

## BASES BIOANTROPOLOGICAS DEL CURRÍCULUM

PETRA MARIA PEREZ ALONSO-GETA.

*Universidad de Valencia*

No hay fenómeno psicológico sin un soporte biológico. Lo orgánico-biológico comprende una de las dimensiones básicas de la existencia humana, presente por tanto, en todos sus fenómenos —y por supuesto en el educativo—. En este marco los conocimientos biológico-humanos son de gran interés para la pedagogía, porque el proceso enseñanza-aprendizaje, nuclear, en la teoría curricular es posible por la existencia de un soporte neurológico preciso y especializado, cuya relevancia para la teoría curricular queremos dejar patente en estas páginas.

La vida misma —dice K. Lorenz— “es un proceso de conocimiento”, dirigido por el éxito vital inmediato (K. Lorenz y Weiss, P. 1971), y desde esta perspectiva la reacción de la vida a medio y la reflexión consciente no son sino “grados” en la evolución. Ambos como proceso son ilimitados y sujetos a un principio evolutivo común: *El principio cognitivo* (Riedl, R. 1983).

En este proceso de conocimiento, el hombre representa con el cerebro autoconsciente el punto culminante, porque le permite captar y representar la realidad globalmente, pero que por eso, y a falta de una transmisión genéticamente fijada de determinados “modos de conducta”, necesita obtener estos modos de conducta —necesarios para su adaptación biológica al medio— mediante un proceso de adquisición, mediante la experiencia.

A la necesidad del hombre de adquirir modos de conducta que regulan sus relaciones vitales con su entorno, se corresponde y se constata desde el punto de vista biológico su capacidad de adquirir tales “contenidos” por medio del aprendizaje.

El aprendizaje es vital para el comportamiento humano ya que las conexiones neuronales entre la “representación” y las motoneuronas en el sistema nervioso han de formarse durante la vida del individuo; de forma que cuando se activa el patrón particular de neuronas cerebrales se produce una respuesta particular aprendida. Es más, lo que percibimos depende de nuestra organización mental, de nuestros patrones de expectación y estos dependen de un fondo educativo complejo.

La biología posibilita la creación de unos estilos cognitivos que ha de crear, dependiendo de los estímulos del entorno, porque el hombre para sobrevivir se tiene que enfrentar con la necesidad de adquirir conocimientos, es decir, “contenidos” de un saber.

En la construcción del sujeto se lleva a cabo durante “el desarrollo”, la intercesión de la base biológica y el medio cultural (curricular en nuestro sistema educativo).

Diferentes inputs y contenidos culturales dan lugar a diferentes estilos cognitivos diferentes modos de procesar la información en determinados momentos del desarrollo.

¿Pero es posible atender desde la estructura curricular al cerebro que surge de la investigación hemisférica, especializado, para unas formas de proceso diferentes pero complementarias y con una plasticidad capaz de compensarse en sus funciones?

El proceso educativo se ha comprobado biológicamente como la gran posibilidad de satisfacer la necesidad del hombre de adquirir modos de conducta, pero “tiene” en cuenta las bases biológicas de un proceso de adquisición que posibilita, que sus capacidades aumenten continuamente.

## 1. BASES BIOANTROPOLOGICAS

### 1.1 El cerebro autoconsciente

*En una primera aproximación*, tenemos que el cerebro 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, las 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 neurólogo Seitelberger (1984) hay 15.000.000 de células nerviosas —cada una de ellas puede mantener hasta 10.000 contactos con otras— y en cuyo seno se pueden realizar hasta 50 billones de sinápsis.

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 es posible que *se determinen por procesos de desarrollo, pero que pueden inactivarse o reactivarse, en su función a través de la experiencia, contando con su predisposición de 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 dendríticas que constituyen la seda principal de la sinapsis excitatoria, del cortex 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 según Jiménez Vargas (1983) 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 y 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* (E.R. Kandel, 1983) que es preciso contemplar en nuestra labor de educadores.

