



LOS NUEVOS RETOS EDUCATIVOS DE LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN

Antonio Aguilera Jiménez

Universidad de Sevilla

RESUMEN:

Con este artículo se pretende estimular la reflexión sobre las implicaciones para la educación de los cambios sociales que están dando paso a la denominada Sociedad Postindustrial. En primer lugar se destaca el papel relevante que en ella tiene la información y el conocimiento, así como los retos que este hecho plantea a la intervención educativa. En segundo lugar, partiendo de los distintos niveles cualitativos de la información que se exponen, se señalan algunas aportaciones de la psicología consideradas especialmente relevantes para satisfacer tales demandas educativas. Por último, se concluye con algunas reflexiones acerca del trabajo de Vygotsky en unas circunstancias igualmente revolucionarias con la esperanza de que resulten clarificadoras, estimulantes y alentadoras para el trabajo que los distintos profesionales vinculados a la educación tenemos por delante.

ABSTRACT:

NEW EDUCATIONAL CHALLENGES IN THE INFORMATION SOCIETY

This article aims at stimulating the analysis of the educational implications of the social changes involved in the Postindustrial Society. First, the relevant role that information and knowledge play in this new context, together with the challenges this poses to educational intervention, are highlighted. Secondly, based on the different qualitative levels of information that are presented, certain contributions of Psychology that could be considered specially relevant in order to satisfy these educational demands are pointed out. Finally, the paper concludes with a few reflections about Vygotsky's work in equally revolutionary times with the hope that they could result clarifying, stimulating and encouraging for the task all those related to education must face.

A estas alturas ya nos hemos acostumbrado a oír que vivimos una revolución, pero no por habitual dicha afirmación es menos cierta. Nos encontramos en medio de una profunda transformación de la estructura de la sociedad que está alumbrando nuevas formas de organización social, política, económica y cultural. Nos encontramos en el tránsito a una nueva etapa histórica (si es que no estamos ya de lleno en ella) caracterizada por nuevas formas de los procesos de producción (que no por cambios en el modo de producción como nos recuerda Flecha y Tortajada, 1999), por nuevos modos de organización del trabajo, del ocio, y del tiempo en general (reducción de la jornada laboral, desempleo, ...), por cambios en el conjunto de las relaciones sociales y en la vida política (las identidades políticas y las fronteras se diluyen unas y refuerzan otras, los nacionalismos crecen, ...), etc.

Estamos asistiendo a la creación, vía medios de comunicación y por primera vez en la historia, de un sistema socio-cultural común a toda la humanidad. Diferentes autores han bautizado esta nueva era como "Sociedad tecnocrática" (Santos, 1984), o "Sociedad Tecnológica" (Cabrerizo, 1986), "Sociedad Postcapitalista" (Drucker, 1993), "Nueva Edad Media" (Minc, 1993), "Tercera Ola" (Toffler, 1989; 1990), etc. y algunos, refiriéndose a la humanidad de hoy, hablan de "primera generación mundial".

En este artículo pretendemos estimular la reflexión sobre las implicaciones de estas nuevas condiciones históricas y lo haremos, en primer lugar, destacando el papel relevante que en ella tiene la información y los retos que este hecho plantea a la intervención educativa; a continuación señalaremos algunas aportaciones de la psicología, a nuestro juicio especialmente relevantes y, por último, concluiremos con algunas reflexiones, esperemos que estimulantes y alentadoras, acerca del trabajo de Vygotsky en unas circunstancias igualmente revolucionarias.

1.IMPORTANCIA DE LA INFORMACIÓN EN LA SOCIEDAD ACTUAL Y RETOS QUE PLANTEA A LA EDUCACIÓN.

1.1 Importancia de la información y el conocimiento

Si el elemento clave de la organización social en la sociedad agrícola era la propiedad de la tierra o la posesión del dinero en la sociedad industrial, en la sociedad post-industrial recién estrenada ese papel es desempeñado por la información en general y el conocimiento en particular.

Es un hecho cada vez más evidente la creciente importancia que la información va adquiriendo en la sociedad en que vivimos y, más importante aún, el hecho de que la tendencia es que siga aumentando; no en vano, otros analistas sociales hablan de "Sociedad de la Información" (Castells, 1997-1998). Cuando se habla de información en este contexto se suele aludir bien al management o capacidad de organización y gerencia empresarial, bien a las tecnologías que operan con ella y los procesos productivos que hacen uso de tales tecnologías, pero bien podríamos extender este contexto más allá de esos límites para afirmar que información y más conocimiento cada vez están más presentes en la vida social.

Desde el punto de vista de la producción, los diferentes trabajos que se han escrito sobre la historia de la tecnología industrial vienen a coincidir en establecer seis etapas históricas: la artesanal, la del carbón y el acero, la del petróleo y la energía eléctrica, la etapa de la electrónica, la de la informática (que sería la etapa actual), y la de la inteligencia artificial, que parece ser la etapa futura a la que estamos abocados. Si analizamos la importancia relativa de los distintos factores productivos en cada etapa de las que acabamos de señalar, veremos cómo la relevancia de la información va progresivamente aumentando en detrimento de los otros componentes de la producción tales como la mano de obra, las maquinarias y locales, la energía y las materias primas. Sin embargo, la importancia creciente de la información va progresivamente aumentando en detrimento de los otros componentes de la producción tales como la mano de obra, las maquinarias y locales, la energía y las materias primas. En el cuadro 1 (tomado de Gago, 1995) se presentan algunos datos al respecto, y en el gráfico 1 (tomado de la misma fuente) puede apreciarse con más claridad lo que estamos diciendo.

	Materias primas	Mano de obra	Maquinaria y local	Energía	Información
Artesanal	50	40	6	1	3
Carbón y Petróleo	30	27	20	15	8

Electricidad	20	15	30	20	15
Electrónica	10	5	40	20	25
Informática	2	2	28	10	58
Intelligen. artificial	0,5	1	15	3,5	80

Cuadro 1: Importancia relativa de los distintos factores productivos en cada etapa de la historia de la tecnología (en tanto por ciento)

