilidad —desde un «locus interno»— de conseguir mayor educabilidad.

3. LÍMITES DE LA EDUCABILIDAD DE BASE BIOLÓGICA

Decíamos que, si bien el hombre es educable durante toda su vida y tal posibilidad tiene una raíz biológica, también es verdad que existen límites a su educabilidad, de raíz también biológica. Uno de los primeros límites que se le imponen desde el propio sistema nervioso del hombre es que es, a su vez, *limitado en cuanto a la capacidad de información* que puede procesar al mismo tiempo. El sujeto, como ya señalábamos, dispone de mecanismos de control que reducen la información seleccionando el ambiente.

La importancia biológica de las redes neuronales radica en el papel que desempeñan en el aprendizaje, almacenamiento y cesión de la información, que permite al hombre un comportamiento adaptado al medio.

Los órganos sensoriales se activan con gran cantidad de estímulos, pero sólo una pequeña cantidad de ellos evocan una sensación consciente en un

momento dado. Hoy se sabe que disminuye la «conciencia» de aquellos estímulos diferentes del objeto de nuestra atención. Existen mecanismos de bloqueo selectivo en la atención por los que se lleva a cabo el filtro de los impulsos sensoriales (ARDLA, 1983). Sólo una pequeña parte del total de las afluencias sensoriales pasa por el tamiz de la conciencia. A su vez, sólo una parte muy reducida de los procesos que nos son conscientes es almacenada en la memoria. Se estima, en este sentido, que sólo se selecciona aproximadamente un 1% para su almacenaje a largo plazo (SCHMIDT, R.F., 1980). A esto hay que añadir que gran parte de la información almacenada la volvemos a olvidar.

Mecanismos de selección de la información a todos los niveles protegen al hombre de un desbordamiento de la información, tan perjudicial para él como la falta de aprendizaje y de memoria. Por eso es muy importante que la acción educativa seleccione el «medio» a la vez que facilite la dirección de la atención a los contenidos propuestos.

Otra de las limitaciones a la educabilidad que pueden señalarse radica en *la forma de almacenar la información*. Se almacenan conceptos, generalizaciones, no hechos aislados. Se almacena el mensaje, no las frases que lo expresan. Y en el momento de la recuperación, a partir del concepto recordado, los mecanismos del lenguaje proporcionan los conceptos verbales necesarios (SCHMIDT, R.F., 1980). Un escaso dominio lingüístico añade nuevas limitaciones a la educabilidad.

Apuntaremos también como limitación a la educabilidad humana *el olvido*, que además de impedir la propositividad, tanto en la repetición planificada de acciones positivas como en la evitación de los fracasos, anula aprendizajes anteriores, retrasa el proceso. Centrándonos en la memoria verbal humana, el material a almacenar pasa en primer lugar y durante fracciones de segundo a la *memoria sensorial*. De allí se transfiere, tras su verbalización, a la memoria primaria. El tiempo medio de estancia en esta *memoria primaria* suele ser de algunos segundos que pueden ampliarse por la práctica y la repetición —correspondería a la memoria a corto plazo. Esta práctica también facilita la transferencia de la información al gran sistema duradero de almacenamiento de la *memoria secundaria*. El olvido en esta memoria secundaria —por los datos obtenidos— se debe en gran medida al desplazamiento del material a aprender por los aprendizajes anteriores o posteriores. La inhibición del almacenamiento, el olvido, se denomina, en el primer caso, pro-activa, y en el segundo retro-activa. Otros aprendizajes son los responsables del olvido del aprendizaje. Existe otro tipo de memoria, *memoria terciaria*, que junto con la anterior constituiría la memoria a largo plazo. En esta memoria, los aprendizajes almacenados nunca se olvidan, incluso si por causa clínicas se pierden todos los demás contenidos. Los aprendizajes, en este caso, se han fijado debido a la práctica constante

de muchos años (capacidades como leer, escribir, habilidades manuales ejercidas a diario, etc.) estarían dentro de este ámbito (SCHMIDT, 1980). Sólo unos cuantos datos básicos consiguen almacenarse sin posibilidad de olvido, lo que constituye también una limitación.

