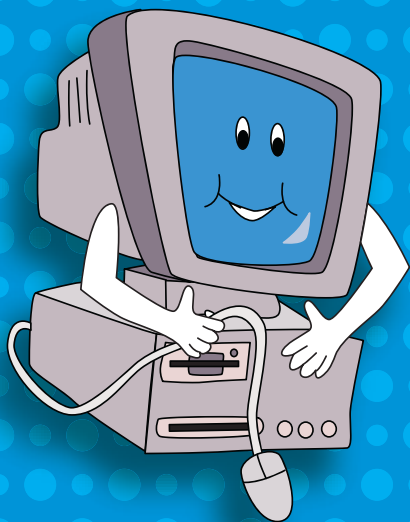
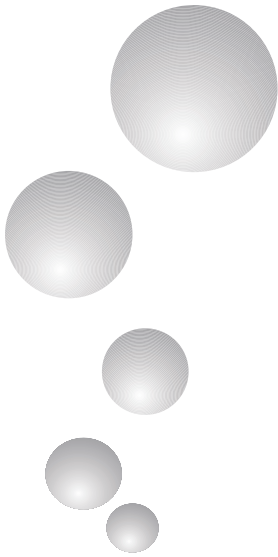


Un trabajo de Franklin Martínez Mendoza para la  
Asociación Mundial de Educadores Infantiles  
AMEI-WAECE



AMEI  
WAECE

# *La informática en Educación Infantil*



Un trabajo de Franklin Martínez Mendoza

para la

**Asociación Mundial de**

**Educadores Infantiles**



*La Informática*  
*en*  
*Educación Infantil*



ASOCIACIÓN MUNDIAL DE  
EDUCADORES INFANTILES  
MAEI-WAECE



Asesoría Pedagógica:

Asociación Mundial de Educadores Infantiles (AMEI-WAECE)

Rosa María Iglesias

Marisol Justo

Maquetación:

Asociación Mundial de Educadores Infantiles (AMEI-WAECE)

Asociación Mundial de Educadores Infantiles (AMEI-WAECE)

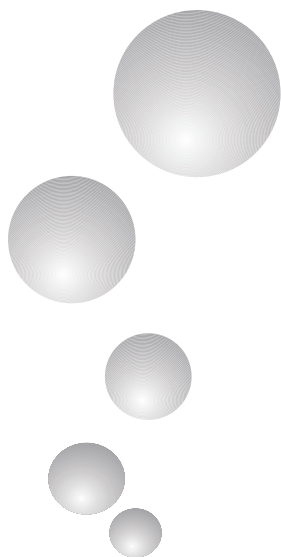
*Estrella Polar, 7 - 00 Madrid*

Reservados todos los derechos. Está prohibido, bajo las sanciones penales y el resarcimiento civil previstos en las leyes, reproducir, registrar o transmitir esta publicación, íntegra o parcialmente por cualquier sistema de recuperación y por cualquier medio, sea mecánico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o por cualquier otro, sin la autorización previa por escrito de la Asociación Mundial de Educadores Infantiles (AMEI-WAECE).

Copyright © Asociación Mundial de Educadores Infantiles (AMEI-WAECE)

Depósito Legal: M. 8.866-2004

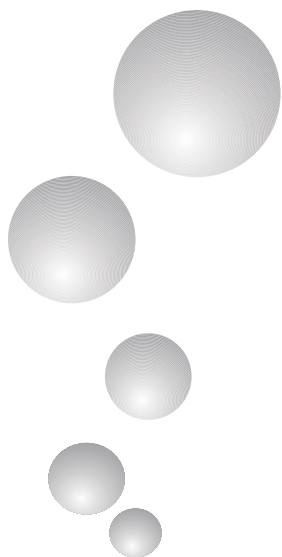
ISBN: 84-933-7071-1



# Índice

<b>Introducción</b> .....	<b>5</b>
<b>1. Informática y educación</b> .....	<b>11</b>
1.1. Tecnología y educación .....	113
1.2. El educador y el ordenador .....	19
<b>2. Aspectos generales del desarrollo en la primera infancia y la Informática</b> .....	<b>27</b>
2.1. Actividad nerviosa superior, capacidad de rendimiento mental e informática .....	28
2.2. Motricidad, acciones con objetos e informática .....	40
2.3. Desarrollo de la percepción e informática .....	48
2.4. Desarrollo del pensamiento, habilidades intelectuales e informática .....	52
2.5. Atención, memoria, imaginación, e informática .....	59
2.6. Desarrollo del lenguaje e informática .....	62
2.7. A modo de resumen sobre las particularidades del desarrollo infantil y la informática .....	64

<b>3. La informática en la educación infantil.....</b>	<b>67</b>
3.1. La informática en el proceso educativo del centro infantil.....	68
3.2. La computación y la formación de habilidades específicas.....	81
3.3. La informática y el programa de educación infantil...	89
3.4. Desarrollo evolutivo y asimilación de la computación	93
<b>4. La elaboración del software educativo para la educación infantil.....</b>	<b>101</b>
4.1. Algunos criterios teóricos respecto al software educativo infantil.....	102
4.2. Fundamentos para la elaboración actual del software para la educación infantil.....	121
4.3. La programación del software infantil y el papel del educador.....	134
<b>5. El ordenador en el aula del grupo infantil.....</b>	<b>139</b>
5.1. El niño y la niña frente al ordenador. Reacciones físicas y emocionales.....	140
5.2. La higiene escolar y la salud en el uso del ordenador en la edad preescolar.....	145
5.3. La informática y la organización del trabajo educativo en el aula.....	151
<b>6. Las problemáticas del desarrollo infantil y la informática educativa.....</b>	<b>165</b>
6.1. La informática educativa y los niños discapacitados..	167
6.2. La informática educativa y los niños con problemáticas del desarrollo.....	172
6.3. Los efectos nocivos del software infantil.....	176
<b>Bibliografía.....</b>	<b>183</b>



# Introducción



El vertiginoso desarrollo científico-técnico de la sociedad actual y su proyección futura, plantean retos trascendentales a la educación de las nuevas generaciones. En este sentido, lo que hoy se crea y valora como novedoso prácticamente mañana se vuelve obsoleto y fuera de época, lo que en este momento constituye una verdad científica unánimemente aceptada en poco tiempo deviene material controvertido que muchos desechan, pues surgen elementos de la realidad que profundizan, y muchas veces cuestionan, los datos anteriores. Esto se está convirtiendo en una forma habitual del comportamiento científico, y va señalando la necesaria transformación que es preciso hacer en la mentalidad del hombre actual.