## 1.2. La mente bilateral

La investigación hemisférica ha puesto de manifiesto la existencia de un cerebro especializado para formas diferentes pero complementarias de procesar la información.

El cerebro está dividido en dos partes aparentemente idénticas que se comunican entre sí a través del cuerpo calloso. funcionalmente la asignación de tareas a los dos hemisferios se ajusta a un sencillo patrón, *cada lado del cerebro se ocupa principalmente del lado opuesto del cuerpo*. Las funciones más especializadas están distribuidas de forma muy asimétrica, aunque en condiciones normales es difícil detectar esa lateralización de funciones ya que las informaciones pasan rápidamente de un hemisferio a otro por varias comisuras.

Tanto funcionalmente como anatómicamente sabemos que hay un hemisferio “mayor” y otro “menor”. El hemisferio “mayor” es generalmente el izquierdo y el “menor” el derecho.

Los hemisferios cerebrales tienen sus propias funciones. Hay una relativa separación de los hemisferios en sus respuestas perceptivas que se imponen mutuamente. Si se exige una respuesta verbal, el hemisferio izquierdo impone su percepción al campo visual derecho. El hemisferio derecho se muestra como dominante, por el contrario, cuando la percepción requerida es de formas, complejas, comprensión de imágenes y figuras, etc. (SPERRY, 1974, LEVY, J. 1974). Se puede concluir “que el hemisferio izquierdo es predominantemente auditivo y el derecho visual. (ELLIS Y SHEPHERD, 1975, ARDILA 1979)

Además es la preferencia o dominancia para ciertas funciones de uno u otro hemisferio tenemos que plantearnos el problema de la especialización funcional de cada hemisferio que como reiteradamente han puesto de manifiesto las investigaciones (SPERRY, 1974, LEVI, 1974, MERITA, 1984, DUNFORD, y KIMURA, 1971) y que sintetizando podemos concretar que el hemisferio izquierdo asume: el lenguaje acústico, y la expresión oral lingüística, la conceptualización, la ordenación de categorías y el análisis. Es también el hemisferio auditivo como se ha demostrado en las pruebas fonéticas y el que discierne las rimas. El hemisferio derecho es considerado como espacial, sintético o posicional holístico y visual.

Otro aspecto que ha interesado a los investigadores es la lateralización de las funciones emocionales. La emoción y el estado de ánimo se han asociado comunmente a las estructuras del sistema límbico situado en el núcleo cerebral pero en los últimos años se ha constatado que el cortex del hemisferio derecho contribuye también de un modo importante a los mismos. BROWN (1983), considera que todas las emociones son mediatizadas por el hemisferio derecho y que implican un tipo de respuesta "inmediata" característica del hemisferio derecho. En el mismo sentido, BOROD (1983) determina que los procesos emocionales requieren funciones tales como la organización visoespacial, función gestaltica, etc. en las que el hemisferio derecho es claramente superior.

La conciencia de sí mismo está asociada al hemisferio izquierdo. Este además posee la capacidad lingüística, la capacidad de comunicación. A él se asocia el "yo" hablante, además de los análisis de procesos temporales y las capacidades aritméticas. El "yo" consciente (mundo 2 de Popper) está en relación directa sólo con áreas específicas del lenguaje y la ideación del hemisferio dominante. (SPERRY, 1974, LEVY, 1974, ECCLES y ZEIER, 1985).

Para SPERRY el hemisferio derecho también está altamente desarrollado; posee una conciencia, un yo incapaz de comunicarse por falta de expresión lingüística, que permanece así mudo, pero en que se sitúan funcionalmente, la musicalidad, capacidad geométrica y espaciales, comprensión de imágenes y figura; relaciones ópticas, integración temporal. Este hemisferio inconsciente en situaciones normales se hace consciente por su comunicación en el hemisferio izquierdo por medio del intercambio entre ambos a través del cuerpo calloso, como decíamos anteriormente, (SPERRY, 1974, LEVY, 1974, ECCLES y ZEIER, 1985).