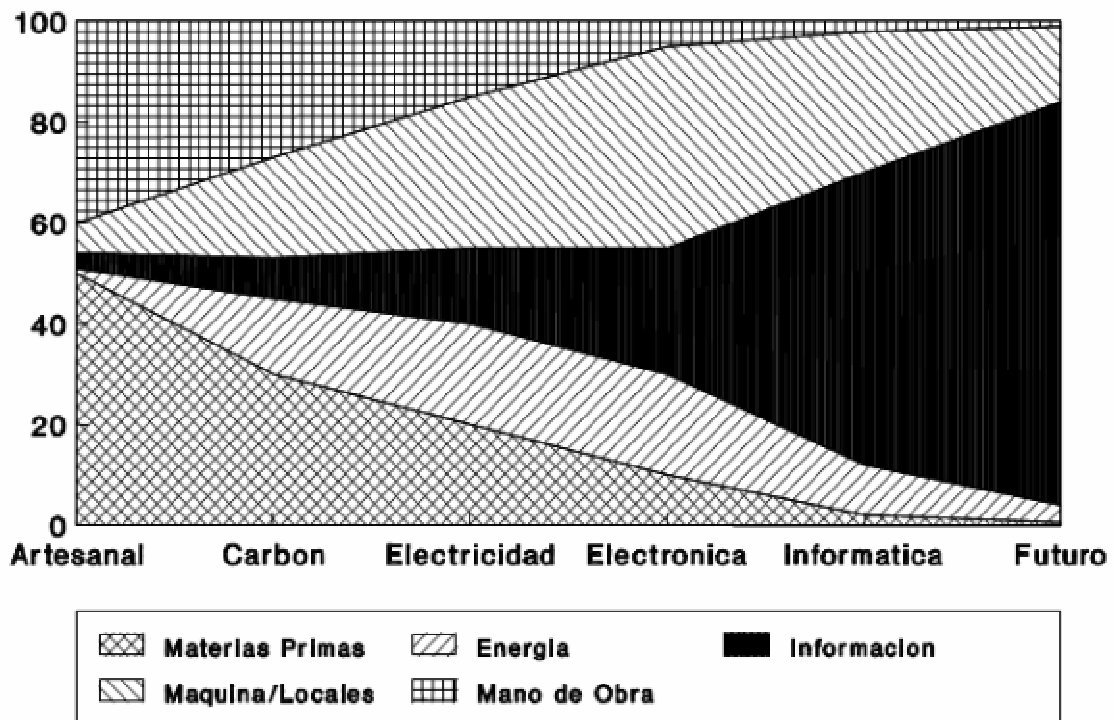


Gráfico 1: Importancia relativa de los factores productivos en cada etapa tecnológica. Sin embargo, la importancia creciente de la información en la sociedad actual no es patrimonio exclusivo del mundo del trabajo; como hemos señalado, también el tiempo de ocio, las relaciones sociales, institucionales, ... en definitiva, todo el desempeño ciudadano y social propio de las sociedades democráticas exige de la persona que quiera desarrollarse plenamente como tal, el procesamiento de calidad de altos niveles de información, también de alta calidad. A título de ejemplo señalemos cómo los medios de comunicación distribuyen cada vez más información y lo hacen sin distinguir edades ni situaciones; los medios de comunicación de masas, más bien parecen dirigirse a un público indiferenciado produciéndose lo que se ha dado en llamar desaparición de la niñez, fenómeno paralelo a la infantilización del adulto.

La educación, para bien y para mal, no escapa a la influencia de estos cambios, y si bien educación y crisis son dos términos fuertemente asociados en el sentido de que el sistema educativo ha sido una de las áreas políticas que más reformas ha sufrido, las transformaciones actuales son cualitativamente diferentes. Así, por citar un ejemplo, si en la modernidad las crisis de la educación devenían de la insatisfacción en el cumplimiento de las demandas que se le hacían, esto es, de la deficiente forma en que la educación cumple con los objetivos que le eran asignados, la crisis actual deriva del

hecho de que no se sabe cuáles son los objetivos que debe atender la educación y hacia dónde debe orientar sus acciones.

1.2 La educación en la sociedad de la información

Dadas las condiciones citadas, y quizá influidos por la llegada de la fecha mágica que da entrada en la historia al tercer milenio de nuestra era, han proliferado las publicaciones que abordan esta crisis y plantean "pistas" acerca de cuál debe ser el papel de la educación ante estos cambios (por ejemplo: Lessourne, 1993; Castells, 1994; Morin, 1994; Comisión Europea, 1994; Fernández, 1995; Puig Rovira y Trilla, 1995; Escudero, 1995; Martínez, 1995; Grupo de Lisboa, 1995; Tedesco, 1995; Pérez Gómez, 1996; Delors, 1996; Imberón, 1999, a los que hay que añadir un largo etcétera).

Si no hace mucho tiempo una polémica entre movimientos progresistas y conservadores en educación era la reclamación de una educación que desarrollara las potencialidades del individuo optimizando su desarrollo frente a la educación concebida como preparación para el desempeño en el mundo productivo, de todas las circunstancias que se indican en publicaciones como las anteriormente señaladas parece deducirse que, por primera vez en la historia, las exigencias del mundo productivo vienen a coincidir con el desarrollo de las capacidades propias del ser humano (Tedesco, 1995). No quiere esto decir que estemos próximos al fin de la historia, ni mucho menos al paraíso en la tierra, pues está por ver que el desarrollo de tales capacidades esté al alcance de todos o que la diversidad de capacidades para procesar información sean todas igualmente valoradas (Flecha y Tortajada, 1999), pero no es este el debate que nos interesa en este momento, más bien queremos llamar la atención sobre las implicaciones que estos cambios van a tener en la educación.

Destaquemos en primer lugar que los aspectos que las empresas modernas valoran en su personal son, entre otros, algunos como los siguientes: capacidad para trabajar en equipo; capacidad para adaptarse a condiciones y exigencias cambiantes; alta cualificación profesional para cualquier puesto en la empresa; importancia de la capacitación y formación permanente; valoración de la cualificación profesional en razón de la información que se es capaz de disponer y usar; capacidad para trabajar con información; capacidades creativas y de pensamiento crítico para aportar nuevas ideas, para crear nueva información (Para una revisión de estas nuevas demandas, ver Aguilera y García, 2000 y para un currículo que intenta dar respuesta a ellas, ver Aguilera, García, Mora y Saldaña, 1998)

Parece ser que las empresas modernas precisarán de trabajadores capaces de realizar tres tipos de tareas: identificación de problemas, solución de problemas y definición de estrategias (Tedesco, 1995), tareas que, siguiendo al mismo autor, exigen el desarrollo de cuatro capacidades básicas:

a) Capacidad de abstracción, que implica capacidad para: simplificar la realidad, para ser comprendida y manejada; descubrir los patrones que ordenan los diferentes aspectos de la realidad; ordenar e interpretar el caos de datos; crear ecuaciones, modelos, analogías y metáforas; creatividad y curiosidad.

b) Capacidad de pensamiento sistémico, que supone: un paso más de la abstracción; superar la tendencia a pensar la realidad en compartimentos separados; comprender los

procesos por los que diferentes partes de la realidad se conectan entre sí como condición para descubrir nuevos caminos y soluciones. Además de resolver problemas, hay que saber por qué se producen, cómo se relacionan con otros, reales o posibles, ...

c) Aprender a experimentar, esto es: comprender causas y consecuencias; explorar soluciones diferentes a un problema; aceptar la responsabilidad de autodirigir su propio aprendizaje (necesaria en puestos de reconversión permanente que exigen formación continua).

d) Aprender a trabajar en equipo, a comunicar información, buscar consensos, aprendizaje grupal, buscar y aceptar la crítica de los iguales, solicitar ayuda, dar credibilidad a los demás, etc. A título de ejemplo de lo que estamos diciendo mostramos en el cuadro 2 el resumen de un documento en el que un conjunto de empresas transnacionales (entre cuyos miembros se encuentran Fiat, Pirelli, Shell, Siemens, Bayer, Nestlé, Petrofina, Olivetti, Telefónica y otras) manifiestan sus exigencias a la educación (ERT, 1995).

