



Estudios Pedagógicos

ISSN: 0716-050X

eped@uach.cl

Universidad Austral de Chile

Chile

Santos Rego, Miguel Anxo

EL PENSAMIENTO COMPLEJO Y LA PEDAGOGIA. BASES PARA UNA TEORIA HOLISTICA DE LA  
EDUCACION

Estudios Pedagógicos, núm. 26, 2000, pp. 133-148

Universidad Austral de Chile

Valdivia, Chile

Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=173514139012>

- ▶ Cómo citar el artículo
- ▶ Número completo
- ▶ Más información del artículo
- ▶ Página de la revista en redalyc.org

 redalyc.org

Sistema de Información Científica

Red de Revistas Científicas de América Latina, el Caribe, España y Portugal  
Proyecto académico sin fines de lucro, desarrollado bajo la iniciativa de acceso abierto

*EL PENSAMIENTO COMPLEJO Y LA PEDAGOGIA.  
BASES PARA UNA TEORIA HOLISTICA DE LA EDUCACION*

Complex thought and pedagogy. Bases for a holistic theory of education

*Prof. Miguel Anxo Santos Rego*

**Resumen**

El principal objeto de este trabajo es el análisis de las repercusiones que tiene sobre la educación y la escuela un mundo que se define por la complejidad y la complementariedad. En este sentido, se defiende que un enfoque holístico puede servir de ayuda activa en la enseñanza de la complejidad desde los primeros años de escolaridad.

Después de la clarificación de conceptos y de relacionar la perspectiva holística en el aprendizaje con la dimensión afectivo-emocional en la educación, trazamos la posibilidad de configurar comunidades de aprendizaje relationalmente inclusivas.

Terminamos formulando una serie de consideraciones que pueden ser útiles en la construcción de una teoría holística de la educación, que planteamos como auténtica vía para la gestión de la complejidad en el marco educativo.

*Palabras claves:* Pensamiento complejo, educación holística, cognición y afecto, comunidades de aprendizaje.

**1. INTRODUCCION**

Vivimos una época en lo que todo se ha hecho más complejo y en la que los proyectos humanos no parecen mostrarse tan diáfano como antaño. Es por esto que, tal vez, sea un tiempo especialmente propicio para intentar una nueva gestión de los recur-

**Abstract**

The main purpose of this article is the repercussion analysis of a complex and complementary world on education. A holistic approach that can help in the first few years of education is supported.

After clarifying concepts in the affective-emotional dimension of education, the possibility to conform relationally inclusive learning communities is suggested.

The article ends with some useful considerations in the building of a holistic theory of education which we propose as a way to deal with the complexity of the educational field.

*Key words:* Complex thinking, holistic education, cognition and affect, learning communities.

sos humanos en múltiples órdenes de la vida, y de ésta como un todo, integrado por elementos de disímil referencia, buscando un marco de comprensión suficientemente unitario que otorgue mayor sentido a la realidad.

Muchas generaciones crecieron convencidas de que la historia había encontrado, por fin, pilares sólidos sobre los cuales edificar la felicidad humana después de que los ilustrados, inaugurando la época de la modernidad, establecieran que el progreso y las más elevadas metas de los seres humanos tienen su asiento definitivo en el poder y la fuerza moral de la razón, descalabmando la fatídica lógica de antaño basada, simple y llanamente, en la razón de la fuerza.

No fue así. Han mudado las formas y las representaciones de la realidad, pero en el fondo seguimos presos de los mismos fantasmas. Además, los relatos y metarrelatos, que tanto inflamaron las distintas visiones del mundo a través de modelos globales de sociedad y de concepciones ideológicas, con pretensión de universalidad, se han desdibujado y debilitado hasta un grado incluso sorprendente. La violencia, con sus fatídicas secuelas, ha seguido presente en el mundo.

Del modernismo se pasó al postmodernismo, de polémica semántica, pero muy útil para dar cuenta de una serie de cambios singulares respecto de épocas anteriores (Lyotard 1997). Desde postulados que parecían inmoviles se ha pasado al triunfo de la incertidumbre. La conciencia de la simultaneidad, de lo inmediato prevalece frente a la conciencia del tiempo-progreso (sobre el tiempo como categoría educativa, ver el magnífico estudio de Romero, 2000). La realidad uniformizadora de tiempos pasados ha estallado en multitud de modos de vida. El ritmo histórico se ha hecho, de un tiempo a esta parte, desasosegante y convulso, además de reinar por doquier el afán por lo novedoso y la estética del corto plazo.

Asistimos a una subversión del sistema, con una iconografía de ordenadores que parecen afianzar un nuevo eros, el eros electrónico, en el llamado tercer entorno (Echeverría 1999) que es, por cierto, el que marcará la vida de nuestros hijos y nietos. Frente a la historia se destacan las historias, frente a la literatura, las literaturas. No existe la cultura, sino las culturas. Lo particular y lo general, lo singular y lo universal no han encontrado el orden dentro del cual puedan convivir (Rodríguez Neira 1999).

La lucha de culturas ha sustituido, de hecho, a la lucha de clases. Ya lo había advertido Huntington: ¿estamos progresando o regresando cuando hacemos del refugio tribal una respuesta, emocionalmente mediada, a nuestras frustraciones? El conflicto cultural, en su versión más deletérea que es la que se afianza en la exclusión, es inevitable si no logramos atemperar el irracional auge de la identidad étnica en un marco de civilidad y convivencia, democráticamente sostenido en la revitalización de una sociedad civil en nuestros países.

La verdad es que las cosas y los asuntos que importan realmente a la gente se han ido complicando, enmarañando, en sintonía con la propagación arterial de la sociedad-red en la que hemos empezado a movernos. Hace siglos que sabemos de la enorme complejidad que embarga a la realidad biológica y física, sólo que nuestra vertiente de seres sociales ha dimensionado mucho más las lecturas de la realidad compleja, haciéndonos más conscientes de lo que somos y de donde nos encontramos (para una buena entrada en la heterogénea visión de la complejidad, ver la obra de Fogelman 1991). Y ocurre también que la apelación a la complejidad del mundo recuerda determinados ensayos sobre el caos y sus efectos, entre ellos, el de ser germen de otro orden (Lewin 1995).

Por consiguiente, también la escuela va sintiendo los efectos de lo que supone la asunción generalizada de un mundo que se define por la complejidad y la pluridimensionalidad. Lo cual tiene ventajas si se entiende como reto adaptativo, pero en la corta distancia del ‘aquí y ahora’ los inconvenientes se hacen mayúsculos.