Como veíamos, la región del habla sólo se desarrolla en un hemisferio cerebral, generalmente el hemisferio izquierdo. Sin embargo debido a la gran plasticidad cerebral, si se produce la destrucción de la región del habla en el hemisferio izquierdo antes de los 10 ó 12 años, el hemisferio no dominante puede suplir esta función y el niño sólo permanece afásico durante unos dos años. La función es irreversible por el contrario en el adulto.

### 1.3. La construcción bioantropológica por la acción.

En el hombre la *dotación neuronal de la corteza se establece definitivamente al final del desarrollo intrauterino*. El bebé al nacer, tiene su contingente de neuronas ya establecido. Sin embargo, la histogénesis no se paraliza con el nacimiento y las relaciones interneuronales continúan desarrollándose hasta la pubertad. (PALAO, E. y SANTAFE, C. 1986). El número de sinapsis por neurona que se puede establecer al final del desarrollo alcanzará la cifra aproximada de 10.000 (o aún más).

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.

Las neuronas del cerebro humano que sufren una disminución mínima en las primeras décadas y del 10% alrededor de las siguientes seis décadas. Pueden sobrevivir más de 100 años, por el contrario, la duración de la vida de *las moléculas de la sinapsis es mucho más breve*, pero toda molécula que desaparece puede ser inmediatamente sustituida por otra y nuevamente sintetizada. *la arquitectura molecular de la sinapsis adulta se renueva permanentemente* (CHANGE, W.J.P. 1985).

En todo este proceso de maduración, tiene una gran importancia la *actividad del propio sujeto*. El desarrollo de los sistemas sensoriales y motores, tanto anatómica como funcionalmente, es el producto de la actualización por la acción de unos estímulos ambientales que actúan después del nacimiento. La supresión sensorial o la deficiencia de estímulos en determinados momentos del desarrollo —periodos críticos— ocasiona severas alteraciones. Un bebé afectado de cataratas congénitas, no verá nunca adecuadamente sí no se estirpa la misma antes que el sistema visual se atrofie por el desuso. En este sentido hay que señalar que las múltiples representaciones del cuerpo de los órganos de los sentidos e incluso de los centros nerviosos se van a inscribir en el cortex cerebral a lo largo del desarrollo (CHANGEAUX, J. P. 1985). De ahí que la actividad y el ambiente rico en estímulos va a determinar según los experimentos, un mayor número de sinapsis y ramificaciones dendríticas.

Para J.P. Changeux (1985), aprender es estabilizar por la acción "combinaciones sinápticas preestablecidas".

Desde esta perspectiva la regeneración y muerte de fibras y terminaciones sinápticas son parte integral del proceso de desarrollo. Y el establecimiento de conexiones sinápticas parece según GORDON, F. (1985 p. 171) "implicar competencia por los lugares diana, confirmación de las conexio-

nes buenas y eliminación de las conexiones redundantes o sin éxito”.

Para concluir la evidencia comportamental del aprendizaje humano de nuevas habilidades y hechos, su recuerdo y utilización de diferentes formas es posible por plasticidad y modificación de nuestros circuitos neuronales por la propia acción del hombre.

También la lateralización se construye en la acción, como queda patente en niños con lesiones en el hemisferio dominante. La función, la acción puede modificar la base orgánica, y las funciones lingüísticas ubicarse en el hemisferio derecho que suple así la lesión del izquierdo, siempre que se produzca en edades tempranas. Según las investigaciones de MOLFESE (1973) WITELSON y PALLIE (1974), CAPLAN Y KISBOURNE PALLIE (1976), etc...se oponen a los resultados de DORMAN y GEFNER (1974), HECAEN (1976), etc...(lateralización congénita) mantienen que los niños nacen sin una lateralización, que han de desarrollar, proponen un modelo más complejo: al nacer los niños presentan una lateralización para alguna discriminación del sonido básica incipiente que se va a desarrollar en una serie de etapas críticas en un proceso dinámico de maduración funcional asimétrico. La lateralización es progresiva conforme avanza el desarrollo evolutivo de todo el organismo. SCHIEFELBUSCH, R.L. (1986).