Un vistazo rápido a la investigación científica revela que cada vez se acorta más el plazo entre lo que un hallazgo de la ciencia es determinado, y su puesta en práctica en la realidad cotidiana. Así, mientras que a principios del pasado siglo xx, un invento cualquiera tardaba años en convertirse en una realidad de la vida cotidiana, a mediados de la centuria este plazo se había reducido a menos de un año, y hacia el final solamente semanas. En el nuevo milenio que acaba de iniciarse es muy probable que esto se realice en un intervalo aún mucho más breve y requiera una constante transformación de los procedimientos y procesos tecnológicos que posibiliten tal desarrollo.

Por supuesto, en la medida en que la sociedad plantea nuevos



retos tecnológicos al hombre, asimismo se los plantea a su capacidad de dar respuesta a los mismos, y obliga a la formación de nuevas capacidades mentales para afrontar estos retos. Así, cincuenta años atrás, cuando la astronáutica era una ciencia sólo existente en la imaginación de algunos escritores de ciencia-ficción, a nadie se le ocurría la necesidad de crear en el individuo condiciones y particularidades físicas y psicológicas para poder llevar a cabo un viaje espacial, mientras que hoy en día esto forma parte de la labor habitual de muchos especialistas, que perfeccionan métodos y técnicas que permitan desarrollar en el hombre características idóneas para la realización de tales viajes y la supervivencia física y psíquica en las hostiles condiciones del cosmos.

El mismo desarrollo de la información científico-técnica actual, indispensable para el desarrollo científico, hace indispensable para el estudioso actual la necesidad de conocer varios idiomas, pues el conocimiento más actualizado ya no es patrimonio de una sola fuente lingüística, sino que se encuentra diseminado en los más diversos lugares, e implica para tal individuo la obligada consulta directa en el idioma extranjero sin recurrir a traducciones que pueden exigir mucho tiempo para ser editadas en la propia lengua materna.

Cuando la informática no constituía parte del patrimonio habitual del conocimiento humano, nadie podía pensar en que fuera una necesidad de su formación el posibilitar la creación de «habilidades computacionales», mientras que hoy en día nadie se cuestiona la inclusión de la informática en el currículo escolar como un contenido que no debe faltar en un programa educativo bien concebido.

Es decir, el devenir de la sociedad, su progresivo desarrollo, va planteando al hombre requisitos indispensables para dar respuesta a tales demandas. En este sentido, J. Sánchez, presidente de la Asociación Mundial de Educadores Infantiles, repite una frase con frecuencia que en su esencia, independientemente de su realidad o no, refleja esta proyección anteriormente planteada: «el analfabeto del futuro se medirá por su conocimiento del inglés y la computación», que expresa en su contenido cómo el dominar una lengua extranjera, o tener habilidades para trabajar con un ordenador, se están convirtiendo en condiciones indispensables y, desde luego, imprescindibles, para cualquier persona que se dedique a una actividad del pensar y conocer humano.

Este hecho, por supuesto, implica establecer proyecciones en la

formación del individuo que permitan dar contestación a estas necesidades del desarrollo, y ya el meollo de la discusión no radica tanto en si se debe o no introducir en el proceso de aprendizaje del hombre tal o más cual lengua extranjera, o conocer cómo proceder con un ordenador, sino más bien en qué momento y a qué edad deben iniciarse estos saberes, qué procedimientos de enseñanza utilizar, qué medios y método han de aplicarse, en qué medida tales contenidos han de ser dosificados para una asimilación apropiada por los educandos, qué preparación deben tener los docentes para poder llevar a cabo este empeño, qué condiciones y particularidades psicoindividuales son necesarias en los niños y niñas para adquirir de estos conocimientos, cómo y de qué manera moldear y dirigir las habilidades que se requieren para conseguir estos propósitos.

Decenas de interrogantes como éstos surgen diariamente en el proceso de enseñanza y el aprendizaje, y nuevas y más amplias aparecen cada día, en la misma medida en que las necesidades del desarrollo se manifiestan, en un ininterrumpido flujo de demandas y respuestas que forman en la actualidad parte consustancial del quehacer humano.

La utilización de la informática se está convirtiendo en algo cada vez más usual e indispensable en el mundo actual, y ya es prácticamente imposible concebir una actividad humana en que la misma no esté presente, en una u otra medida, de manera que constituye ya un instrumento habitual, lo mismo cuando se trabaja, se aprende, se juega o se descansa, e incluso cuando se sueña.

Hoy es algo casi quimérico pensar en una actividad científica que pueda desenvolverse ajena a la informática, y la productividad de los propios técnicos y científicos está estrechamente relacionada con las posibilidades de los mismos para trabajar con los medios computacionales, no sólo como herramientas para procesar los datos de manera más efectiva sino incluso para probar las más diversas variables que sean posibles comprobar. Cuando se iniciaron las primeras experiencias sobre la clonación, y que dio entre los tantos estudios realizados en diversas partes del mundo el resultado de la creación de la famosa oveja Dolly, esto no hubiera sido posible sin el concurso de la informática, que posibilitó el pesquisaje y prueba de complicadas cadenas genéticas hasta llegar a aquella que permitió el proceso de clonación.

Como este podrían referirse decenas de hechos en los cuales el uso del ordenador ha posibilitado realizar los miles de ensayos que con anterioridad se realizaban mediante instrumentos menos

desarrollados, y que obligaban a los científicos a dedicar años de vida para buscar las fórmulas más apropiadas. Hoy día, sin embargo, muchos de estos plazos se han reducido considerablemente, y ello posibilita encontrar las soluciones en un tiempo mucho más breve, lo cual no hubiera sido posible sin la computación. Por esa razón, el dominio de los medios informáticos se ha convertido en una necesidad del trabajo científico, y del desarrollo de la sociedad en general.