Otros límites sin duda podrían señalarse, en especial los derivados del propio proceso de maduración y desarrollo del individuo, que es preciso tener siempre presentes para que la información programada en la acción educativa pueda ser admitida a proceso por el sujeto. Aunque ello no implique que los objetivos de tal acción educativa vengan exclusivamente marcados por el curso de la evolución del mismo. Esto constituiría sin duda un nuevo límite a la educabilidad posible.

BIBLIOGRAFÍA

- ARDILA, R. *Psicología fisiológica*. Trillas. México, 1983.
- ASELMEIER, V. *Antropología biológica y pedagogía*. Alhambra. Madrid, 1983.
- AYALA, F. J. *Origen y evolución del hombre*. Alianza. Madrid, 1983.
- CERVERA, A. «Función crítica y proceso educativo», en Varios, *Teoría de la Educación*, Límites. Murcia, 1983.
- CASILLERO BRULL, J. L. *Pedagogía tecnológica*. CEAC. Barcelona, 1987.
- «Educabilidad» en *Diccionario de Ciencias de la Educación*. Diagonal. Santillana, p. 474.
- DE VEGA, M. «Procesamiento de la información y cultura» en MAYOR, J. *Actividad humana y procesos cognitivos*. Alhambra. Madrid, 1985.
- ECCLES & ZEIER. *El cerebro y la mente*. Herder. Barcelona, 1985.
- ESCÁMEZ, J. «Fundamentación antropológica de la Educación», en CASTILLEJO, ESCÁMEZ, MARÍN. *Teoría de la Educación*. Anaya. Madrid, 1981.
- EIB-EBENSELDT, I. *El hombre preprogramado*. Alianza. Madrid, 1980.
- FULLAT, O. *La peregrinación del mal*. PUAB. Barcelona, 1988.
- GARCÍA MERITA, M. L. «Memoria genética, memoria individual», en «*Antropos*» n. 82-83. Barcelona, 1988.
- GOULD, S. J. *El pulgar del Panda*. Herman Blume. Madrid, 1983.
- JIMÉNEZ VARGAS, J. *Personalidad y cerebro*. Eunsu. Pamplona, 1976.
- JIMÉNEZ VARGAS & POLAINO LORENTE, A. *Neurofisiología psicológica fundamental*. Científico-Médica. Madrid, 1983.

- KANDEL, «Microsistemas de neuronas», en *El cerebro*, de Varios. «Investigación y Ciencia». Labor. Barcelona, 1983.
- KIEFFER, G.H. *Bioética*. Alhambra. Madrid, 1983.
- LÓRENZ, K. & WUKETT, S.F. *La evolución del pensamiento*. Argos. Barcelona, 1984.
- PÉREZ ALONSO-GETA, P.M. «El tiempo en el proceso de construcción humana». *Conceptos y propuestas*. Papers d'Educació. Nau Llibres. Valencia, 1987.
- PINILLOS. *Principios de Psicología*. Alianza. Madrid, 1983.
- PORTMANN, A. *Nuevos caminos de la biología*. Iberoamericana. Madrid, 1968.
- RIEDL. *Biología del conocimiento*. Labor. Barcelona, 1983.
- ROTH, H. *Pedagogische Anthropologie*. Dortmund. Hannover, 1966.
- RUSE, M. *Sociobiología*. Catedra. Madrid, 1983.
- *La filosofía de la Biología*. Alianza. Madrid, 1979.
- SCHAEFER, N. & NOVAK, P. «Antropología y Biología», en *Nueva Antropología*. Omega. Barcelona, 1975.
- SAN MARTÍN, J. «Somos monos pero menos». «*Theoria*». Valencia, n. 4. 157-170. 1979.
- SCHMIDT, R.F. *Fundamentos de neurofisiología*. Alianza. Madrid, 1980.
- SHEPHERD, G. *Neurobiología*. Labor. Barcelona, 1985.
- SKOLINOWSKI, E. *Problemas de racionalidad en Biología*. Ariel. Barcelona, 1983.
- THORPE, W.H. *Naturaleza animal. Naturaleza humana*. Alianza. Madrid, 1980.
- VÁZQUEZ GÓMEZ, G. «La educación como experiencia directiva temporal», en *Varios, Teoría de la Educación*. Ed. Límites. Murcia, 1983.
- WILSON, O. *Sociobiología: la nueva síntesis*. Omega. Barcelona, 1980.