1. La necesidad de formar individuos completos más que especialistas.

- *Dotados de conocimientos y de competencias más amplias que profundas,
- *Capaces de aprender a aprender, y
- *Convencidos de la necesidad de incrementar continuamente el nivel de sus conocimientos.

2. La finalidad de la educación no consiste sólo en formar trabajadores, sino también en formar ciudadanos con capacidades tales como:

- *Dominio de la lengua.
- *Comprensión de los fundamentos de las ciencias y de las nuevas tecnologías.
- *Pensamiento crítico.
- *Capacidad de analizar un problema.
- *Capacidad de distinguir hechos y consecuencias.
- *Capacidad de adaptarse a situaciones nuevas.
- *Capacidad de comunicarse y de comprender al menos una lengua extranjera.
- *Capacidad de trabajar en equipo.
- *Gusto por el riesgo.
- *Sentido de la responsabilidad y disciplina personal.
- *Sentido de la decisión y el compromiso.
- *Iniciativa.
- *Curiosidad.
- *Creatividad.
- *Espíritu de profesionalidad.
- *Búsqueda de la excelencia.
- *Sentido de la competencia.
- *Sentido de servicio a la comunidad.
- *Civismo.
- *Educación del carácter.
- *Apertura cultural.
- *Responsabilidad social.

3. Los industriales modernos tienen necesidad de:

- *Individuos autónomos
- *Capaces de adaptarse a cambios permanentes
- *Capaces de enfrentarse sin cesar a nuevos desafíos.

4. La especialización precoz de la enseñanza secundaria inferior, vigente en muchos países de Europa, ya no parece adecuada a la realidad actual. Al dejar la escuela, los jóvenes deberían disponer de:

*Un conjunto de aptitudes generales científicas y literarias,

*Capacidad de juicio crítico,

*Un buen dominio básico de los tres pilares del saber; esto es: 1) Las matemáticas, la ciencia y la tecnología, 2) La cultura humanista, 3) las disciplinas socioeconómicas.

*Además de 1) saber comunicar, 2) asumir responsabilidades y 3) integrarse en el trabajo en equipo.

5. La misión de la educación es ayudar a cada individuo a desarrollar todo su potencial para que llegue a ser un ser humano completo.

Cuadro 2: Exigencias de las empresas a la educación

Da la impresión de que todas estas cualidades son las contrarias a las que proporciona una escuela que impone modelos, da soluciones prefabricadas, estimula la obediencia y la memoria no comprensiva; escuelas que enseñan en asignaturas que dividen la realidad, que enseñan sólo a solucionar problemas conocidos; una escuela centrada en la enseñanza del docente y no en el aprendizaje del estudiante, y mucho menos en la autodirección de su aprendizaje; una escuela que busca desarrollar la competencia individual y no la formación de equipos competentes.

Parece ser, en definitiva, que cada vez estamos expuestos a más información corriéndose el riesgo de que aparezca en las personas una disociación entre información y pensamiento. Es necesario evitar tal separación que nos haría incapaces de entender, de pensar y de hablar de todo aquello que podemos hacer y, así, salir al paso del riesgo que existe de que las decisiones acerca de cómo utilizar nuestro saber hacer escapen a nuestro control, convirtiéndonos en irreflexivos esclavos de nuestro "saber cómo".

Por tanto, ante esta nueva situación, en cuanto al qué enseñar, la educación debe potenciar:

a) Por una parte, los procesos frente a los productos, los procedimientos frente a los contenidos, enseñar a pensar frente a enseñar pensamientos hechos; el desarrollo de habilidades de selección, análisis e interpretación de información más que proporcionar información que rápidamente quedaría obsoleta (Flecha, 1999; Sancho, 1999).

b) Y por otra, una educación que cultive la dimensión axiológica (Puig Rovira y Trillas, 1995; Subirat, 1999), el desarrollo de valores y criterios personalmente asumidos desde los que juzgar críticamente la información relevante acerca de la realidad y que, por ejemplo, eviten que quedemos a merced de cualquier cacharro que consideremos deseable sólo por el hecho de ser técnicamente posible.

En cuanto al cómo enseñar, la educación precisa hoy de metodologías que se caractericen por :

a) Articular el grupo con el individuo, la atención personalizada con el trabajo en equipo. Ser miembro activo de un equipo exige disponer de algo que aportar, por lo que la excelencia individual no es contradictoria, sino más bien complementaria, con el trabajo colectivo.

b) Propiciar una mayor convivencia en el trabajo pedagógico. Nuevas tecnologías y metodologías (p.e., guías de estudio y autoaprendizaje) que liberen al maestro de la tarea de dar información o rellenar formularios y le dejen tiempo para ocuparse de la atención personal en el aprendizaje en función de los ritmos diferentes de cada alumno así como para suscitar trabajos en equipo.

c) Preparar para el trabajo en equipo, para el ejercicio de la solidaridad, para el reconocimiento y respeto de las diferencias (Tedesco, 1995; Aguilera y García, 2000).

2. APORTACIONES DE LA PSICOLOGÍA A LA EDUCACIÓN EN LA SOCIEDAD DE LA INFORMACIÓN.

2.1 Características de la información y niveles cualitativos de la misma.

Los seres vivos, al menos en el reino animal, son, de un modo u otro y entre otras cosas, sujetos que operan con información. Al enfrentarnos con el estudio de la naturaleza humana desde la psicología, y tras lo dicho hasta el momento creemos que es éste, también, el enfoque que debemos adoptar como punto de partida; es decir, debemos interesarnos por el estudio del ser humano como sujeto que procesa información, aunque con esto no debe darse por supuesto que nos adscribimos exclusivamente al modelo así denominado dentro del paradigma cognitivo olvidándonos de otros modelos socio-culturales y dialógicos a los que, como se verá, damos importancia.