## 2. COMPLEJIDAD: OTRAS VIAS PARA LA COMPRENSION DE LA REALIDAD

Es como si la educación hubiera acelerado su dinamismo procesual. Los educadores se ven, nos vemos, desbordados por tanta movilidad y diversidad, tanta información difícil de armonizar. Así, como subraya Rodríguez Neira (1999: 195), la elaboración teórica salta de lo simple a lo complejo, porque la complejidad informa a la realidad. Y el proceso educativo resultante es otro, sometido a muchos avatares, de dentro y de fuera, que confluyen en un sujeto que percibe menos garantías y muchos más riesgos que nunca en su compromiso con el aprendizaje.

Lo que nos anima, intelectualmente hablando, no es otra cosa que la idea de totalidad, en relación con las de complejidad y complementariedad. Esta especie de obsesión cognitiva es motivacionalmente irreversible cuando se llega a tomar conciencia de sus difusos límites (Nicolis y Prigogine 1994). Como Morin (1996:137), podríamos afirmar que la aspiración a la totalidad es una aspiración a la verdad y que el reconocimiento de la imposibilidad de la totalidad es una verdad muy importante, por lo cual la totalidad es, a la vez, la verdad y la no verdad.

Los pedagogos hablamos cotidianamente de acción educativa integral y lo hacemos aupados por la mejor de nuestras aspiraciones, la de intentar abarcar, al menos en nuestra concepción mental, la totalidad del ser. Es, claramente, una ilusión, pero no una quimera, porque depende de la radical optimización de las condiciones que afectan a la propia acción educativa, sobre todo en determinadas coyunturas deficitarias. Podríamos decir, con toda cautela, que lo que mentamos es una utopía holísticamente pertinente, pues se basa en la condición de integridad que han de tener la reflexión y la acción educativas.

Y ya que lo hemos referido, digamos algo lingüísticamente fehaciente. En efecto, el término “holístico” opera semánticamente sobre el lexema “holos”, elemento compositivo que interviene antepuesto en la formación de muchas palabras, primero latinas y luego romances, con un significado de totalidad.

Intentar una comprensión holística de la realidad es favorecer un análisis estructural, no fragmentario, de una relación, maximizada en su propia complejidad, entre el todo (que está en cada parte) y sus partes (sabiendo que cada parte está también en el todo). De modo tal que, como bien dice la tradición gestáltica y estructuralista, el todo es siempre más, mucho más que la suma de las partes. No creo que pueda haber mejor máxima o enunciado científico para recordarnos el sentido y alcance epistemológico de una expresión que articula notorios referentes teóricos en la forma de comprender y representar los procesos educativos.

Se han cumplido ya siete décadas desde que Smuts comenzó a hablar de una dimensión holística de la realidad (cfr. Weil 1997). Lo que quiso designar era, sencillamente, una fuerza vital, responsable de la formación de conjuntos. Sería el caso, por poner algunos ejemplos, de los átomos y moléculas en física, de las células en biología o de las ideas en psicología.

Contribuyó a expandir el uso del término el hecho de que una de las propiedades del holograma sea, precisamente, que el todo está en cada parte y que las partes, a su vez, se encuentren en el todo. Además, cada parte puede ser más o menos apta para reconstruir el todo. Estamos, pues, ante una adjetivación que refiere un conjunto, una totalidad comprensible en su relación con las partes que la componen. Por extensión tendríamos, de forma lógica, la interrelación de cualquier ser, y de todos los seres, con el mundo a modo de espectro totalizante, al tiempo que singular.

La perspectiva holística conlleva, de facto, una voluntad de contrarrestar los resabios de una visión newtoniana-cartesiana de la realidad, propia de un paradigma sustancialista y mecanicista, de tintes fundamentalmente reduccionistas. Estaría en línea con una agencia, común a Dewey y Vigotsky, entre otros, crítica hacia parte importante de la teoría social europea del siglo XX influida por una lógica binaria-cartesiana (un enfoque de simplificación) que no se recata en separar mente y cuerpo, o que concibe la construcción del individuo al margen de la historia y de las relaciones sociales.

Como ha subrayado Popkewitz (1998), tales binarios no son sólo teóricos sino que también abarcan las prácticas, lo cual se hace evidente en las pedagogías escolares o en las teorías de la instrucción construidas de manera binaria, esto es, separando los conceptos de los métodos o la dimensión cognitiva de la afectiva.

Tratando de decirlo con brevedad, el enfoque holístico considera cada elemento de un campo como un evento que refleja y contiene todas las dimensiones del campo (la expresividad metafórica del holograma es bien elocuente). Se trata, en definitiva, de que el todo y cada una de sus sinergias se encuentran estrechamente ligadas en un marco de constantes y paradójicas interacciones. Si algo tenemos por bastante seguro es que contamos con propositividad y unidad.

Un apunte más sobre esto último. Los humanos no estamos separados de la unidad, formamos parte de ella. Ya lo hemos escrito y volvemos a reiterarlo, con su aderezo metafórico (Santos Rego 1995, 2000). No podemos percibirnos a nosotros mismos como observadores independientes parados al lado de una corriente rápida, anotando sus giros y vueltas, estudiándola objetivamente. ¿Cómo conceptualizar un flujo al viejo estilo, como algo que va, sin más, de un punto a otro punto, si precisamente nosotros somos el gran flujo? ¿Es que no afecta esto a una visión sobre la objetividad y la subjetividad del saber?

### 3. HOLISMO Y RETO DEL PENSAMIENTO COMPLEJO EN EDUCACION

Es prácticamente imposible reducir los problemas o cuestiones relevantes a cualquiera de sus variables o dimensiones. No hay realidad que podamos comprender de manera unidimensional. La actuación en la realidad supone percatarse de la existencia de estructuras que abarcan una multitud de variables enormemente interrelacionadas. Nos hemos ido instalando, podríamos decir, en un mundo donde la complejidad parece ser su estado natural.

Significar el holismo es significar la importancia de los sistemas y la necesidad del pensamiento complejo, el cual permite captar y, al decir de Edgar Morin, incluso civilizar nuestro conocimiento de los fenómenos. En cierto modo, pese al avance epistemológico, persiste nuestra ceguera ante el problema de la complejidad.