Por lo tanto, la pregunta actualmente no es dilucidar si se debe o no introducir la informática en el aprendizaje escolar del niño y la niña, sino cuándo y cómo. Esto, que aparentemente conlleva una respuesta general fácil, no ha sido así, y la consideración de la introducción de la misma en el proceso educativo ha confrontado innumerables escollos de índole muy diversa, que van desde el palpable rechazo de algunos educadores al uso del ordenador (algo de lo que trataremos más adelante), hasta el simple hecho de no comprender sus posibilidades en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la formación y desarrollo de aptitudes y habilidades intelectuales.

Por otra parte, si bien hemos sido inicialmente enfáticos en plantear la necesidad de la computación en el proceso educativo, lo cierto es que los criterios divergen al respecto, desde posiciones muy a favor del uso de la informática hasta otras posiciones que, aunque no son totalmente opuestas, sí se muestran en cierta medida escépticas en cuanto a la utilidad de su uso y a sus posibilidades.

Así, frente al planteamiento de S. Papert, que ya en 1981, en su libro *Desafío de la mente*, señala que «los niños pueden aprender a usar ordenadores de forma magistral, y que su aprendizaje puede modificar la forma en que aprenden todo lo demás...», y en el que le da al ordenador la función de un instrumento didáctico que proporciona al niño y la niña modelos para facilitarle la adquisición de conceptos, principios, reglas y generalizaciones que de otro modo se verían retrasados o incluso no se adquirirían, se destaca la posición de C. Chadwick, quien en 1997 señala que el papel exacto de las computadoras en la enseñanza sigue siendo un objeto de estudio, y que después de quince años, aun en los países avanzados donde se utilizan tanto los ordenadores, no existe mucha evidencia de que esto produzca impactos serios en la educación.

En este sentido, destaca la investigación de D. Dwyer, que en ocho años de estudio respecto al uso de los ordenadores Apple en el aula, concluyó que las puntuaciones alcanzadas por los

educandos en las pruebas utilizadas para medir sus logros, se observó que éstos lo mismo alcanzaban un determinado rendimiento con los ordenadores que sin ellos, y en algunos de ellos estaban logrando mucho más. Chadwick ironiza señalando que después de tantos años y gran gasto de dinero, los alumnos llegaban a aprender igual que si no hubieran utilizado las computadoras, y que incluso algunos aprendían más.

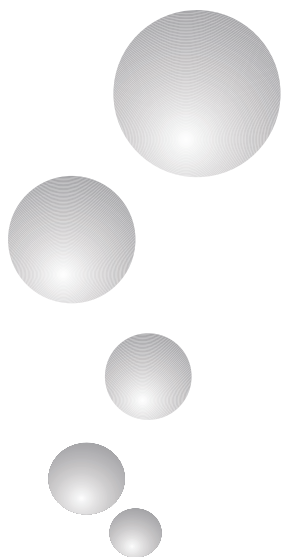
Es por ello por lo que, aunque mantenemos el criterio de que el ordenador debe intervenir en el proceso docente-educativo, no por esto se debe obviar el análisis de aquellos que consideran que su utilización es irrelevante o no trascendental alcanzar determinados logros en el aprendizaje y, consecuentemente, en el desarrollo mental de los educandos.

Lo cierto es que, aunque se señalan críticas, algunas muy severas por los efectos nocivos que su utilización excesiva puede causar en su estado de salud, nadie hace hincapié en que las computadoras signifiquen un perjuicio en el desarrollo de los niños cuando los mismos se utilizan de manera racional y científica, y que lo que se debe hacer es buscar las vías más apropiadas para su uso y generalización en el proceso educativo.

En este libro se tratará de realizar un análisis de esta problemática actual, con la intención de definir conceptualmente los fundamentos sobre los cuales puede concebirse el uso de la informática en el aula, y metodológicamente cuáles pueden ser las vías más apropiadas para realizar de forma efectiva su introducción en la dinámica del aprendizaje cotidiano. Por supuesto, y al igual que ha sucedido con otros saberes, como ha ocurrido en el caso del aprendizaje de segundos idiomas, el hecho de concebir las posibilidades de la informática dentro de la educación infantil implica una particularización que muchas veces no está sustentada por una evidencia experimental sólida, lo que hace que muchas de las conclusiones que se establecen se apoyen considerablemente en la experiencia empírica que, como se sabe, en más de una ocasión ha conducido a lamentables errores.

Es por ello indispensable tratar, al menos someramente, las relaciones de la informática con la educación para, sobre la base de este análisis general, adecuar los criterios alcanzados a la etapa de la educación infantil, que plantea sus propias características y exigencias.





# Capítulo 1

## Informática y educación

John Dewey, destacado filósofo educacional y uno de los teóricos que más influencia ha ejercido en las concepciones de la educación occidental, en especial la norteamericana, planteaba que lo que el alumno aprendía fuera del aula incidía en su desarrollo en la escuela, y que era obligación del maestro tener en cuenta ese aprendizaje. No hacerlo así, implicaría que *la escuela iría perdiendo paulatinamente relevancia como institución educativa*.

Esta referencia a las palabras de John Dewey guarda una estrecha relación con todo aquello que el niño aprende fuera del ámbito escolar pero que, sin embargo, ejerce una influencia considerable sobre el proceso de enseñanza en la propia escuela.

Uno de los principios generales más importantes de la educación consiste en que la enseñanza ha de realizarse en relación estrecha con el medio circundante. Esto quiere decir que la educación elitista, encerrada en una torre de marfil, que no tiene en cuenta lo que sucede *fuera de la escuela*, tarde o temprano queda rezagada en su función educadora.

A la era actual la han denominado algunos la *civilización de la computadora* o *la sociedad de la información*. Esto hace que el intercambio de la información se haya convertido en una acción creciente en todas las actividades humanas. En este sentido, hay un auge cada vez mayor de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación que, de una forma u otra, causan un efecto

decisivo sobre la propia sociedad que las ha engendrado, y en la cual el quehacer educacional no está exento de esta influencia.