Pero centrémonos por ahora en la información: Como elemento de carácter inmaterial que es, participa de unas características específicas y diferenciadoras de otros elementos como la materia o la energía (ver cuadro 3).

1ª La información se puede crear, expandir y multiplicar sin ningún límite de tipo cuantitativo. La información no cumple el principio de conservación de la materia o de la energía. La persona que transmite conocimiento, no se queda por ello sin él. A diferencia de la fuerza, el dinero o la tierra, el conocimiento es infinitamente ampliable. Su uso no sólo no lo desgasta, sino que produce más conocimiento.

2ª Los límites de la información no están en lo cuantitativo, sino que se dan en el terreno de lo cualitativo.

3ª La información se transmite simultánea y paralelamente en todas direcciones y bajo múltiples formatos. El conocimiento se puede transmitir a la vez en infinitas direcciones. La información puede estar en todas partes al tiempo que no ocupa ningún lugar en el espacio ni en el tiempo. Un mismo conocimiento puede estar poseído por distintas personas.

4ª La información es dinámica: En cualquier realidad informativa, todo está relacionado con todo y todo se puede observar de forma distinta, desde distintas perspectivas, aunque se trate de una misma realidad. De ahí la importancia de la interdisciplinariedad y la complementación de enfoques. Cualquier enfoque acerca de la realidad, por sí solo es una reducción de la misma.

5ª La información es imprescindible para el protagonismo de cualquier proceso. La información es el único mecanismo que puede suministrar el control que se necesita para que los procesos evolucionen de acuerdo a su planificación.

6ª La información, en sus niveles superiores (esto es la conciencia), es la única cualidad, presente en toda la naturaleza, que hace al ser humano superior esencialmente a todas las demás criaturas y artefactos que se puedan desarrollar en el Universo.

7ª La producción de conocimiento exige libertad, creatividad, intercambios de información, diálogos.

Cuadro 3: Características de la información

No nos extenderemos en estas características sino que nos vamos a centrar en aquella que se refiere a los niveles de información para después señalar cuál es el que nos parece más relevante de cara a la intervención educativa que los nuevos tiempos demandan. De este modo, destacaremos el hecho de que los límites de la información se dan en el terreno de lo cualitativo y no de lo cuantitativo. Aun cuando la mayor parte de la información que utilizamos necesite un soporte material y energético, cada vez es más posible reducir este soporte cuantitativo permaneciendo intacta la información. Unos ejemplos de este hecho que rápidamente nos aclararán las posibles dudas al respecto es caer en la cuenta que un disco de CD-ROM (mínima cantidad de materia) soporta tanta o más información que cualquier enciclopedia que use el papel como vehículo. Por otra parte, pensemos en el tamaño y en la energía que consumen los ordenadores actuales en comparación con los de las primeras generaciones, teniendo en cuenta que, además, los actuales son mucho más potentes y procesan mejor la información.

En definitiva, a donde queremos llegar a parar con todo esto es a constatar que aunque se pueda y se deba hablar de cantidad de información, lo específico de ella y más sugerente para nuestra reflexión es hablar de niveles cualitativamente distintos de información, de niveles inferiores y superiores de información; y lo que es más determinante, no precisándose una cantidad mínima de información de un nivel para pasar al nivel inmediato superior.

Veamos cuáles son estos niveles cualitativos de información (ver cuadro 4). El escalado cualitativo de la realidad informativa es el siguiente:

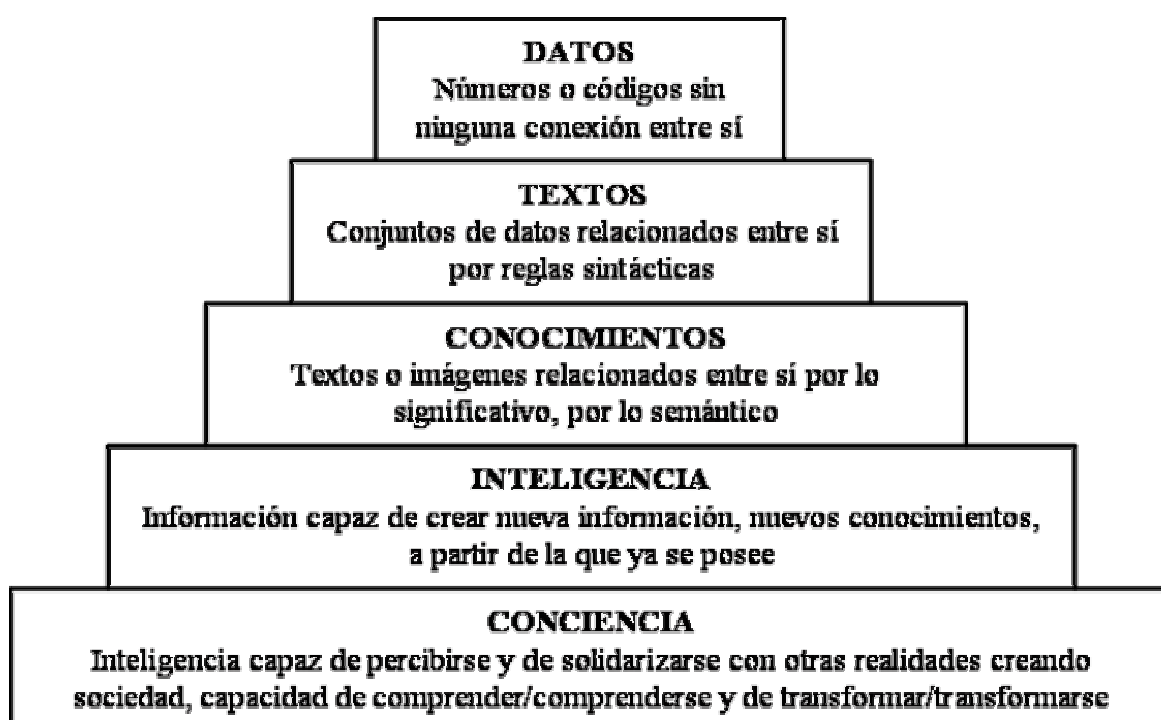
a) Los datos, números o códigos sin ninguna conexión entre sí. Cuando los datos son manipulados por una persona o por cualquier tecnología, es la persona o la máquina que los procesa la que los relaciona y les da un valor informativo. La industria informática comenzó tratando información a este nivel y aún nos suena la expresión "Centro de Proceso de Datos".