Es preciso, advierte el ilustre intelectual galo, sustituir el paradigma de disyunción/unidimensionalización por un paradigma de distinción y conjunción, por el que se pueda diferenciar sin desarticular, asociar sin identificar o reducir. Comporta un principio dialógico y translógico. Al fin y al cabo, un pensamiento mutilante conduce, necesaria e irremediablemente, a una acción mutilante.

Así pues, la complejidad es un tejido de constituyentes heterogéneos inseparablemente asociados. Presenta la paradoja de lo uno y lo múltiple. Es el tejido de eventos, acciones, interacciones, retroacciones, determinaciones, azares, que constituyen nuestro mundo fenoménico. Su mayor dificultad es que debe afrontar la solidaridad de los fenómenos entre sí, la bruma, la incertidumbre, la contradicción (Morin 1996: 32-35). Pero no se queda ahí este célebre ensayista del país vecino; en su opinión, el crecimiento de la complejidad operado en el cerebro del ‘homo sapiens’, merced al paso de la hominización a la humanidad, correspondería a un nuevo salto cualitativo, el de la hipercomplejidad.

Por otra parte, la constatación de la complejidad en los procesos biológicos y sociales obliga a que una de las funciones básicas de la escuela sea la de formar al alumnado para que éste pueda elaborar respuestas desde su misma condición de complejidad. Como acaba de recordarnos Zabala (1999), construir un pensamiento para la complejidad es uno de los retos fundamentales de la enseñanza. Estamos persuadidos de que un enfoque holístico, participando de la virtud sistémica, puede servir de ayuda activa en la enseñanza de la complejidad desde los primeros años de la escolaridad.

Es un tiempo este en el que pensar el sistema educativo supone pensar la misma complejidad, lo cual introduce la necesidad de una nueva lógica y una nueva epistemología educativas. El paradigma de la complejidad formulado por Edgar Morin (1996, 2000) es, hoy por hoy, una manera de sosegar y templar el necesario análisis de lo que pasa, sobre todo en los países que han alcanzado altos niveles de desarrollo.

Antes de continuar, permítasenos reproducir, de manera quasi-telegráfica, las once razones dadas por Lesourne (1993) para tildar de altamente complejos a nuestros sistemas educativos (un resumen más holgado puede encontrarse en López Rupérez 1997):

1. La complejidad del sistema educativo procede de su objeto, que no es otro que el de transformar a los seres humanos.
2. La dimensión del propio sistema, merced a la importancia adquirida por el sector público en este ámbito.
3. La complejidad formal de su estructura normativa.
4. La complejidad informal, resultado de la interacción en el interior del sistema.
5. La ambivalencia del sistema, que se presenta, de una parte, como cerrado y, por la otra, como enormemente abierto a la sociedad.
6. Su operación y efectos se produce en el largo plazo.
7. La mutua implicación entre sistema educativo y sistema económico.
8. Imprecisión en la medida de los efectos del sistema.
9. Las dificultades para evaluar el grado de consecución de fines y objetivos generales.
10. La dificultad para articular políticas carentes de ambigüedad.
11. La conflictividad inherente al sistema educativo.

Podría decirse que educar, sobre todo en tiempos de cambio e incertidumbre, es procurar que los estudiantes vayan alcanzando una visión holística de la realidad, y para ello habrá que ofrecerles, naturalmente, los medios cognitivos, afectivos y conductuales que implica esa visión global y compleja.

Se trata, en definitiva, de ofrecerle adecuados soportes en su particular, o intransferible, construcción e interpretación del mundo. Ahora bien, el proceso no puede ser o suponer sobrecarga de información. El proceso de generar orden en la información acerca del mundo ha de ser un camino no sólo de complicación –arguye Vázquez Gómez (2000)– o de incremento de la complejidad, sino también de generación de simplicidad, de proclamar sin titubeos que el hombre ha de intentar la claridad de juicio y de ideas.

#### 4. MAS ALLA DEL DESEMPEÑO ACADEMICO: ¿QUE PASA CON LA DIMENSION AFECTIVO-EMOCIONAL EN EDUCACION?

Predicar un enfoque holístico de la realidad es amparar la búsqueda de explicaciones, tal vez más ecuánimes, de lo que sucede. Por ejemplo, nos azoran y desconciertan sobremanera acontecimientos trágicos como los que en Norteamérica, o en otras partes del globo, llevan el horror a las escuelas. Hay alumnos que disparan y matan fríamente a compañeros y profesores.

Para tan fatales sucesos hay respuestas de sugerente marchamo pedagógico, a cargo de ilustres profesionales de la psiquiatría. Estos niños, arguyen, no han desarrollado nunca la habilidad de empatizar con otros niños u otras personas en general. Lo que se quiere decir es que, por distintas razones, hay niños y jóvenes que no son capaces de sentir la más mínima compasión por sus semejantes.

Reconocidos columnistas de opinión han paseado su pluma por el tema, contribuyendo a difundir determinadas conclusiones emanadas de las ciencias del comportamiento. Fundamentalmente, que nuestra sociedad, y con ella nuestras escuelas, valoran la competición muy por encima de la compasión, esto es, que la asunción de perspectivas o la ayuda al otro en dificultades no cotizan al alza, ni mucho menos, en la bolsa de los valores personales. Incluso está volviendo un apreciable énfasis en el ‘testing’ (para escrutar el significado histórico del movimiento rotulado como “minimum competency testing”, ver Santos Rego 1986) y el aprecio por los estándares, la rendición de cuentas a toda costa; y todo por un prurito de sintonía con los teóricos dictámenes de la economía global.

Si por doquier se habla de empresas que han de estar regidas por el principio de competitividad, so pena de su derrumbe o socavamiento letal, es porque la dinámica económica ha impuesto ese lenguaje, que ha llegado a funcionar incluso a modo de aviso para navegantes dentro de una lógica social que alcanza, con inquietante eficacia, los muros de la escuela y los criterios para enjuiciar o valorar la tarea de la educación. El problema, por lo tanto, no es otro que la pretensión de que el estudiante se prepare para ser competitivo y, al tiempo, compasivo hacia todas las formas de vida. En otros términos, que muestre sensibilidad y responsabilidad más allá de su estricto rendimiento personal.

Se trate o no de conseguir la cuadratura del círculo, sobra la duda en cuanto a la enjundia del asunto. Si de lo que se trata es de nutrir en lo posible la dimensión

afectiva, emocional, sin dejar de cuidar la aptitud y el desempeño académico, poco inteligente será la marginación de un enfoque holístico del aprendizaje, al proporcionarse desde tal atalaya una visión realmente ex-tensa e in-tensa de la educación y el desarrollo humano.