El hogar, como célula básica de la sociedad, tampoco está libre de estos efectos; por el contrario, es la unidad social que más pronto es afectada por los cambios que se dan en el entorno social, y sobre la cual se ejerce una avalancha constante de información con fines muy diversos, algunos no tan encomiables, y otros a veces sin ser no verdaderamente conscientes de hasta dónde se puede llegar con tales acciones.

La informática, por supuesto, como ciencia de la información, incide fuertemente sobre la familia, y le trasmite sus valores y condicionamientos, hasta que llega un momento en que se integra como parte consustancial de la dinámica familiar. Así, hoy en día es muy difícil concebir un hogar en que los niños no tengan contacto directo y constante con el televisor, el vídeo, y los juegos electrónicos. De esta manera, desde la más tierna edad se entretienen con juguetes accionados por interruptores, o utilizan ordenadores personales para sus juegos computarizados, de los cuales existe actualmente una gama muy amplia en el mercado.

En la actualidad muchos padres consideran que el hecho de que sus hijos accionen computadoras personales les garantiza de por sí un mayor desarrollo intelectual, y consideran el ordenador como un artificio milagroso que va a asegurar el futuro de sus hijos. Ello hace que busquen matricular a sus pequeños en aquellas instituciones educativas «donde se usan ordenadores en la enseñanza de los alumnos», y miran a la escuela que no los utiliza como un centro anticuado o que se ha quedado atrás en el desarrollo tecnológico.

Los centros educativos, a su vez, en especial los pertenecientes al sector privado, se han percatado de esta valoración de los padres, y les ofrecen programas educativos en los que desde las edades más tempranas (en ocasiones excesivamente tempranas) brindan posibilidades de que sus hijos entren en contacto con la computación, al igual que se les oferta un idioma extranjero o aprender a leer y escribir mucho antes de tener la edad adecuada.

Esta forma de actuar crea un estado mental en el que se supervaloran estas técnicas o procedimientos, y se les asigna una función en el proceso educativo que están muy lejos de poder cumplir.

Pero es obvio que la escuela no puede negar que sus educandos, desde las más tiernas edades, se ponen en contacto en el hogar con variados y complejos juegos electrónicos, y que utilizan el

ordenador como un juguete más. Incluso, para algunos padres, la computadora se ha convertido en la panacea familiar que mantiene tranquilos y ocupados a sus hijos durante horas, algo que comparte con la televisión y los vídeos infantiles.

Así, volviendo al planteamiento de Dewey, es evidente que los niños aprenden muchas cosas fuera de la escuela, y que hoy día, desde las edades más tempranas entran en contacto con los ordenadores y asimilan modos de reaccionar y actuar que están en concordancia directa con lo que han aprendido mediante la utilización de objetos computarizados.

Negarse a aceptar esta realidad es funesto para la escuela y para el papel que desempeña en la formación de sus educandos. Por lo tanto, la cuestión no es obviar un hecho palpable, sino cómo actuar para que la escuela mantenga el lugar que debe ocupar en el aprendizaje de los alumnos y en el desarrollo de su personalidad.

Esto implica una verdad insoslayable: la era de la computación ha llegado a la escuela; el problema radica ahora en cómo concebirla en el proceso educativo.

## 1.1. Tecnología y educación

La informática es la ciencia que aborda el tratamiento racional (mediante máquinas) de la información. Es una ciencia cuya función principal consiste en asimilar, tratar y comunicar datos al exterior, por lo que se la considera como el soporte actual de los conocimientos humanos en todas las ramas del saber. Desde este punto de vista, se estima que en la medida en que la sociedad adquiriera una *cultura informática* estará así en mejores condiciones de afrontar y resolver sus problemas.

La informática se ha unido a las ciencias de la comunicación, lo cual ha creado las denominadas **nuevas tecnologías de información y comunicación** (también conocidas por sus siglas inglesas, NICT).

Existe una abundante información que diariamente aparece sobre las nuevas tecnologías y su aplicación en las más diversas actividades humanas, pero en el caso que nos compete, la educación, constituye una necesidad *definirlas y contextualizarlas*, porque de no hacerse así es bien poco lo que pueden hacer para modificar o mejorar el proceso educativo.

En este sentido, la tal llamada «electronificación educativa», o propuestas de utilizacización de las nuevas técnicas de información en el proceso educativo (y no sólo el uso del ordenador), se refiere a la inclusión de artefactos presentes y futuros que organizan el entorno pedagógico con métodos interactivos diversos, que facilitan y promueven aprendizajes útiles a través de nuevas relaciones didácticas.

Estos artefactos tecnológicos no constituyen en sí mismos medios para alcanzar un determinado cambio en el desarrollo de los niños, ni tampoco remedios universales para garantizar la calidad y eficiencia del proceso educativo, sino que son instrumentos que requieren de una concepción pedagógica en la que se utilizan como procedimientos metodológicos de diferente tipo.

Así, la **tecnología educativa**, concebida como el uso de técnicas dirigidas a propiciar cambios en los educandos, y a validar métodos, teorías y condiciones que favorezcan dichas trasformaciones, constituye hoy día una ciencia en pujante desarrollo, y que asume estas nuevas metodologías de la información y la comunicación para conseguir sus fines.

Lo anterior implica definir qué objetivos pedagógicos y qué fines didácticos se pretende lograr con estas nuevas técnicas de información, y cómo deben utilizarse en las diferentes situaciones de enseñanza-aprendizaje. Lo prioritario es que, como estas técnicas han surgido inicialmente en la industria del entretenimiento y la diversión (fundamentalmente como juegos electrónicos en el caso del ordenador), se requiere un estudio científico profundo para adecuarlas a las condiciones específicas de la didáctica.

Actualmente, los niños entran en contacto desde edades muy tempranas con las nuevas tecnologías, tales como vídeos, controles remotos, calculadoras, teclados, teléfonos, tableros electrónicos, entre otras cosas. Van a los comercios y allí encuentran máquinas electrónicas, juegos computarizados y hasta scanners al alcance de sus manos. También están familiarizados con baterías y juguetes que funcionan electrónicamente, a la vez que con frecuencia ven ordenadores, en las oficinas, en sus casas y en los lugares que visitan.