b) Los textos o las imágenes, es decir, conjuntos de datos relacionados entre sí por reglas sintácticas. Los textos e imágenes constituyen un nivel superior de información con respecto a los datos, ya que la información que contienen los primeros se basa en la interrelación que haya entre los segundos. Los procesadores de textos pueden trabajar con información de este nivel en la medida en que son capaces de operar con las reglas sintácticas con las que relacionan los datos. Así, un procesador de textos podrá corregir las faltas de ortografía que se rigen por reglas sintácticas, pero no corregirá los errores de concepto que se dan a un nivel superior de información. Así, si escribo "el ombre es un insecto", el procesador de textos me advertirá que "hombre" se escribe con hache, pero pasará por alto si el ser humano es insecto o no, y no será capaz de corregir sustituyendo "insecto" por Amamífero@.

c) Los conocimientos o expresiones artísticas son un nivel superior de información compuesto por textos o imágenes relacionados entre sí por lo significativo, es decir, por lo semántico o lo bello. Los sistemas expertos son máquinas que manejan información de este nivel, máquinas dotadas de los conocimientos y experiencia de los expertos en una materia (por ejemplo, diagnóstico de ciertas enfermedades) que toman decisiones muy rápidamente sin tener que consultar a los expertos humanos.

d) La inteligencia o el arte, es decir, la información capaz de crear nueva información, nuevos conocimientos y expresiones artísticas, a partir de los que ya tiene o domina. Construir máquinas que dominen de forma automática este nivel de la información es el objetivo de la inteligencia artificial.

e) La conciencia, que podríamos definir como la inteligencia o el arte que es capaz de percibirse a sí misma, y por ese percibirse a sí misma es capaz de solidarizarse con las demás realidades informativas creando así la realidad social y las capacidades de autorregulación, de comprender y comprenderse al tiempo que transforma tanto la realidad como a sí mismo. El salto cualitativo que representa el hecho de que una realidad informativa pueda percibirse a sí misma es tan elevado que, hoy por hoy, no hay realidad en el universo conocido distinta al ser humano que pueda operar con información de este nivel.



Cuadro 4: Niveles cualitativos de información

Es evidente que cada uno de estos escalones informativos implican un cambio cualitativo radical respecto a los escalones inferiores o superiores; pero, como decíamos anteriormente, a diferencia de, por ejemplo el agua, que precisa una cantidad mínima temperatura (100°C) para dar el salto cualitativo de líquido a vapor, en el caso de la información no se precisa una cantidad mínima de un nivel para dar el salto cualitativo al nivel superior. Tampoco lo cuantitativo de un nivel, por grande que éste sea, puede hacer que dicho nivel se compare con un nivel superior. Y nunca un nivel superior, por pequeño que sea a nivel cuantitativo podrá equipararse con un nivel inferior de información. No se trata de despreciar los niveles de información inferiores, sino de destacar que la acumulación cuantitativa de cada uno de ellos no garantiza el salto cualitativo a un nivel superior; por el contrario, la mejora en cualquiera de los niveles superiores supone una reorganización y optimización de los recursos que se encuentran en los niveles inferiores. Así pues, una intervención educativa que tienda a mejorar los procesos superiores de pensamiento (p.e. una intervención metacognitiva sobre las

habilidades de autorregulación -planificación, supervisión y revisión- y los metaconocimientos de los sujetos) puede suponer mejoras en las personas con independencia de la Acantidad@ acumulada en niveles de información inferiores (p.e., con independencia de los conocimientos que se tengan, incluso del C.I. de los individuos.

2.2 Información y pensamiento en el marco de la investigación psicológica.

Probablemente pueda hacerse una historia de la educación, incluso de la investigación en psicología a partir de los niveles de información citados; una historia dividida en etapas, cada una de las cuales se caracterizase por un quehacer en torno a cada uno de los niveles de información que acabamos de señalar. En psicología por ejemplo, se pasó del estudio de las sensaciones y las percepciones al momento actual en el que, sin abandonar niveles anteriores, se investiga más allá de los procesos cognitivos, al tratar el tema de la metacognición. En educación, por otra parte, desde la "letra (los datos - fechas, nombres, etc.-) con sangre entra" hasta los planteamientos expuestos al comienzo de este trabajo también se ha recorrido un largo camino a través de etapas centradas en niveles de información diferentes.

En la actualidad, el estudio del ser humano como procesador de información ha sido recuperado por la psicología cognitiva. Frente al paradigma conductista que centraba su interés en examinar los componentes físicos de la conducta (de los estímulos en tanto que energías físicas y de las respuestas en tanto que movimientos musculares), con la revolución cognitiva que se produce a mediados del siglo XX, la psicología redescubre la mente (Searle, 1992). La psicología vuelve a interesarse por el conocimiento, por la conciencia, por lo que sucede entre la presentación del estímulo y la emisión de la respuesta, si bien es cierto que este interés nunca fue del todo interrumpido, sobre todo en Europa, gracias a autores como Piaget, Vygotsky y otros.

Si una característica del paradigma cognitivo es la recuperación de lo mental, otra, especialmente destacada por las teorías llamadas "*del procesamiento de la información*", es la adopción de la metáfora del ordenador; esto es, utilizan este símil para explicar el funcionamiento de los procesos cognitivos en los seres humanos: Al igual que el hardware de la máquina, el organismo humano pone límites a lo que las personas *pueden* hacer, pero lo que *efectivamente* hacen, al igual que en el ordenador, depende de su software, de su programa mental. Estos modelos que utilizan la metáfora del ordenador se han concretado en dos enfoques:

a) el modelo de computación de símbolos (Fodor, 1980; 1984; 1986) basado en el procesamiento secuencial.

b) el modelo conexionista (Rumelhart Y McClelland, 1992) basado en el procesamiento simultáneo o en paralelo. Aunque el segundo surge frente a las limitaciones del primero, se puede decir que más que contradictorios son complementarios. En cualquier caso, cada uno de ellos tiene serias limitaciones para explicar el funcionamiento cognitivo humano, limitaciones que han sido puestas de manifiesto por Searle (1990), Rivière (1991), Marina (1993) o Yela (1995). Pero, a nuestro juicio, aun reconociendo las importantes aportaciones de estos enfoques, la crítica más definitiva que podemos hacer a la metáfora del ordenador es que opera con información a nivel de lo que, al hablar de niveles cualitativos de la información, llamábamos "conocimientos" (sistemas expertos) o, a lo más a nivel de inteligencia (inteligencia artificial). Sin embargo, el ser humano procesa información del nivel denominado "conciencia".