Miller (1999), que es profesor del Instituto de Estudios Educativos de Ontario (Universidad de Toronto), ha referido una tríada de elementos que ilustran en buena medida la dinámica que se pretende. Permítasenos detenernos en su consideración.

El primero de los elementos a los que se refiere este investigador canadiense es la necesidad de equilibrio entre algunos acentos que circundan las aulas: aprendizaje individual vs. aprendizaje de grupo, pensamiento analítico vs. pensamiento intuitivo, denominado por algunos como “pensamiento visual” (Sonnier 1992), contenido vs. proceso, etc. Según este punto de vista, a un excesivo énfasis en el aprendizaje activo ha sucedido, en muchas escuelas americanas, una radical preocupación por la elevación de los niveles académicos (interesa mucho más lo que los chicos han aprendido que el proceso seguido hasta ese punto). Es por ello que la visión holística consistiría en favorecer un equilibrio entre aprendizaje y evaluación, sin concesiones ni hiperbólicos privilegios para ninguno de los dos aspectos.

En segundo lugar, la vertebración holística del aprendizaje se corresponde con una escuela que favorece la inclusión y no la exclusión dentro de sus recintos; una escuela que respeta la diversidad cultural y aprovecha sus ventajas para fortalecer un sentido de comunidad y de civilidad. En ese contexto, ampliar y adaptar la gama de estrategias de enseñanza-aprendizaje no es algo ajeno a una pedagogía de la equidad (Nieto 1999), si tenemos en cuenta los factores que afectan a la distribución del éxito en las escuelas.

La línea de avance, en el sentido holístico, exige mayores dosis de equilibrio entre tres clases de aprendizaje, uno que podemos llamar “de flujo informativo en una única dirección”, otro “de transacción” que, aunque más interactivo, corre el riesgo de hipertrofiar el desarrollo cognitivo y la resolución de problemas, y uno llamado “transformacional” en el que el centro no es sólo el desarrollo intelectual sino también el desarrollo emocional, estético, moral, etc.

Se trataría, por lo tanto, de situar otro tipo de aprendizaje, más consonante con el poder de autodeterminación que regula el auténtico crecimiento humano. A diferencia de épocas pasadas, es posible ahora extender paulatinamente sus beneficios en la misma medida en que la cualificación de los procesos educativos ha ido pareja con el estudio y reconocimiento de la vida interna del alumno.

El contexto de inclusividad es fundamental pues se necesita el uso de distintos enfoques, el conveniente a la ocasión, al problema o a la circunstancia del sujeto agente, sea niño, adolescente o adulto. Exclusivizar un tipo de aprendizaje es contribuir a la frustración del desarrollo infantil. Conviene que el docente haga uso de la mejor combinación de enfoques, marcando un buen ritmo entre dichas formas de aprender, haciendo del aula una estancia en la que es posible encontrar interés y educar la motivación.

Finalmente, además de equilibrio e inclusión, hemos de buscar conexión. Es así como se puede expresar la esencia del aprendizaje holístico, nos comenta este autor canadiense. El niño conecta con su ambiente de modo que el aprendizaje deviene integrado. La virtualidad de la conexión apunta a la relacionabilidad de temas y materias, que se da en diferentes niveles. Un docente puede unir sin problemas una novela a su período histórico, incluso integrar materias en torno a temas principales.

La identidad personal, sin ir más lejos, es explorable uniendo, al menos, historia, literatura, arte y música. Es un modo de expresar, en parte al menos, lo que Dewey bautizó como “unidad del conocimiento” (ver Dewey 1998. Original 1933), o lo que Wilson (1999) acaba de rotular, originalmente, como “consilience”, cuyo significado literal es el de saltar juntos del conocimiento mediante la conexión de sucesos y de teorías basadas en hechos de diversas disciplinas para crear un terreno común de expli-cación.

Buena parte del currículum y otra nada despreciable de nuestras prácticas de enseñanza lanzan un mensaje propicio a la comprensión del sujeto como separado de la realidad. Y es menester reconocerlo con sentido crítico. Lo peor es que responde bastante bien a lo que pasa en los recintos escolares. Porque, efectivamente, allí encontramos materias separadas, destrezas separadas, objetivos separados, métodos lineales, evalua-ciones separadas, etc., por no hablar del aislamiento en el que desenvuelven su vida muchos agentes de la comunidad educativa (Santos Rego 1995).

La preocupación tiene semejanzas con la de Capra (1982) cuando significaba los profundos desequilibrios existentes en nuestra cultura y que tanto afectan a nuestros pensamientos y sentimientos, nuestros valores y actitudes, nuestras estructuras sociales y políticas. Hemos hecho prevalecer, decía, el análisis sobre la síntesis, la autoafirmación sobre la integración, la competición sobre la cooperación, la expansión sobre la conser-vación, y así sucesivamente hasta encontrarnos con una crisis social, ecológica, moral y espiritual de enormes dimensiones.

## 5. INTERACCION Y CONFIGURACION DE COMUNIDADES DE APRENDIZAJE

Otra implicación destacada es la posibilidad de que los alumnos vean su escuela y su aula como una comunidad de aprendizaje y de indagación (Santos Rego 1990, 1991) en la que no sólo se fomenta la interdependencia positiva, la autorregulación y el trabajo cooperativo con los otros, sino que se favorece también la construcción de sujetos con sentido de responsabilidad y solidaridad comunitaria.

Precisamente, se está prestando ahora más atención a la configuración de comunida-des de aprendizaje en torno a las escuelas, sobre todo de aquellas en situaciones de un entorno social y culturalmente precario, por los potenciales beneficios que tales comunidades pueden acarrear en la dinámica irreversible de la sociedad de la información (Castells 1997-98, Touriñán *et al.* 1999). No se olvide que la sociedad de la información depende ya mucho más de los recursos cognitivos que de los simplemente materiales (la mente se ha convertido en fuerza de producción). La gran incógnita permanece abierta y tiene que ver, más allá de nominalismos al uso, con los resortes pedagógicos capaces de acelerar el tránsito desde una sociedad de la información a una sociedad del conoci-miento.

Esas comunidades de aprendizaje pretenden ser inclusivas, esto es, conjuntar todo aquello que puede contribuir a romper las dinámicas negativas de una situación, favo-reciendo la relación entre un centro educativo y su entorno, pero también la relación entre los miembros de la comunidad escolar. Es a través de la interacción de los iguales como se desarrollan las habilidades comunicativas y se va articulando el apren-dizaje dialógico.