Por supuesto que es importante que los niños pequeños tengan oportunidades de jugar sin peligro con estos aparatos tecnológicos, y de incorporarlos en sus juegos imaginativos. Pero no es conveniente que, por relacionarse con dichos artefactos, se pierda la posibilidad del juego, de entrar en contacto con los objetos y

materiales más diversos, y de aprender y experimentar con las cosas más corrientes de la vida cotidiana.

Pero la introducción de la tecnología crea nuevas necesidades e intereses, así como nuevos campos de desarrollo. De este modo, ya se empieza a hablar incluso de un nuevo tipo de artes, *las artes electrónicas*, que combinan una serie de adelantos tecnológicos tales como el vídeo, la informática e Internet, junto a técnicas de siempre, como la animación, las artes visuales, los efectos sonoros y la fotografía, para elaborar obras de todo tipo, y que en algunos lugares forman parte ya del quehacer de los educandos, todavía no como parte del currículo, pero sí como actividades que se dirigen a formar en los niños gustos estéticos y a estimular la creatividad.

Esta tecnología, que surge como resultado del acelerado desarrollo científico-técnico de la sociedad, y que forma parte ya de la vida diaria de los pequeños, debe necesariamente tener su contrapartida en la escuela, que no puede estar a la zaga del devenir social.

Obviamente, la educación no podía estar ajena al desarrollo tecnológico, y es así como se comienza a hablar de una **informática educativa**, que en su sentido más amplio consiste en una ciencia encargada de *dirigir el proceso de selección, elaboración, diseño y explotación de los recursos informáticos dirigidos al proceso docente*. Esto implica la utilización del ordenador en la enseñanza y su aplicación general en la administración docente.

En el caso que nos ocupa, la educación, esta concepción se concreta en múltiples aspectos, tales como:

- Estudio e investigación de las relaciones de la informática y su repercusión en el desarrollo infantil.
- Fundamentos pedagógicos y didáctica de la enseñanza asistida por ordenador.
- Selección, diseño, elaboración y evaluación de software educativo.
- Estudio e investigación de los usos de la computadora en el ámbito escolar: como objeto de estudio, como medio de enseñanza y como instrumento de trabajo.
- Inclusión de la didáctica de la propia informática en el proceso educativo.
- Capacitación de maestros y educadores para utilizar el ordenador en su actividad pedagógica.

Y muchas otras aplicaciones que surgen cada día, a medida que se desarrollan nuevas tecnologías.

Naturalmente que los medios de por sí no pueden determinar cambios radicales, aunque algunos, como Papert, les hayan augurado un papel predominante. Un buen ordenador con un adecuado software educativo puede producir un aprendizaje cualitativamente mejor, pero de igual manera su mal uso puede llevar aparejadas dificultades muy serias en el aprendizaje de los niños y niñas. (en adelante se usará el genérico «niños» para simplificar).

*Ello se debe a que el ordenador, por sí solo, no necesariamente asegura un aprendizaje efectivo, para ello es necesario que la misma se inscriba dentro de una concepción educativa que determine sus posibilidades para colaborar en un aprendizaje real de los educandos.*

Desde este enfoque la tecnología educativa constituye solamente un aspecto de la informática educativa, que es la que debe organizar el sistema de influencias tecnológicas dentro de una concepción pedagógica general y específica que oriente todo el proceso educativo en su conjunto.

C. Chadwick señala que a la inclusión del ordenador en el proceso educativo se le han atribuido expectativas exageradamente elevadas en cuanto al fomento de formas cualitativamente diferentes de interacción de alumnos y profesores, en llevar a los educandos a tareas cognitivas de un nivel superior, en desarrollar expresiones artísticas más creadoras, en ayudarles a trabajar con un significado distinto, todo lo cual en su conjunto habría de llevar a los maestros a reconsiderar los viejos y arcaicos supuestos y teorías relacionados con el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Este auge de los enfoques tecnológicos no ha podido, sin embargo, satisfacer esas expectativas y refleja que, incluso en los países más desarrollados, aún no se han alcanzado los presupuestos que en un momento inicial auguraron algunos teóricos de la ciencia informática.

Sin embargo, no es aventurado suponer que el uso de la informática ha de contribuir al desarrollo de la ciencia pedagógica, y a una nueva y redimensionada conceptualización del proceso de enseñanza en su más amplio sentido, lo que implica cambios en los objetivos, los métodos y los contenidos del proceso educativo, así como en toda su organización.

Igualmente, la utilización del ordenador en el trabajo educativo exige un diseño, una organización, un uso apropiado y un conocimiento cabal de sus posibilidades. La computadora es un instrumento, un medio en manos del educador, que es quien dirige el proceso educativo. Claro está, ello conlleva que el maestro tiene que conocer las posibilidades del ordenador, de lo que éste es capaz y de lo que no puede facilitar, y saber usarlo en la consecución de sus objetivos educativos.

Nadie niega hoy en día que el ordenador es un medio facilitador del aprendizaje, pero su alcance depende del modelo de enseñanza y del papel que se le otorgue en el proceso educativo, en el cual el maestro mantiene, y ha de mantener, la función principal.

Es así como los investigadores en el campo de la educación han comprendido que la actividad de la programación informática, además del interés que tiene como instrumento para la resolución de problemas de diversa índole, puede ser **un poderoso recurso didáctico**, no sólo para el aprendizaje de conceptos y técnicas del campo específico de la informática, sino para el desarrollo de destrezas más generales y valiosas de tipo heurístico, y en el cual el papel que desempeña el maestro es clave para lograr dichos fines.

Existe un amplio conjunto de criterios con respecto a las tendencias fundamentales de la inclusión de los ordenadores personales en el proceso docente, a saber:

- a) Utilización del ordenador y la informática como objeto de estudio.
- b) Utilización como instrumento o herramienta de trabajo.
- c) Utilización como medio de enseñanza.

El hecho de la significación que la informática tiene para el desarrollo técnico y económico de la sociedad ha determinado la necesidad de que el hombre domine desde muy temprano las posibilidades del ordenador, por lo que en la etapa actual de desarrollo la informática, como objeto de estudio, constituye la forma básica de introducción de la informática en la enseñanza.