Esto hace que:

a) Los sistemas de inteligencia artificial sean, en el mejor de los casos, solucionadores de problemas, pero lo característico del sistema inteligente humano es que, al componerse de inteligencia y conciencia, es también capaz de crear, de inventar preguntas y problemas. Como dice Yela (1995): *"La inteligencia humana es una especie de computador automático en el que ha irrumpido la conciencia intencional, el proyecto, la libertad. El problema capital que es capaz de formular, aunque tal vez no de resolver, consiste en hacerse cuestión de sí mismo"* (p.20).

b) La conducta inteligente humana se caracteriza por lo que Yela ha llamado *metaconducta* en el sentido de que, si toda conducta es respuesta a una situación, la conducta humana es, además, respuesta a sí misma. Citando de nuevo al profesor (Yela, 1995): *"El hombre se manifiesta así responsable de su conducta. Lo cual confiere a la persona una dignidad que la distingue de todas las máquinas que puedan simular o superar los resultados de la actividad inteligente"* (p.20).

c) En tercer lugar, la inteligencia humana no sólo precisa de un sistema operativo central que origine el concepto de "sí mismo", sino que, por una parte, descubre (autodescubre) ese "yo conocedor" frente a todo lo cognoscible; y, por otra, percibe que en ese sí mismo resuenan las voces de "las multitudes" (Rivière, 1993) que han forjado la sociedad y la cultura en la que piensa y decide.

Por todo ello creemos que se puede afirmar que no sólo la psicología cognitiva hace uso de la metáfora del ordenador, sino que también los físicos, ingenieros, electrónicos, informáticos y demás profesionales que se ocupan del diseño y desarrollo de máquinas que trabajan con información hacen uso de "la metáfora del ser humano". Así que podríamos decir de la psicología lo que algún filósofo dice de la filosofía en relación con el mundo de la inteligencia artificial: *"... Los problemas filosóficos sobre qué es la mente, la conciencia, el conocimiento, la inteligencia, el pensamiento, etc. cobran nuevas determinaciones con el desarrollo de la cibernética, de la ciencia de la información, de la inteligencia artificial, de la psicología cognitiva, etc. Y, a su vez, el diseño de sistemas expertos, de programas de reconocimiento, de máquinas de aprender, etc., viene guiado por una filosofía de cómo ha de ser obtenida y usada la información para resolver problemas. De este modo, la teoría del conocimiento y la ingeniería del conocimiento se influyen mutuamente: La inteligencia artificial contribuye al estudio de las facultades mentales a través del uso de los modelos computacionales (Charniack y McDermott, 1985). Y el estudio de nuestros procesos cognitivos sirven de base a Morton y sus colaboradores (Morton, Hammersley y Bekerian, 1985) para criticar dichos modelos"*. (Velarde, 1994, p.51).

2.3 El nivel de información que debe centrar nuestro interés.

La cuestión central de la ingeniería del conocimiento es cómo diseñar agentes capaces de conocer (o, como diría Piaget, sujetos epistémicos). El objeto de la psicología cognitiva es explicar y comprender cómo actúa el ser humano en cuanto sujeto epistemológico, explicar y comprender los procesos mentales de la conducta humana. Ambas forman parte de la ciencia cognitiva (algunos autores como Simon, -1980, 1981- hacen esta distinción entre psicología cognitiva y ciencia cognitiva, entendiendo ésta

como la que tiene por objeto abordar una teoría general de los sistemas inteligentes, naturales o artificiales).

En este ámbito, una discusión que nos parece interesante es la de determinar a qué nivel de información de los indicados en la escala cualitativa señalada anteriormente, hay que llegar para adquirir la categoría de sujeto epistémico, o dicho de otra manera, si la máquina (el ordenador, el sistema experto, el robot o como queramos llamarle) puede llegar a ser un sujeto epistemológico. Pero, aunque nos atrae este problema, pensamos que se sale del ámbito de este trabajo (los interesados pueden consultar la referencias de Velarde, 1994 citada anteriormente). Por ahora nos limitamos a constatar que los que, desde estas premisas, nos vinculamos con el ámbito de la intervención educativa estamos interesados en establecer estrategias que optimicen el desarrollo humano de estas facultades.

Partimos de que:

a) Al nivel de la conciencia no ha llegado, que sepamos, ninguna creación artificial, y que sólo el ser humano es capaz de operar a ese nivel, independientemente de cuál sea su cantidad de inteligencia, conocimientos o datos de los que dispone.

b) En este nivel de información es el que, a nuestro juicio, deben centrarse la investigación básica y aplicada que quiera dar respuesta a las demandas que la educación plantea en una sociedad donde la información y el conocimiento desempeña un papel tan relevante como el anteriormente señalado.

Nuestra tarea, por tanto, debe centrarse en el nivel de información denominado "conciencia" (awareness), nivel que, incluyéndola, va más allá de la inteligencia. Incluso los interesados en el ámbito de las necesidades especiales, pueden albergar la esperanza, contrastada ya con resultados obtenidos con programas de mejora de habilidades de pensamiento de clara orientación metacognitiva (p.e. el programa de "*Comprender y Transformar*" -Mora, 1987, 1988, 1991 y 1998-) de que la intervención a este nivel produzca mejoras en el desempeño de sujetos con déficit tanto de origen sociocultural como orgánico.

Como hemos señalado ya, salvo excepciones europeas, durante muchos años se ha eludido el estudio de la conciencia. En los últimos años, no obstante, se está intentando desentrañar sus secretos desde la neurología (Chalmers, 1996). Sin embargo creemos que las nuevas teorías que puedan explicar la consciencia deberán tener en cuenta el concepto de información; es más, nos aventuramos a proponer que deben partir de que el ser humano *es* información; también biología (cerebro, neuronas, sentidos, ...), pero sobre todo información históricamente acumulada y culturalmente transmitida. Entroncamos, pues, con el ámbito de lo metacognitivo y del pensamiento y, sin negar su valor, vamos más allá de las teorías que toman como metáfora al ordenador para elaborar aportaciones que sean metáfora para los que trabajan en inteligencia artificial, aunque no estamos seguros de que sea posible alcanzar tal objetivo dado que el sujeto con el que nosotros trabajamos, a diferencia de la máquina, se desenvuelve (como receptor y creador) en un entorno social y cultural dialógico, comunicativo (Habermas, 1987), en el que es posible "la formación de la mente" (Vygostky, 1979; Wertsch, 1988; Rogoff, 1993; Rogoff y Chavajay, 1995; Aguilera, 1998)

3. UN EPILOGO ESTIMULANTE: VYGOTSKY, INTERDISCIPLINARIEDAD Y MILITANCIA EN TIEMPOS DE CAMBIO.

Para los que desde la Psicología y la Educación queremos dar respuesta a las necesidades y demandas que la Sociedad de la Información nos plantea puede constituir un reto y un estímulo lo que Wertsch (1988) nos dice de un autor actualmente muy citado, Vygotsky, en un contexto social y político que, según aquel, es *Ael entorno cultural e intelectual más interesante de nuestra época* (Wertsch, op.cit, p.21). Así, señala que *"este período (...) fue de agitación, entusiasmo y una energía inimaginable bajo nuestro prisma actual. La gente como Vygotsky y sus colegas dedicaban cada hora de sus vidas a hacer realidad que el nuevo estado socialista (...) triunfase. Si tenemos en cuenta la energía vitalizadora proporcionada por este entorno y por el compromiso de los intelectuales por crear una nueva sociedad, la influencia y el trabajo de Vygotsky se hacen más fáciles de comprender"* (p. 28).