En definitiva, las comunidades de aprendizaje son el resultado de la transformación social y cultural de un centro educativo y de su entorno mediante una educación integrada, participativa y permanente mediante ese tipo de aprendizaje. Elboj *et al.* (2000) han identificado ocho fases básicas en ese proceso de transformación: sensibilización, toma de decisión, diseño de situación ideal, análisis del contexto y selección de prioridades, planificación transformadora, aplicación pedagógica, formación de los agentes implicados (profesores, padres, voluntariado, etc.), y evaluación. Lo que debe resultar, con el tiempo y en el tiempo, es un aprendizaje compartido sobre cómo gestionar los asuntos educativos en una sociedad sin parangón en la historia humana (Hargreaves *et al.* 1998).

Lo que puede extrañar es que no se haya vinculado un poco más en el pasado esta dimensión de “conectividad” a nuestra estructura neurológica; pero hoy son pocos los especialistas reacios al aserto de que el nuestro es un cerebro social. Hay que impulsar y fortalecer, por tanto, las disposiciones relaciones dentro y fuera de las aulas, residiendo en la calidad de la interacción una parte de la respuesta a quienes como Wolfe y Brandt (1998) piden mayor nitidez en los detalles de lo que significa hablar de ambiente Enriquecido en las aulas.

Al margen de orígenes e influencias, la derivación conceptual que esta perspectiva arroja no se aleja demasiado de aquellas que entienden la educación como desarrollo intencional de las potencialidades del individuo. Tendría que ver con un desarrollo asistido de todas sus dimensiones de personalidad, desde la biofisiológica a la cognitiva, desde la afectivo-filética a la ética y social; y siempre en sintonía con las exigencias culturales ya que, al fin y a la postre, los procesos implicados son procesos adaptativos.

## 6. DEL DISCURSO AL PROYECTO HOLISTICO EN EDUCACION

Una de las esencias de la educación en el holismo y la síntesis se sitúa en la pretensión de educar al ser humano como un todo. El proyecto educativo, si es tal, ansía siempre la máxima integración de las dimensiones del ser en orden a su mejor crecimiento y expresión. Esa tendencia integradora tiene en la investigación sobre la hemisfericidad cerebral uno de sus puntos de apoyo más reconocidos (cfr. Doval Salgado y Santos Rego 1998, Sonnier 1992).

Desconocemos mucho sobre el cerebro, pero hay coincidencia plena en que se trata del órgano central en la organización del conocimiento, del comportamiento y de la acción. Es un centro de competencia estratégico-heurística y debemos considerarlo, apunta Morin (2000: 155), no sólo como centro organizador del organismo individual propiamente dicho, sino como el centro federativo-integrador entre las diversas esferas (genética, cultural y social) cuya interrelación constituye el universo antropológico. Así, en el marco de la intervención pedagógica posible, se entenderá fácilmente nuestra posición proclive a no disociar educación holística de integración biosocioantropológica.

La educación holística es, en los términos de Rinke (1982), un modelo funcional, integrado y generalizado de educación, que se centra en toda la situación de enseñanza-aprendizaje y que varía la estrategia sobre ésta para tomar en cuenta las necesidades del alumno, del profesor, y de la misma situación, en un esfuerzo por lograr resultados educativos de alcance global (Salas *et al.* 1998).

En otra perspectiva (Sonnier 1982, 1985), educación holística es sinónimo de conjunto de estrategias de enseñanza que se diseñan para abarcar la más amplia gama de necesidades individuales, fundamentalmente debidas a las diferencias en la lateralización cerebral. Es por ello que tiene como su principal objetivo formar individuos de pensamiento completo. El hecho de que pueda tratarse de sujetos de configuración “visual” o ‘analítica’ (usando la terminología empleada por este investigador norteamericano, Isadore L. Sonnier) es algo que, en principio, no debe preocupar.

En la órbita educativa, este desafío fue producto del avance experimentado por cognitivismo y neurociencia a partir de los años sesenta, si bien las formalizaciones teóricas sobre lo que ahora llamamos perspectiva holística no fueron inmediatas.

Al estudiar la asimetría, la especificidad y la dominancia funcional de los hemisferios cerebrales se fue poniendo de relieve, en una derivación extensiva, que la escuela convencional, primando el verbalismo (lenguaje), la secuenciación lineal y el control estricto de la conducta, dejaba fuera de su atención el desarrollo funcional del potencial humano ligado, básicamente, al cerebro derecho. Nada más y nada menos, que el mundo emotivo y afectivo de la persona permanecía en jaque.

Además de la lógica formal, en el proceso educativo hay que saludar la existencia de una lógica distinta, más borrosa, que tiene que ver con percepciones, imágenes, cualidades, sensaciones, emociones o aprecios estéticos, y que hemos podido descubrir en el perfil de sujetos viso-configuracionales (Doval Salgado y Santos Rego, 1995, 1998; Doval *et al.* 1993, Santos Rego y Doval Salgado, 1993, Santos Rego *et al.* 1989), así diagnosticados en el marco de edificantes estudios interdisciplinares, colaborativamente realizados por médicos y pedagogos de la Universidad de Santiago de Compostela (ver también Beiras *et al.* 2000, Losada 2000).

Sin embargo, la percepción de determinadas configuraciones complejas como las relaciones espaciales, las emociones, los impulsos creativos, funciones asociadas por los hallazgos de la neurociencia al hemisferio derecho, no se respetan como se merecen en la escuela, lo mismo que la capacidad de síntesis, la simultaneidad o la conectabilidad, muy próximas a lo que Castillejo y Colom (1987) llamaron “pensamiento sistémico”. Es urgente, por ello, referenciar con decisión y rigor la simbiosis cognición-afecto en la tarea educativa.

Estos hallazgos, a los que habría que sumar los derivados de la investigación sobre estilos cognitivos, son los que han propiciado el énfasis pedagógico en la educación holística, cuyo interés prioritario se nuclea en torno a la compensación de las carencias que lleva en sí una escuela de corte tradicional.

La propuesta, entonces, no puede ser otra que la de introducir en el proceso educativo acciones pedagógicas equilibradoras, adecuadas a la diversidad, en el procesamiento cognitivo de los alumnos, promoviendo la interacción eficaz entre motivación y competencia potencial para el aprendizaje.