## 2. PROCESOS

### 2.1. Modelos de pensamiento.

El medio, es una realidad objetiva que circunscribe al organismo pero que psicológicamente es percibida por cada sujeto y procesada puntualmente de forma personal. El medio se articula para el hombre en dos realidades, el medio físico y el medio social.

El medio físico incluye para él propiedades sensoriales significativas (se procesan cualidades del ambiente relacionadas con los distintos órganos sensoriales; además se procesan otras propiedades que son funcionales) que están ligadas a la actividad del individuo y tienen para él un valor instrumental. Por otra parte y además de esas propiedades más estáticas se percibe también una secuencialización. “La información ambiental incluye patrones dinámicos o sucesos altamente significativos para el organismo” (Devega, M. 1984) cambios en el tiempo, sucesos que pueden ser contingentes o no.

Sin embargo, los sujetos no procesan ni reaccionan exclusivamente a un medio físico. Por el contrario es especialmente significativo el medio social en él, se establecen importantes procesos de interacción. Los sucesos del medio social además de presentar mayor grado de complejidad e indeterminación que los del medio físico son más determinantes en la configuración del sujeto.

En líneas generales el procesamiento de la información que llega del medio físico y social obedece a procesos cognitivos diferentes. El físico es procesado por sistemas periféricos relativamente automáticos y eficientes mientras que el medio social depende más de organizaciones mentales más complejas y de procesos más conscientes, controlados y aprendidos.

Para DEGLIN (1978) el desarrollo evolutivo del niño conlleva una repetición en "zonas" de las funciones hemisféricas. Va aprendiendo la lateralización a un hemisferio y a otro de manera progresiva de los mecanismos del pensamiento por imágenes y del pensamiento abstracto. Es más, se ha constatado que el tipo de mecanismo que se erige en dominante tiene su influencia en la personalidad y la estructura psicológica posterior.

Ambos hemisferios reciben la misma información sensorial pero cada uno procesa la información de forma diferente e impone al otro hemisferio su percepción haciéndose cada uno cargo de la parte más adecuada a su estilo.

Para ONRSTEIN (1979) el pensamiento secuencial y analítico subyace al pensamiento lógico al lenguaje y a las matemáticas que representan de forma ejemplar el tipo de procesamiento de la información típico del hemisferio izquierdo.

El pensamiento holístico, relacional y simultáneo es propio del hemisferio derecho que tiene un estilo de procesamiento más difuso.

Frente a la consideración de las formas de pensamiento como algo estático y dado, las investigaciones recientes hacen suponer que se ha de comprender y explicar dinámicamente. Es decir sólo se pueden considerar fijados genéticamente de forma muy parcial. Es determinante la influencia del entorno y del medio social, pero no sólo en cuanto a su desenvolvimiento o desarrollo tal y como se veía antes sino también en cuanto *a su base en sí* ROTH (1966).

Para LEVY (1972) las dos formas de procesamiento de la información son mutuamente inhibitorias y evolucionaron (26 lateralizándose en dos hemisferios diferentes para impedir que se perjudicaran entre sí). El sujeto se construye participando individualmente en los sistemas colectivos socio-culturales. Las variables personales cognitivo-sociales se desarrollan ontogénicamente en un proceso de aprendizaje social que sobre la base de una disposición bioantropológica interactúa multidireccionalmente con las variables situacionales en la determinación de la conducta y personalidad afectiva.

Esta disposición bioantropológica en sujetos normales y siguiendo a Deglin (1978) se concreta en que el hemisferio izquierdo controla como decíamos el pensamiento lógico y la abstracción, estando incapacitado para pensar en imágenes, y el hemisferio derecho el pensamiento concreto, al pensamiento imaginario.