Al tratar de explicar la importancia de las aportaciones del bielorruso, además de destacar el agitado clima intelectual de la época, Wertsch (op.cit.) señala la genialidad del autor destacando dos aspectos: su interdisciplinariedad y su compromiso militante con la sociedad que le tocó vivir.

Respecto a la primera, en reiteradas ocasiones señala Wertsch (1988) que la importante contribución de Vygotsky al estudio de la naturaleza específicamente humana se debe, en gran parte, a la interdisciplinariedad de sus planteamientos. Lev Semenovich Vygotsky fue capaz de superar la tendencia tradicional de los psicólogos a aislarse que les impedía comunicarse entre sí y, mucho más, con los representantes de otras disciplinas; especialmente en un ámbito de gran relevancia para el conocimiento integral del ser humano como es el que surge de la confluencia de la psicología individual y del estudio del entorno sociocultural en el que vive. Concretamente señala Wertsch (1988) que *"Vygotsky es (...) considerado como un psicólogo evolutivo y de la educación. Sin embargo (...) es incorrecto categorizarlo directamente como psicólogo (...). Precisamente porque no era 'solamente' un psicólogo es por lo que fue capaz de dotar a esta disciplina de un soplo de aire fresco haciéndola formar parte de una ciencia social más unificada"* (p. 20). Y añade, citando una conversación suya con el psicólogo soviético G.P. Schedrovitskii, que *"una de las razones fundamentales del éxito de Vygotsky en la reformulación de la psicología en la URSS es que su formación no era la de un psicólogo profesional"* (p. 20).

Respecto a la segunda, es de destacar la capacidad de Vygotsky para percibir las demandas de la sociedad de su época, para hacer unos juicios y valoraciones de las mismas desde unos criterios y valores personalmente asumidos y actuando consecuentemente junto a un grupo de discípulos hasta morir de tuberculosis. Así, Wertsch, por una parte afirma que *"su mente era capaz de absorber una enorme cantidad de información de diversa procedencia, analizándola en función de una serie de principios rectores"* (p. 28), y por otra nos recuerda como: *"A lo largo de todo este período, los ataques de tuberculosis de Vygotsky se tornaron más graves y más frecuentes. Sus terribles y prolongados accesos de tos le llevaban al agotamiento durante varios días, pero en lugar de descansar, Vygotsky intentaba, en la medida de lo posible, alcanzar el mayor número de los objetivos que se había propuesto. En la primavera de 1934 su salud empeoró de forma alarmante. Sus médicos insistieron en*

que ingresara en el hospital, pero Vygotsky se negó dado su deseo de terminar el trabajo correspondiente al curso académico" (op. cit., p. 31).

Al plantear en este artículo la Arevolución silenciosa@ que está suponiendo el paso de la Sociedad Industrial a la Sociedad de la Información no nos resistimos a no incluir estas referencias a Vygotsky que nos parecen muy sugerentes. Es cierto que la revolución de la que hablamos al comenzar el siglo XXI no está localizada en un país como la Rusa de 1917 ni es tan evidente como la soviética, pero no por ello es menos revolución ni menos importante. E igualmente exige un abordaje interdisciplinar y militante; interdisciplinar en la medida en que se formen equipos multiprofesionales (con el volumen de información actual debemos olvidarnos del hombre de ciencia del renacimiento) que aborden una realidad (la educación en nuestro caso) desde perspectivas diversas (pedagógicas, sociológicas, filosóficas, psicológicas, ...) y convergentes; militante en cuanto que las nuevas exclusiones sociales que la nueva sociedad está creando hacen que debamos intervenir en la realidad social poniendo el saber, la información, a disposición de todos empezando desde los último colaborando a invertir la tendencia que reflejaba un reciente titular de prensa que decía: AEl 90% de la investigación médica se dedica a las enfermedades que padecen el 10% de la población@. Ese es el reto.

Perfil académico y profesional del autor:

El autor es diplomado en profesorado de educación básica y doctor en psicología. Ha impartido docencia en educación primaria entre 1977 y 1990. Desde entonces ha impartido docencia en materias relacionadas con las dificultades de aprendizaje en las facultades de Educación y Psicología de la Universidad de Sevilla. Pertenece al grupo de investigación Enriquecimiento Cognitivo y Necesidades Educativas Especiales@ cuyas líneas de investigación giran en torno a los procesos metacognitivos, las estrategias de aprendizaje, el enriquecimiento cognitivo y los programas para la mejora de las habilidades de pensamiento.

Dirección del autor:

Profesional:

Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación.

Avda. San Francisco Javier, s/n.

41005 Sevilla

Tfno.: 95.455.4334

Fax: 95.455.76.42

Personal:

C/ Nescania, n1 1, 91A 41006 Sevilla

Tfno.: 95.465.64.35

Correo-E: aguijim@cica.es

BIBLIOGRAFÍA:

Aguilera, A. (1998) *Dos estudios evolutivos para la validación de un instrumento de evaluación del pensamiento compartido*. Apuntes de Psicología, Vol.16, n13, pp.345-374 .

Aguilera, A.; García, I.; Mora, J. y Saldaña, D (1998) *ALa Enseñanza Universitaria como Formación Profesionalizadora@*. Revista de Enseñanza Universitaria, n1 extraordinario, pp. 185-192 .

Cabrerizo, F. J. (1986) *El futuro anticipado. Sociedad tecnológica y medios de comunicación*. Fundesco.. Madrid.

Castells, M. (1994) *Flujos, redes e identidades. Una teoría crítica de la sociedad informacional. En Nuevas Perspectivas críticas en Educación*. pp. 13-53 . Paidós. Barcelona.

Castells, M (-1) *La era de la información. Vol.1: La sociedad red; Vol. 2: El poder de la identidad; Vol. 3: Fin de milenio*. Alianza Editorial. Madrid.

Chalmers, D. J (1996) *El problema de la consciencia*. Investigación y Ciencia, 233, pp. 60-67.

Charniak, E. y McDermott, D. (1985) *Introduction to Artificial Intelligence*. Addison-Wesley. Mass. Reading.