Introducir la informática **como objeto de estudio** significa incluirla en el currículo escolar, como una asignatura, y en la que se estudia el funcionamiento de los equipos de cómputo, de los sistemas de operación, así como de la programación y la utilización de paquetes de programas. Desde este punto de vista, la informática educativa se circunscribe fundamentalmente al nivel medio de enseñanza, si bien en algunos países se concibe su



introducción en los años, iniciales en algunos casos, en los finales en la mayoría, de la enseñanza primaria.

Así, el objetivo central de esta tendencia es el estudio teórico y práctico de la técnica del cálculo electrónico, y la adquisición de hábitos, destrezas y habilidades para la utilización, programación, apoyo y producción de esta técnica, que pueda posibilitar que el educando pueda ser capaz, durante su etapa de formación escolar, y luego en su formación y actuación profesional, de emplear el ordenador como una herramienta o instrumento que le permita un desarrollo más exitoso de su trabajo.

La segunda tendencia, referida al uso del ordenador **como instrumento o herramienta de trabajo**, se refleja fundamentalmente en su aplicación dentro del proceso docente y la administración escolar.

Este enfoque implica crear sistemas informativos que caractericen los objetivos de la dirección del proceso docente educativo, respecto a los alumnos, los maestros, la base técnico-material y los recursos, así como la regulación y control de todos los procesos que intervienen en la escuela como una unidad de trabajo, incluyendo todo el registro, procesamiento y control de la documentación de tipo estadístico, demográfico, laboral y de otra índole, lo cual generalmente implica la creación de una red local que acople toda la información que puede provenir de la escuela y de su funcionamiento general.

La tendencia que más dificultades implica, por la propia naturaleza de lo que involucra; es la utilización del ordenador como medio de enseñanza, aspecto al que ya hemos hecho referencia.

En este sentido, se hace prioritario su empleo como apoyo pedagógico y como medio para estructurar el proceso de aprendizaje de los educandos. Dentro de esta concepción se dan tres maneras principales de emplear la computadora: como *docente*, como *alumno*, como *instrumento* de apoyo una actividad mientras se aprende simultáneamente la informática.

El punto clave de este enfoque es definir *la correspondencia que debe existir entre las posibilidades que brinda la tecnología informática y los objetivos del programa educativo*, algo que todavía no está totalmente esclarecido en el momento actual.

Al respecto, y a modo de conclusión temporal, puede resumirse que al uso del ordenador como medio de enseñanza podrían atribuírsele tres funciones principales:

1. Como forma de **activar** o **estimular** determinadas operaciones mentales de importancia para el proceso del aprendizaje, que posibiliten el surgimiento de habilidades generales (motoras, cognitivas, fisiológicas, entre otras) indispensables para su desarrollo.
2. Como recurso para **desarrollar** sistemas de símbolos y signos que puedan ser interiorizados, organizados, esquematizados y utilizados por los educandos como instrumentos del pensamiento para la realización de operaciones mentales complejas.
3. Como procedimientos para **enseñar** códigos, símbolos y procesos que permitan a los niños y niñas asimilar las posibilidades técnicas que ofrece el ordenador para una actividad cognoscitiva independiente.

Es decir, desarrollar habilidades y aptitudes, y a la vez proporcionar a los educandos vías para su autodesarrollo.

A estos aspectos habría que añadir lo que, en definitiva, constituye el objetivo fundamental de cualquier medio de enseñanza: *servir de apoyo al proceso educativo* para lograr su meta principal, y que consiste en facilitar la labor del educador para alcanzar **el máximo desarrollo armónico y multilateral** de sus alumnos, de acuerdo con las condiciones que impone la evolución actual de la sociedad.

Esto nos lleva a considerar las particularidades que la utilización de la informática impone al educador, y de sus actitudes respecto a la misma, tema cuyo análisis estraña cierta complejidad.

## 1.2. *El educador y el ordenador*

En la actualidad, la actitud del maestro frente al uso del ordenador en el proceso educativo oscila desde la más abierta aceptación de la nueva técnica hasta su rechazo más obstinado.

Según Chadwick, esto no es nada más que un reflejo de la propia educación como sistema. En este sentido, la educación formal es profundamente resistente y habitualmente opuesta al cambio y la innovación, y a su vez, notablemente ineficaz cuando se trata de renovarse y de adaptarse a las nuevas condiciones que imponen estos cambios.

Esta opinión de Chadwick se complementa al considerar que la computadora puede ser un elemento importante para quebrar esa resistencia a los cambios en los sistemas educativos y ofrecer posibilidades para un mejoramiento cualitativo de la educación.

Sin embargo, por dificultades normales de adaptación, pero también en buena medida porque las innovaciones tecnológicas suelen avanzar con mayor rapidez que los individuos, es frecuente que los maestros adopten una posición de *distanciamiento*, e incluso de negación de las nuevas tecnologías, y en particular del ordenador. Y esto acaba generalmente por convertirse en una casi *autoprohibición* de aceptar la entrada del ordenador en el aula.

Al respecto, existen algunos maestros no conceden una legitimidad pedagógica reconocida al ordenador, aunque acepten en el plano personal que puede influir en gran medida en los niños, los cuales aprenden «muchas cosas» con su utilización.

Esto se relaciona directamente con un enfoque tradicional y rígido del proceso educativo, en el que se asume que lo educativo solamente está referido a la instrucción, y que, por otra parte, está relacionado con toda la «seriedad» que ésta implica.

Así, para algunos, el ordenador se ve casi como un «enemigo» de la educación que viene a perturbar el desarrollo establecido y tranquilo del proceso educativo, y que compite con el maestro en la práctica pedagógica, por lo que no debe ser introducido en la escuela, refutando así la esencia de los planteamientos de Dewey inicialmente expuestos al comienzo de esta unidad.

Este, como podría quizás pensarse, no es una opinión circunscrita a los países de menor desarrollo, pues encuestas realizadas en Francia e Inglaterra reflejaron que dos terceras partes de los educadores entrevistados rechazaban la inclusión de medios modernos en el aprendizaje escolar, entre ellos la televisión, el vídeo, el ordenador, si bien una tercera parte abogaba por su incorporación.