En todo este proceso es determinante la cultura. Efectivamente, el siste-

ma cognitivo del sujeto que posee unos principios funcionales invariantes se ve modulado por el entorno sociocultural particular en que se desarrolla la experiencia del individuo. Desde la psicología ecologista se ha constatado que el tipo de cultura sedentaria o nómada afecta al estilo cognitivo dependencia-independencia de campo de comunidades (Berry, 1975; Berland, 1982).

Los contenidos representacionales de los sujetos sufren, sin duda, un efecto cultural. No es lo mismo la visión del mundo que tiene un habitante de una gran ciudad que el sujeto de una tribu nómada. El primero dispondrá de un mayor número y variedad de categorías y esquemas pues ello será simple reflejo de la mayor riqueza de su medio físico y social.

La articulación de un sistema representacional a partir de un medio sociocultural rico posibilita procesos constructivos más ricos. "Incluso los procesos de razonamiento y resolución de problemas sobre los ámbitos temáticos representados se ve favorecido". (De Vega, 1984).

Las dos formas de pensamiento tienen una base fisiológica y numerosas evidencias muestran que el cerebro humano se especializa en contacto con la cultura de forma que cada hemisferio de ese órgano es responsable de una modalidad distinta de pensamiento.

## 2.2. Los estilos de aprendizaje y los hemisferios

Para SPERRY (1979), el aprendizaje y la memoria quedan separados en cada hemisferio. Cada hemisferio independientemente muestra su propia capacidad de sentir, percibir, actuar y conceptualizar.

Ambos hemisferios del cerebro humano intervienen en las funciones cognitivas elevadas, pero cada hemisferio emplea métodos en las funciones cognitivas elevadas, pero cada hemisferio emplea métodos y sistemas diferentes. Los estilos de aprendizaje podrían categorizarse en *analítico-verbal*, (propia del hemisferio izquierdo) y *especial-global* (propia del hemisferio derecho).

Existe una estrecha relación entre laterización y el medio cultural auditivo y lingüístico que rodea al individuo según ponen de manifiesto las aportaciones de ROGERS, TENHOOTEN, KAPLAN Y GARDINER (1976)(31). En este sentido KRASHEN, afirma que algunos lenguajes necesitan más de las facultades mentales del hemisferio izquierdo que otros. GARDINER (1976) sostiene "que la localización en el hemisferio izquierdo es mayor para el idioma inglés que para la lengua Hopi" (31)

Un componente importante de los estilos de aprendizaje lo constituyen los sistemas sensoriales. Nuestros sentidos determinan cómo percibimos el mundo, percepción y respuesta constituyen sistemas altamente indi-



vidualizados y consecuentemente es individualizada la mejor del mundo, que se forma en torno a los componentes: visual, auditivo y cinestésico.

Para interpretar y dar sentido a la experiencia individual el sujeto se apoya con mayor intensidad en una modalidad y así resultan categorías de aprendizaje: auditivo, visual o cinestésico. sin que pueda hablarse de categorías excluyentes y la clasificación resulte de una excesiva simplificación.

Los sistemas sensorial y motor constituyen los cimientos para el posterior desarrollo del pensamiento verbal y abstracto. Habilidades como la lectura y la escritura exigen una compleja coordinación de estos sistemas. Pero, en la escuela occidental se carga excesivamente el acento en los procesos verbales olvidando que gran parte del pensamiento al más alto nivel no es verbal. Cuando los niños practican un juego de estrategia, por ejemplo, están utilizando un pensamiento no verbal de alto nivel: planificación visualización, predicción - que les servirá en la escuela y fuera de ella (1986 VERLEE, WILLIAMS).

La Doctora Davidson (1982) en una investigación no sólo útil para profesores sino también como ejemplo de como puede aplicarse la investigación neuropsicológica, a la enseñanza, ha estudiado los estilos de aprendizaje en los niños en el campo de las matemáticas.