Comisión Europea (1994) *Libro Blanco. Competitividad, empleo, retos y pistas para entrar en el siglo XXI*. Oficina de publicaciones de las Comunidades Europeas.. Luxemburgo.

Delors, J. (1996) *La educación encierra un tesoro*. Santillana/UNESCO. Madrid.

Drucker, P. F. (1993) *Sociedad postcapitalista*. Apóstrofe. Barcelona.

ERT (1995) *Une éducation européenne. Vers une société qui apprend*. ERT. Bruselas.

Escudero, J. M. (1995) *La innovación educativa en tiempos turbulentos*. Cuadernos de Pedagogía, 240, pp.18-21.

Fernández, J. A. (1995) *La educación y el futuro inmediato. Entre lo previsible y lo deseable..* Cuadernos de Pedagogía, 240, pp.8-12.

Flecha, R. (1999) *Centros escolares abiertos en las comunidades de aprendizaje*. Ponencia presentada en el curso ADemocracia, Centros Escolares y Ciudadanía: Innovar por dentro@, impartido por la Universidad Internacional de Andalucía, celebrado en la Sede AAntonio Machado@ de Baeza (Jaén) durante los días 23 al 27 de agosto de 1999.

Flecha, R. y Tortajada, I. (1999) *Retos y salidas educativas en la entrada de siglo. En Imbernón, F. (Coord.). La educación en el siglo XXI. Los retos del futuro inmediato..* pp.13-27 . Graó. Barcelona.

- Fodor, J.** (1980) *La explicación psicológica*. Cátedra. Madrid.
- Fodor, J.** (1984) *El lenguaje del pensamiento*. Cátedra. Madrid.
- Fodor, J.** (1986) *La modularidad de la mente*. Morata. Madrid.
- Gago, A.** (1995) *Comercio mundial de la tecnología*. Voz de los sin voz. Madrid.
- Grupo de Lisboa** (1995) *Los límites de la competitividad. Por un nuevo contrato mundial*. La decouverte. París.
- Habermas, J.** (1987) *Teoría de la acción comunicativa. Vol. I y II*. Taurus. Madrid.
- Imbernón, F.** (1999) *La educación en el siglo XXI. Los retos del futuro inmediato*. Graó. Barcelona.
- Lessourne, J.** (1993) *Educación y Sociedad*. Gedisa. Barcelona.
- Marina, J. A.** (1993) *Teoría de la inteligencia creadora*. Anagrama. Barcelona.
- Martínez, J.** (1995) *El profesorado en el tercer milenio*. Cuadernos de Pedagogía, 240, pp. 23-28.
- Minc, A.** (1993) *La nueva edad media: El gran vacío ideológico*. Temas de Hoy. Madrid.
- Mora, J.** (1987) "El programa 'Comprender y Transformar'". En *Álvarez, A. Psicología y educación. Realizaciones y tendencias actuales en la investigación y en la práctica..* pp. 121-126. Aprendizaje-Visor/MEC. Madrid.
- Mora, J.** (1991) *Enriquecimiento cognitivo: Evaluación del Programa "Comprender y Transformar"..* Tesis doctoral inédita. Universidad de Sevilla.
- Mora, J.** (1988) "El programa Comprender y Transformar". En *A. Fierro. Psicología clínica..* pp. 212-221. Pirámide. Madrid.
- Mora, J.** (1998) *El programa Comprender y Transformar: Bases, metodología y evaluación*. Reguera y Repiso Editores. Sevilla.
- Morin, E.** (1994) *Introducción al pensamiento complejo*. Gedisa. Barcelona.
- Morton, J.; Hammersley R. H. y Bekerian, D. A.** (1985) *Headed records: a model for memory and its failures*. Cognition, 20, pp. 1-23.
- Pérez Gómez, A. I.** (1996) *Desafíos de la escuela en la sociedad de la información. Jornadas 'Hacia una Educación del siglo XXI*. CEP. Santander.
- Puig Rovira, J. M0. y Trilla, J.** (1995) *La educación en valores. Cuestiones de hoy y de mañana*. Cuadernos de Pedagogía, 240, pp. 14-17.

- Rivière, A.** (1991) *Objetos con mente*. Objetos con mente. Madrid.
- Rivière, A.** (1993) *Las multitudes de la mente*. Anuario de Psicología, 56, pp. 112-114.
- Rogoff, B.** (1993) *Aprendices del pensamiento. El desarrollo cognitivo en el contexto social*. Paidós. Barcelona.
- Rogoff, B. y Cavajay, P.** (1995) *What's Become of Research on the Cultural Basis of Cognitive Development?*. American Psychologist, vol 50, n1 10, pp.859-877.
- Rumelhart, D. E. y McClelland, J. L.** (1992) *Introducción al procesamiento distribuido en paralelo*. Alianza. Madrid.
- Sancho, J. M0** (1999) *Nuevos recursos y reflexiones en la sociedad de la información*. Ponencia presentada en el curso ADemocracia, Centros Escolares y Ciudadanía: Innovar por dentro@, impartido por la Universidad Internacional de Andalucía, celebrado en la Sede AAntonio Machado@ de Baeza (Jaén) durante los días 23 al 27 de agosto de 1999.
- Santos, J. M. de los** (1984) *Sociedad tecnocrática*. Alfar. Sevilla.
- Searle, J. R.** (1992) *The rediscovery of the mind*. MIT Press. Cambridge.
- Simon, H. A.** (1980) *Cognitive science: The newest science of the artificial*. Cognitive Science, 4, pp. 33-46.
- Simon, H. A.** (1981) *Studying human intelligence bycreating artificial intelligence*. American Scientist, 69, pp. 300-309.
- Subirat, M.** (1999) *La educación en el siglo XXI: La urgencia de una educación moral*. En Imbernón, F. (Coord. . *La educación en el siglo XXI. Los retos del futuro inmediato*.. pp.171-180 . Graó. Barcelona.
- Tedesco, J. C.** (1995) *El nuevo pacto educativo: Educación, competitividad y ciudadanía en la sociedad moderna*. Anaya. Madrid.
- Toffler, A.** (1980) *La Tercera Ola*. Plaza y Janés. Barcelona.
- Toffler, A.** (1990) *El cambio de poder*. Plaza y Janés. Barcelona.
- Velarde, J.** (1994) *Filosofía del conocimiento y sistemas expertos*. El Basilisco, 16, pp. 51-64.
- Vygotsky, L. S.** (1979) *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica.. Barcelona.
- Wertsch, J. V.** (1988) *Vygotsky y la formación social de la mente*. Paidós. Madrid.
- Yela, M** (1995) *Ordenadores, robots y personas: hacia una teoría general de los sistemas inteligentes*. Anuario de Psicología, 67, pp. 7-22.