En esta actitud de los maestros funcionan varios factores que no es posible obviar, como son la falta de medios escolares, los bajos salarios, la necesidad de una capacitación que no todos están dispuestos a realizar, la poca sensibilidad de las autoridades educativas para el cambio de las ideas respecto a la práctica docente, entre otras.

Pero, sobre todo, además de lo referido anteriormente: existe una marcada aprensión marcada a enfrentarse con una técnica que, por su aparente complejidad, les atemoriza.

En este sentido, para algunos educadores el ordenador es un instrumento complejo que sólo sirve para complicar las cosas, y cuyo dominio resulta difícil adquirir. Incluso, con esta práctica cotidiana que tienen los niños en sus hogares con los juegos informatizados, y de los cuales decididamente obtienen ciertas destrezas manipulativas, los maestros temen *saber menos* que sus propios alumnos de cómo usar la computadora y «quedar en ridículo» ante los mismos. Esto no es nada más que una manifestación de la resistencia a los cambios ya anteriormente planteada al sistema educativo, y que se muestran también en los propios educadores.

En lugar de ofrecer esta resistencia, se impone dominar este nuevo lenguaje y que se aprenda a dominar sus contenidos. Se hace cada vez más importante tener conocimientos sobre los ordenadores y su mundo artificioso, y no temer lo desconocido.

El maestro ha de entender que el ordenador, convenientemente preparado y utilizado, puede sustituir muchas horas de trabajo estéril, y, lo que es mucho más importante: puede ser un instrumento **facilitador del conocimiento**, que ayuda de igual manera a desarrollar capacidades diversas.

Pero es bien sabido que el uso de la computadora cambia de hecho la relación habitual entre el alumno y el maestro, y ello puede causar desazón y preocupación en algunos. Ya no es aquel educador que tiene el dominio absoluto de los medios con los que opera en el aprendizaje y, puede darse el caso, en particular en los niveles medios y avanzados de la educación, en que los alumnos tengan destrezas técnicas mayores que ellos en *la manipulación del ordenador*, lo cual puede darse incluso en niños muy pequeños. Pero esto no implica que el alumno «sepa más» que el maestro sobre los contenidos que se pretende ejercitar, e incluso formar, mediante el ordenador.

Lo esencial es que el maestro comprenda las características básicas del ordenador, sus potencialidades y limitaciones, y saber cómo usarla de manera apropiada dentro del conjunto de aplicaciones que la misma puede tener para determinados objetivos educativos, no que se convierta en «un experto en su manejo o en informática».

A su vez, en ocasiones los maestros temen depender en exceso de este medio para los fines del aprendizaje, y esto sucede cuando no existe una clara definición de para qué se introduce el ordenador en el proceso docente, algo que es necesario primero definir. El mal uso de la computadora ha hecho que los docentes planteen cuatro

aspectos negativos principalmente para su introducción en la práctica pedagógica:

1. Su falta de especificación en el contexto educativo (pues a veces no se sabe por qué, ni para qué, va a utilizarse el ordenador).
2. La limitación de la creatividad de los educandos, que ven disminuidas sus posibilidades de alcanzar variadas formas de representación de los problemas (algo que está muy ligado al método implícito en el software educativo).
3. La reducción del papel educativo que desempeña el maestro (lo que se relaciona directamente con la falta de especificación del ordenador en el aula).
4. La no consecución de los objetivos propuestos en la actividad pedagógica por falta de dominio de la técnica informática por el educador.

Los cuatro aspectos anteriores tienen que ver mucho con el enfoque del uso del computador en el proceso educativo, de su exagerada valoración como un medio para transformarlo radicalmente (como indica Papert), sin percibir que es sólo un recurso metodológico que requiere inscribirse dentro de una concepción pedagógica que le dé una significación apropiada.

En consecuencia con esta problemática de la actitud del educador frente a la inclusión del ordenador en el trabajo pedagógico, está una disyuntiva que no es solamente una cuestión de enfoque laboral, sino que se engarza por completo con la concepción de por qué es necesario el uso de la computadora en el proceso educativo, y de sus fines, métodos y propósitos, y que se refiere a la capacitación del maestro para asumir estas tareas. Esto ha conducido a dos propuestas básicas:

- Concebir a un maestro especialista en computación para realizar las actividades en las que se elija el uso del ordenador.
- Plantear que sea el propio educador del grupo de niños el que tenga esa responsabilidad.

El primer criterio se deriva de un enfoque estrecho de la tecnología educativa, y en el que se argumenta que el aprovechamiento más eficiente de las posibilidades y potencialidades del ordenador se da cuando alguien bien ducho en la materia tiene la responsabilidad de trabajar con los niños y niñas en estas nuevas técnicas.

Por otra parte, tener a un educador especializado en informática o a la inversa, un informático especializado en educación, garantiza que la productividad sea mayor, además de que sería capaz de resolver cualquier desperfecto que se pudieran presentar en el software educativo, e incluso en el hardware.

Estos aspectos hacen que en el centro infantil sea económicamente más rentable tener a alguien especializado, por muy costoso que resulte, a tener que capacitar a todos los maestros a fin de prepararlos para trabajar con el ordenador en sus actividades pedagógicas.

Si bien estos criterios pueden ser dignos de análisis, consideramos que en su base responden a una concepción de la informática, y consecuentemente del uso de la computadora, como un instrumento que se incorpora al trabajo educativo con una finalidad en sí mismo, y no como parte integral de los métodos y procedimientos de la práctica pedagógica habitual.

Por otra parte, la interrelación entre el maestro y sus educandos que se da en la situación de enseñanza-aprendizaje, y que es particular de cada aula escolar, se vería afectada por la presencia de alguien ajeno que, aunque fuera conocido, no es el maestro que *siempre* está con sus niños y niñas. Eso sin contar con la probable dificultad de que tal educador informático pueda conocer a todos y cada uno de los alumnos del grupo o la escuela infantil.

No es tampoco de dejar de considerar el hecho de que es bastante difícil que un especialista educativo-informático sea capaz de dominar todos los contenidos programáticos del centro infantil, en todos los años y grupos, a un nivel tal que pueda decidir y elaborar por sí mismo la estrategia didáctica a usar con el ordenador. Tarde o temprano tendría que recurrir a cada maestro y, en este sentido, aunque «sepa más» de computación, tendría que supeditarse a lo que el maestro estime conveniente en cada caso.