Los niños que dependen del estilo I de aprendizaje prefieren una fórmula de aproximación matemática lineal en la que sigan una secuencia paso a paso, pero pueden permanecer al margen de la lógica que confiere sentido y globalidad a lo que están haciendo. Por el contrario los niños que dependen del segundo estilo, muestran impaciencia entre los procedimientos paso a paso; dan la respuesta por estimación y son superiores en el reconocimiento de pautas globales.

La Doctora Davidson concluye que los educadores deben presentar sus materias curriculares de modo que lleguen a los alumnos a través de ambos estilos de aprendizaje. Los problemas deben ser resueltos en la pizarra para que los alumnos puedan verlos (visual) y al mismo tiempo el profesor debe explicar verbalmente el proceso, para que los alumnos oigan (auditivo). Cada alumno utilizará el sistema individualizado que le somete más fácil, a la vez que se posibilita el acceso al desarrollo global de una mente bilateral.

En nuestra cultura occidental somos el producto de un sistema que recalca los procesos lineales, verbales perdiéndose a veces la oportunidad de desarrollar algunas de las capacidades y los estilos de aprendizaje del hemisferio derecho. Dado que la educación se ha centrado más en el patrón propio del hemisferio izquierdo parece claro que los alumnos pertenecientes en mayor medida al hemisferio derecho, han sido desfavorecidos en mayor o menor medida.

### 2.3. Hacia un modelo de currículo de base bioantropológica

Como decíamos anteriormente, la cultura occidental se estructura más en base a los productos del hemisferio izquierdo, esto se pone de manifiesto claramente en el sistema educativo y en *su currículo*. Este olvida las capacidades del hemisferio derecho tanto en las materias como en los modos de enseñanza.

ORNSTEIN (1979, p. 59) afirma que “la Ciencia y el derecho se centran en la linealidad, la duración y la lógica verbal. Las artesanías, las disciplinas “místicas” y la música se centran más en el presente lo, aconceptual y lo intuitivo”. También afirma en este sentido que el pensamiento secuencial y analítico es básico para el lenguaje y las matemáticas. No es necesario insistir en el peso de un tipo y otro de materias en nuestros planes de estudio. Descuidando unas materias que posibilitan la percepción espacial y musical el reconocimiento de imágenes y diseños, la imaginación y la creatividad.

Los niños llegan a la escuela con una mente bilateral y la escuela debe propiciar el desarrollo de ambos tipos de pensamiento de modo que tengan acceso a la gama más amplia de capacidades mentales.

Es preciso desde nuestra perspectiva tener en cuenta que: (como conclusión)

- Tenemos un sujeto que se construye bioantropológicamente en la acción  
y que construye en contacto con su cultura, su peculiar forma de procesar la información que recibe del medio.
- Las claves de selección de los estímulos del medio depende del puntual momento de su construcción personal.
- El aprendizaje supone recibir la información y procesarla para transformarla en una forma que sea útil en el futuro.
- El aprendizaje significativo se genera un tipo de acción, en el que la actividad del sujeto le va a permitir disponer de unos “modos de conducta” adaptados al medio y una mayor oportunidad de crecimiento.
- El aprendizaje curricular no tiene lugar en las aulas sino en las “mentes” de los alumnos. Una mente bilateral con dos formas distintas pero complementarias de procesar la información.
- La información curricular debe presentarse de modo que pueda ser captada y propicia/genera significados propios.
- El currículo sirve a la construcción del sujeto si desarrolla y potencia las dos formas de procesar la información.
- La estructura curricular debe contemplar y tratar de equilibrar los enfoques del hemisferio derecho y del hemisferio izquierdo respecto a las distintas disciplinas.

- Todas las materias curriculares deben servir y presentarse de forma que sirvan a la optimización de los estilos de pensamiento.
- Las materias curriculares serán la oportunidad para conseguir unas habilidades que faciliten la propia existencia y le otorgan mayor posibilidades de crecimiento, porque se aprende no asimilando pasivamente más significados sino generándolos activamente.