Bajo un prisma funcional, el verdadero énfasis de la educación holística es la reflexión sobre la conveniencia y oportunidad de adecuar el estilo docente a las preferencias y necesidades cognitivo-afectivas del grupo de alumnos, tratando de crear situaciones facilitadoras de un clima de aprendizaje desinhibidor, tanto de los bloqueos en los procesos mentales como del sentimiento de autoestima.

Retomando una cierta ortodoxia terminológica, el profesor de tendencia personal analítica y normativista ha de aprender a introducir y practicar en su estilo docente

determinados elementos característicos de una tendencia más visual e intuitiva. Y también al revés, el profesor de tendencia más visual habrá de introducir pautas más propias de una tendencia analítico-reflexiva (ver Doval Salgado y Santos Rego 1995, Santos Rego y Doval Salgado 1993). El propósito de esa dinámica operativa es que los alumnos tengan similares oportunidades para desarrollar, lo más funcionalmente posible, todo su potencial.

Puede decirse, en efecto, que el enfoque plantea un *a priori*, esto es, solicita –cuando no exige– del profesorado un reconocimiento de la rigidez y unidimensionalidad de su tendencia docente. Se puede entender como una especie de condición hacia la progresiva flexibilización de su *modus docendi*, tratando de ajustarlo a las características básicas del estilo perceptivo en el grupo de alumnos. En el fondo, este enfoque estaría próximo a una perspectiva de educación adaptativa en un sistema abierto cuya consistencia fundamental radica en la dialéctica de la equilibración cognitivo-afectiva, fundamental y decisiva para un adecuado funcionamiento en todas las esferas de la vida.

Es posible entender, continuando con el razonamiento anterior, que el alumno que no recibe estimulación y entrenamiento pluridimensional de ambos hemisferios, uno analítico/auditivo y el otro global/visual, corre peligro de atrofiamiento, al menos parcial, del potencial de uno de ellos, con lo cual puede suceder también que se abandone, progresivamente, a la ley del mínimo esfuerzo.

¿Significa esto que la acción pedagógica deba tender hacia un puro ambidextrismo hemisférico? La respuesta, obviamente, ha de ser negativa, ya que, de la misma manera, no se tiende a un ambidextrismo manual cuando se entrena ambas manos a la búsqueda de su complementariedad funcional. Se pretende, únicamente, que dominancia y subalternación se hallen y encuentren en la proporción debida.

El cerebro, como es sabido, comprende y recuerda mejor la información y los propios conceptos cuando logra insertarlos en los esquemas espaciales latentes en su memoria. En pocas palabras, lo que se requiere son actuaciones pedagógicamente congruentes porque lo que hace el cerebro humano es procesar de manera pluridimensional, integrando a un tiempo procesos visuales y auditivos.

Es necesario, por lo tanto, pergeñar un marco de prevención primaria basado en la pluridimensionalidad del estilo docente, a través del cual se pueda procurar una mínima satisfacción a todos los receptores. Y es en esa dirección en la que entendemos que la actuación del profesor debe tener en cuenta determinados aspectos. Veámoslos de modo resumido:

a) el docente debe autoidentificarse, con la ayuda precisa, como perteneciente a una tipología impulsivo-visual o a otra de sujetos caracterizados por una tendencia reflexiv-auditiva. Es así como podrá reconocer ciertas limitaciones y empezar a estar en condiciones de modificar su *statu quo* docente. Ahora bien, sería ingenuo dejar de tener presente la notable resistencia del profesorado a la mentada autoidentificación, que se debe en buena medida a los prejuicios derivados de una mal entendida relación estilo cognitivo-rasgo de personalidad.

b) Ha de preocuparse también de pensar y disponer “estrategias compensatorias” en un diseño ponderado de actuación holística, factor este que introduce la máxima varianza con respecto a la situación de partida. El profesor que se reconoce en una de las dos tipologías cuidará de introducir en su programa de mejora pautas y estrategias de la otra, con la inequívoca intención de conseguir optimizar la acción.

c) Finalmente, lo que no puede es ocuparse exclusivamente del rendimiento objetivo en términos discretos. Ha de procurar, precisamente, que ese rendimiento no eclipse otras facetas, más cualitativas, de los alumnos. Nos referimos, desde luego, al plano de los sentimientos, al grado de disfrute posible en un proceso de aprendizaje, y a la mejora actitudinal de los alumnos en un contexto genérico o ante una disciplina concreta.

El conocimiento innovador puede abrirse paso aquí si instalamos nuestro análisis en una propuesta de pedagogía, que habría que entender como una tecnología para el desarrollo cognitivo-afectivo. Desde luego, la utilización del ordenador inaugura nuevas perspectivas intelectuales y actualiza otras capacidades hasta ahora no desarrolladas.

La educación, con todos los matices que se quieran, es una tecnología de la construcción humana. Y la relación entre nuevas tecnologías y la génesis de nuevas perspectivas deviene cada vez más clara. Ante nuevas situaciones, el hombre ensaya siempre nuevas soluciones, con lo que el ordenador y la nueva situación de interacción que supone su manejo obliga a producir nuevas estrategias cognitivas y, a la larga, nuevas perspectivas de utilización de los recursos mentales (Colom 1997).

Afortunadamente, hemos aumentado quienes vemos las ventajas de este enfoque reconociendo las aportaciones de la neurociencia. La utilización del ordenador conlleva toda una serie de estrategias cognitivas, en cuya relación no tienen por qué marginarse las capacidades, ya mencionadas, de mayor asociación y control por parte del hemisferio derecho.

Es posible referir, por lo tanto, entre otras, la representación visual, la capacidad interactiva, la simultaneidad, el enfoque global y la perspectiva relacionante. Con esto, la conexión entre neurociencia y los estudios sobre estilos cognitivos, de vocación interdisciplinar, permite albergar esperanzas fundadas sobre nuevos hallazgos de gran utilidad para una pedagogía holísticamente orientada.

## 7. CONSIDERACIONES FINALES: HACIA UNA TEORIA HOLISTICA DE LA EDUCACION

Es necesario plantear otro modo de entender la construcción de los sujetos en su mundo, integrando las dimensiones del conocimiento y proyectándolas desde la totalidad del ser humano que aprende, cognitiva y afectivamente hablando. Por ello, la educación debe contar con resortes epistemológicamente precisos en esa dirección, depurando sus enfoques explicativos y abriendo nuevas vías al conocimiento.