De acuerdo con SPERRY (1973) que sostiene “que nuestro sistema educacional, lo mismo que la ciencia en general, tienden a menospreciar las formas no verbales del intelecto”, la conclusión de estas páginas ha de ser que el *currículo de nuestros sistemas educativos ha de atender también al cultivo y potenciación del hemisferio derecho.*

El currículo debe contemplar desde esta perspectiva:

- atención al entrenamiento de ambos hemisferios no sólo al izquierdo verbal, simbólico, lógico al que siempre se le ha prestado atención sino también, el derecho espacial relacionador holístico a través de las diferentes materias curriculares.
- facilitar el acceso al estilo de cognición adecuado para cada tarea.
- preparar a los alumnos para que una forma integrada puedan aplicar ambos estilos —los dos hemisferios— a la resolución de un problema.
- en el currículo no sólo debe contemplarse los procesos verbales (contenidos, datos, información lenguaje) sino también los procesos no verbales (estrategia, etc. del hemisferio derecho básicos, en el desarrollo integral del individuo).

No hemos de olvidar que el “yo” asume e integra los dos hemisferios cerebrales dando unidad a la experiencia consciente que deberá recoger todas las categorías que se desprenden del comportamiento de ambos hemisferios. Tendremos un currículo que fundamentado en la vertiente antropológica sirva al hombre.

Nuestra propuesta conlleva un modelo de curriculum que sirve a la construcción del sujeto, una construcción en la base que perdura aún cuando se olviden los específicos conocimientos curriculares (disciplinas). El curriculum debe organizarse alrededor de experiencias que estimulen todos los tipos de pensamiento y no tan sólo los procesos lineales.

La construcción (bioantropológica psicológica, social) del sujeto va a hacerse, pero sólo es posible la construcción valiosa con el decurso de la educación.

## BIBLIOGRAFIA

- ARDILA (1979) *Psicofisiología de los procesos complejos*. Trillas. México.
- BERLANDY, C. (1982) *No Five fingers are alike cognitive amplifiers in social contexte*. Harvard University Press.
- BERRY, J.W. (1975) "An ecological approach to cross-cultural Psychology" *Nedersland Tijdschrift Voor de Psychologia* 30, 51-84.
- BOROND (1983) "Right hemispheric specialization for the expression and appreciation of emotion", en PERECMAN Eds. *Cognitive processing in the Right Hemisphere* Acad. Press.
- BROWN, J.W. (1983). "Rethinking the right hemisphere" en PERECMAN Eds. O.C. CASTILLEJO, J.L. y PERIS, MD. (1985). "Influencia de la educación en el desarrollo intelectual en CONCEPTOS Y PROPUESTAS II. *Papers d'educacio*. Nau Llibres. Valencia.
- CHANGEUX, JP. (1985). *El hombre neuronal*. Espasa Calpe. Madrid.
- DAVIDSON, P.S. (1982) "Exploring the neuropsychology of Math" CANHC-ACLD. San Francisco.
- DEGLIN, VL. (1978) "Nuestros dos cerebros" en *INFANCIA Y APRENDIZAJE*, 2, pag. 41.
- DE VEGA (1985). "Procesamiento de la información y cultura: hacia una integración teórica" en *Actividad humana y procesos cognitivos* Mayor, LIED, Alhambra, Madrid.
- DORMAN Y GEFFNER (1974). "Hemispheric specialization for speech perception in six-year-old black and white children from low and middle socio economic, ceons Cortex, 10.
- DURNFORD, M. Y KIMURA (1971) "Right hemisphere specialization for depth perception reflected in visual field differences" *NATURE*, 231, pp. 349-395.
- EDWARDS, B (1984). *Aprender a dibujar con el lado derecho del cerebro* Herman Blume Madrid.
- ECCLES Y ZEIER (1985). *El cerebro y la mente*. Herder. Barcelona.
- ELLIS Y SHEPHERD (1975). "Recognition of upright and inverted faces presented in the left and right visual fields" *Cortex*, 11,1 pp. 3-7.
- FERNANDEZ HEBRERIA, A. (1984). *Fundamentos antropológicos del modelo educativo confluyente-integrados*. Tesis de L. Valencia.
- GORDON, M. (1985). *Neurobiología* Labor. Barcelona.
- HACAEN, H. (1986). "Acquired aphasia in children and the ontogenesis of hemispheric functional specialization" *BRAIN AND LENGUAJE*, 3
- JIMENEZ VARGAS Y POLANIO LORENTE (1983). *Neurofisiología Psicológica fundamentalmente* Ed. Científica teoría. Madrid.
- KANDEL (1983). "Microsistemas de neuronas" en *El cerebro* varios. INVESTIGACION Y CIENCIA. Labor. Barcelona.
- KRASHEN, S: Y HARSHMAN, R. (1972). "Lateralización and the critical period" *UCLA WORKING PAPERS IN PHONETICS*, 123.
- KIMURA (1969). "Spatial localization in left right visual fields" *CANAD, J. PSYCHOL*, 23. pp. 445-447.
- LEVI, J. (1972). "A model for the genetics of handedness" *Genetics* 72, pp. 117-128.
- LEVY, J. (1974). Psychological implications of bilateral asymmetry En. SJ DIMOND Y G. BEAMONT (Eds.) *Hemisphere function in the human brain* London.
- MARTINEZ FERNANDEZ, E. (1985). *El modelo de la bifuncionalidad cerebral en los procesos plástico-manuales*. Tesis de licenciatura Valenciana.
- MERITA, M.L. (1984). "Asimetría cerebral y lateralización de funciones". *BOLETIN DE PSICOLOGIA* n.º 4. Valencia.