Se requiere la indagación de todas las claves que puedan favorecer una verdadera reunificación del conocimiento, tarea a la que estamos llamados y en la que tenemos que jugar un rol importante los pedagogos y educadores en general. En un reciente volumen sobre las perspectivas acerca de la unidad y la integración del conocimiento, un profesor de la Universidad norteamericana de Wisconsin sostiene que tal empeño precisa de profesionales dispuestos a recuperar una meta fundamental, la de educar a toda la persona “providing more of a liberal-arts education” (Utke 1998).

Debe haber un continuo de búsqueda intelectual acerca de los beneficios que para alumnos y profesores puede suponer una auténtica comprensión holística de la realidad. No hemos de permanecer pasivos ni conformarnos con simples fogonazos de luz que pueden deslumbrar pero no es lo común que lleguen a iluminar. Creemos, naturalmente,

que el conocimiento sobre esta cuestión correrá parejo con el que se vaya avanzando en torno al cerebro.

Puede que los pedagogos tengan la gran oportunidad, en esfuerzo mancomunado con otros científicos, de contribuir a un mayor conocimiento sobre el cerebro. A diferencia de Breuer (1997) y su radical escepticismo sobre las posibilidades de acotar el puente entre cerebro y educación, son muchos los especialistas que se afanan, desde ambas orillas, en seguir mostrando vías de colaboración. Quien escribe no se cansará de agradecer la deferencia de queridos colegas, adscritos a las Facultades de Medicina y Educación, admitiéndole a participar en el grupo que en Santiago de Compostela impulsó con enorme entusiasmo el recordado Dr. Lisardo Doval.

Una cosa es que neurociencia y pedagogía sean campos de estudio ciertamente no equiparables, y otra, muy distinta, es cerrar los ojos a las ventajas de sus mutuas implicaciones. Existen ya, afortunadamente, equipos multidisciplinares que colaboran en programas de investigación cuyo propósito es ahondar en el conocimiento de lo que llamamos “funciones cerebrales superiores”. Estamos plenamente de acuerdo con Sierra Paredes y Sierra Marcuño (2000) cuando afirman que la pedagogía obtendrá más provecho integrándose en esos grupos que tratando de aplicar directamente en su práctica profesional los insuficientes conocimientos neurobiológicos de que disponemos hoy en día.

La acción pedagógica de carácter holístico ha de superar incluso el planteamiento hemisférico, de un lado o del otro; de ahí el sentido de la elocuente llamada en favor de una pedagogía y una educación esféricas, no simplemente hemisféricas. De una forma o de otra, volvemos a recuperar una pedagogía sistémica. Es lo que sostiene Vázquez Gómez (2000: 359-360), con el que también acordamos, que la pedagogía holística debe ocuparse de un diferencial muy significativo en educación, el hiato entre pensamiento tácito y el pensamiento expreso, además de no pasar por alto la necesaria conjunción del mundo de los hechos y del mundo de los valores.

El eje de la innovación posible está, como siempre, en la formación del profesorado. Su toma de decisiones sobre lo que procede hacer en el aula se asienta normalmente en un “modelo mental” acerca de la enseñanza y el aprendizaje. Y lo más importante, ¿cuál es su visión nuclear del conocimiento?; ¿conciben el conocimiento básicamente fragmentado o básicamente conectado? Es palmario que, dependiendo de tales creencias, no actuarán ni seleccionarán estrategias del mismo modo.

La interconexión entre materias no se procura si no se sabe algo, implícita o explícitamente, de perspectiva holística. Así, mientras los profesores no entiendan o valoren la interconectividad, recordando unas palabras de Caine y Caine (1997), no estarán en condiciones de apelar a estrategias que impliquen una enseñanza de ese cariz. Con el consiguiente peligro de prorrogar la segregación entre pensamiento y sentimiento, marginando de paso el papel de la emoción como vía de contacto con la realidad y motor del aprendizaje humano.

No podemos obviar la circularidad de los procesos o los grados de incertidumbre que caracterizan a la educación y al sistema educativo. Mejor, pues, que la escuela promueva una comprensión holística de la realidad, favoreciendo la construcción de estructuras y esquemas lo más interrelacionados posibles. La investigación pedagógica tiene aquí todo un caudal de posibilidades aún por desarrollar. En la educación se representa como en pocas partes la auténtica complejidad de los sistemas (Gros 1996).

Los lindes que sepamos marcar para cada tiempo y situación abrirán surcos a una razón fronteriza en pedagogía, la que puede alimentar un auténtico enfoque holístico, susceptible de mostrar modos y maneras de hacer posible una gestión suficientemente efectiva, al tiempo que estimulante, de la complejidad en educación.

La interacción y la interconectividad de las partes son rasgos de una pedagogía consciente de que trata con problemas no lineales. Disponemos de conocimientos difusos pero también podemos presumir de conocimientos concretos y estructurados sobre muchos ámbitos de intervención pedagógica que ya están ayudando a la mejora de la educación en la sociedad del conocimiento.

Universidade de Santiago de Compostela  
Instituto de Ciencias de la Educación ICE  
Praza de Mazarelos s/n  
15703 Santiago de Compostela, España  
E-mail: miguel@iceusc.usc.es

## REFERENCIAS

- BEIRAS, A., JORGE, J., CRESPO, A., IGLESIAS, M. y TORRES, M. (2000). Memoria y aprendizaje. Bases morfológicas. En SANTOS REGO, M. A. (ed.): *A educación en perspectiva. Homenaxe ó Prof. Lisardo Doval Salgado*, Santiago de Compostela: Servicio de Publicaciones de la USC, pp. 365-378.
- BREUER, J. T. (1997). Education and the brain: a bridge too far, *Educational Researcher* 26, 8: 4-16.
- CAINE, G., CAINE, R. (1987). *Education on the edge of possibility*, Alexandria, VA: Association for Supervision and Curriculum Development (ASCD).
- CAPRA, F. (1982). *The turning point: science, society, and the rising culture*, Simon & Schuster, New York.
- CASTELLS, M. (1997-98). *La era de la información* (3 vols.). Madrid: Alianza.
- CASTILLEJO, J. L., COLOM, A. (1987). *Pedagogía sistémica*. Barcelona: Ceac.
- COLOM, A. (1997) La regionalización de la educación como tecnología cognitiva virtual, *Teoría de la Educación* 9: 7-19.
- DEWEY, J. (1998). *How we think: a restatement of the relation of reflective thinking to the educative process* (original publicado en 1933), Boston: Houghton-Mifflin.
- DOVAL, L., SANTOS, M., JORGE, F. J., CRESPO, A. (1993). Estilos docentes y discentes: consideraciones pedagógicas a la luz de la neurociencia, *Revista Española de Pedagogía*, 195: 311-323.
- DOVAL SALGADO, L., SANTOS REGO, M. A. (1995). De la educación holística a la pedagogía adaptativa, *Estudios Pedagógicos* 21: 121-131.
- DOVAL SALGADO, L., SANTOS REGO, M. A. (eds.) (1998). *Educación e neurociencia*. Salamanca: Kadmos.
- ECHEVERRIA, J. (1999). *Los nuevos señores del aire. Telépolis y el tercer entorno*. Barcelona: Península.
- ELBOJ, C., VALLS, R., FORT, M. (2000). Comunidades de aprendizaje. Una política educativa para la sociedad de la información, *Cultura y Educación*, 17/18: 129-141.
- FOGELMAN, M. (ed.) (1991). *Les théories de la complexité*. Paris: Seuil.