- MOLFESSE, D. (1973). "Cerebral symmetry in infants children and adults: auditory evoked responses to speech and music stimuli" JOURNAL OF THE ACOUSTICAL SOCIETY OF AMERICA. 53.p. 363.
- ONRSTEIN (1979). *Psicología de la conciencia*. Manual Moderno. México
- PALAO Y SANTAFE (1986). "Bases anatómicas y fisiológicas del cerebro humano y su desarrollo". ENCICLOPEDIA DE EDUCACION PREESCOLAR. Diagonal Santillana. Madrid.
- POPPER Y EARLES (1982). *El yo y su cerebro*. Labor. Barcelona.
- RIEDL, R. (1983). *Biología del conocimiento*. Labor. Barcelona.
- ROGERS, TENHOOTEN, KAPLAN Y GARDINER (1976). Recogidas por KRASHEN, S. (1982). "El hemisferio izquierdo" en WITTROCK y otros *El cerebro humano*. El Ateneo, Buenos Aires.
- ROTH (1966) *Pädagogische anthropologie*. Bildsamkeit und Bestimmung. Hannover.
- SCHIEFELBUSCH, RL. (1986) *Bases de la intervención en el lenguaje*. Alhambra. Madrid
- SEITELBERGER (1984). *El cerebro*. INVESTIGACION Y CIENCIA. Labor. Barcelona.
- SPERR, Y (1973). "Perception of bilateral chimeric figures following hemispheric decouction. Brain. 95.
- SPERR, Y (1974). "Lateral specialization in the surgically separated hemispheres" en SCHMITT y WURDEN *The neurosciences third research rogam*. nit press. Cambridge Massachussets.
- SPERR, Y (1979). "Self recognition and social awareness in the decourected minor hemisphere". *Neuropsychologia*.
- VERLEE, W. (1986). *Aprender con todo el cerebro*. Martínez Roca. Barcelona.
- WITELSON Y PALLIE (1974). "Left hemisphere specialization for language in the newborn". Brain, 96.