- HARGREAVES, A., LIEBERMAN, A., FULLAN, M., HOPKINS, D. (eds.) (1998). *International handbook of educational change*. Norwell: Kluwer Academic Publ.
- LESOURNE, J. (1993). *Educación y sociedad. Los desafíos del año 2000*. Barcelona: Gedisa.
- LEWIN, R. (1995). *Complejidad. El caos como generador del orden*. Barcelona: Tusquets.
- LOPEZ RUPEREZ, F. (1997). Complejidad y educación, *Revista Española de Pedagogía* 206: 103-112.
- LOSADA, C. (2000). Os coñecementos neurobiolóxicos na formación dos especialistas en educación. En SANTOS REGO, M. A. (ed.): *A educación en perspectiva. Homenaxe ó Prof. Lisardo Doval Salgado*. Santiago de Compostela: Servicio de Publicaciones de la USC: 389-398.
- MILLER, J. P. (1999). Making connections through holistic learning, *Educational Leadership* 56, 4: 46-48.
- MORIN, E. (1996). *Introducción al pensamiento complejo*. Barcelona: Gedisa.
- MORIN, E. (2000). *El paradigma perdido. Ensayo de bioantropología* (6<sup>a</sup> ed.) Barcelona: Kairós.
- NICOLIS, G., PRYGOGINE, I. (1994). *La estructura de lo complejo*. Madrid: Alianza Universidad.
- POPKEWITZ, T. S. (1998). Dewey, Vygotsky, and the social administration of the individual: Constructivist pedagogy as systems of ideas in historical spaces, *American Educational Research Journal*: 35, 4: 535-570.
- RINKE, W. J. (1982). Holistic education: toward a functional approach to adult education, *Lifelong Learning*, 5, 8: 12-14 & 25.
- RODRIGUEZ NEIRA, T. (1999). *La cultura contra la escuela*, Barcelona: Ariel.
- ROMERO, C. (2000). *El conocimiento del tiempo educativo*. Laertes, Barcelona: Ariel.
- SALAS, R., ROJAS, G., JIMENEZ, C. (1998). Un proyecto de educación holística, *Innovación Educativa* 8: 71-82.
- SANTOS REGO, M. A. (1986). Expectativas sociales y educación: el movimiento del minimum competency testing, *Bordón* 262: 238-255.
- SANTOS REGO, M. A. (1990). Estructuras de aprendizaje y métodos cooperativos en educación, *Revista Española de Pedagogía* 190: 53-78.
- SANTOS REGO, M. A. (1991). Por una pedagogía del pensamiento ante la coyuntura de reforma, *PAD'E* 1, 2: 165-182.
- SANTOS REGO, M. A. (1995). Desarrollo del pensamiento y proceso educativo: reflexiones y estrategias de optimización conjunta, *Teoría de la educación* 7: 39-51.
- SANTOS REGO, M. A. (2000). Educación y comprensión holística de la realidad. En: SANTOS REGO, M. A. (ed.): *A educación en perspectiva. Homenaxe ó Prof. Lisardo Doval Salgado*. Santiago de Compostela: Servicio de Publicaciones de la USC: 399-411.
- SANTOS REGO, M. A., DOVAL SALGADO, L. (1993). Pedagogía de los procesos cognitivos. Esbozo para un programa de intervención, *Revista de Innovación Educativa* 2: 65-74.
- SANTOS REGO, M.A., DOVAL SALGADO, L., SOBRADO FERNANDEZ, L. (1989). A strategy for empirically evaluating holistic teaching. En I. L. SONNIER (ed.): *Affective education: methods and techniques*. Englewood Cliffs, N.J.: Educational Technology Publications: 131-143.
- SIERRA PAREDES, G., SIERRA MARCUÑO, G. (2000). Cerebro, aprendizaje y educación. En: SANTOS REGO, M. A. (ed.): *A educación en perspectiva. Homenaxe ó Prof. Lisardo Doval Salgado*. Santiago de Compostela: Servicio de Publicaciones de la USC: 425-436.
- SONNIER, I. S. (1985). *Methods and techniques of holistic education*. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas Publisher.
- SONNIER, I. S. (1992). *Hemisphericity as a key to understanding individual differences*. Springfield, Illinois: Charles C. Thomas Publisher.

- UTKE, A. R. (1998). The (re)unification of knowledge: Why? How? Where? When? En: G. BENSON, R., GLASBERG Y B. GRIFFITH (eds.): *Perspectives on the unity and integration of knowledge*. New York: Peter Lang: 1-33.
- VAZQUEZ GOMEZ, G. (2000). La preocupación por el conocimiento. En: SANTOS REGO, M. A. (ed.): *A educación en perspectiva. Homenaxe ó Prof. Lisardo Doval Salgado*. Santiago de Compostela: Servicio de Publicaciones de la USC: 351-361.
- WEIL, P. (1997). *Holística: un nuevo abordaje de lo real*. Bogotá: Ediciones Paulinas.
- WILSON, E. O. (1999). *Consilience. La unidad del conocimiento*. Barcelona: Galaxia Gutenberg/Círculo de Lectores.
- WOLFE, P., BRANDT, R. (1998). What do we know from brain research, *Educational Leadership* 56, 3: 8-13.
- ZABALA, A. (1999). *Enfoque globalizador y pensamiento complejo*. Barcelona: Graó.