Finalmente —y quizás lo más importante— esto podría ser una limitación para el propio desarrollo técnico del educador del aula, quien no se vería obligado a tener que aprender el manejo del ordenador, ni como pensar en relacionarlo con los contenidos del programa educativo, porque ya hay alguien que se ocupa de este problema.

La respuesta a la problemática expuesta estriba en **capacitar a cada docente** para que sea competente en el uso del ordenador, aunque esto resulte una tarea más difícil o más costosa. No se puede olvidar que lo fundamental de la inclusión de la informática



en el proceso educativo es cooperar al desarrollo general de los niños y niñas, y esto es algo que ha de estar en las manos de cada maestro de aula.

Lograr un cambio en la actitud negativa de algunos educadores respecto a la inclusión del ordenador en el aula no es una tarea fácil, pues no solamente implica un cambio personal, sino también una concepción de la educación en general y, particularmente, de la práctica pedagógica en la escuela.

Esta cuestión, claro está, se complica cuando se trata de la introducción del ordenador en el campo de la educación infantil, sobre lo cual hay muy poco escrito que tenga verdadera base científica.

En el caso del niño de las primeras edades, por estar todos sus sistemas neurológicos, sensoriales y motrices en plena formación y maduración, se convierte en un requisito importante valorar de manera bien sopesada y crítica las posibilidades reales de la introducción de la informática con fines educativos, so pena de causar un daño irreparable con una acción que se pretende que sea beneficiosa, y que en otras edades mayores, por haberse conformado y madurado ya las estructuras biofisiológicas y el desarrollo psicológico, no resulta tan lesiva como en los años tempranos del desarrollo.

Por esto se hace indispensable el conocer profundamente el proceso evolutivo del desarrollo físico y psicológico de los niños comprendidos en estas edades, y de las condiciones en que se propicia de manera más efectiva, en particular en aquellos procesos y aptitudes que más directamente tienen que ver con el aprendizaje electrónico: las particularidades del funcionamiento de su sistema nervioso y de la actividad nerviosa superior, su capacidad de resistencia y rendimiento mental, la motricidad fina, la percepción, el pensamiento, la atención, la memoria, la imaginación, en definitiva todos los aspectos que intervienen en la utilización de un ordenador.

De igual manera se hace indispensable considerar aquellos factores emocionales y motivacionales que están imbricados en el proceso del aprendizaje electrónico, pues, como ha hecho hincapié Piaget, no es posible concebir un acto intelectual, como es utilizar una computadora, que no intervenga un componente afectivo, al igual que es imposible considerar un hecho afectivo desprovisto de un componente cognoscitivo, ya que existe una estrecha unidad y relación entre lo emocional y lo intelectual.

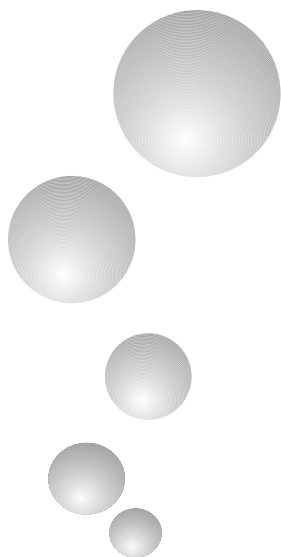
Es conocido sobradamente que el manejo del ordenador muchas veces se convierte en una «fiebre» que monopoliza todo el comportamiento del niño y la niña, que pasan la mayor parte de su tiempo diario ocupados con juegos electrónicos que limitan su participación activa en otras actividades, en particular el juego cooperativo con sus coetáneos, situación que requiere una explicación y, naturalmente, de una correcta dosificación en el uso del ordenador, algo que, como ya se se a indicado anteriormente, se sabe muy poco, o casi nada, en estas primeras edades del desarrollo.

En el caso de la educación infantil la introducción de la computación en el proyecto curricular no puede ser un fenómeno aleatorio, sino, todo lo contrario, *un plan muy bien pensado y concebido*, por las implicaciones que ello tiene en el proceso educativo con estos niños.

De igual manera, traspolar criterios y concepciones del significado y utilización de la informática en otras edades a la edad inicial puede constituir *un hecho más grave* que con otros aspectos y conocimientos del trabajo educativo, con los cuales en más de una ocasión se ha pretendido hacer ciencia, como ha pasado con la intención de ubicar la lectoescritura temprana, por solo nombrar alguno. De ahí que resulte oportuno hacer al menos un bosquejo de las particularidades del desarrollo de los niños en estas edades tempranas, en especial de aquellos procesos y aptitudes más directamente relacionados con el aprendizaje electrónico, si es posible denominar así a este tipo de adquisición de conocimientos y habilidades.







## Capítulo 2

### Aspectos generales del desarrollo en la primera infancia y la informática

El título del capítulo nos circunscribe a analizar aquellos procesos y condiciones del desarrollo que consideramos guardan una estrecha relación con nuestro objeto de estudio: la informática. En realidad, el individuo es una unidad biológica, psicológica y social, por lo que no se puede argumentar que en tal o más cual actividad que realiza no estén involucrados **todos** sus sistemas, procesos y condiciones. Esto afecta a la realización de cualquier tarea en que esté involucrada la informática, pero, al igual que sucede con cualquier otro tipo de actividad, el contenido de la misma, sus acciones y operaciones requieren unos procesos y habilidades más que otros.

Por ejemplo, si analizamos la informática a la luz de la teoría de los diferentes factores de la inteligencia, es obvio que algunos de estos factores tienen un mayor peso en el aprendizaje electrónico, como es el espacial, el lógico-matemático, el cinestésico, sin que esto quiera decir que los demás no estén involucrados en cierta medida, pero obviamente los primeros que señalamos tienen un peso mayor en este aprendizaje, y en este sentido es en el que se pretende abordar los diferentes procesos y aptitudes físicas y psicológicas, de acuerdo con el grado de implicación que tienen en la actividad informática.

El hecho de que la utilización del ordenador requiere una determinada destreza motora fina, de que la permanencia frente al mismo guarda una relación significativa con la actividad nerviosa

superior y la capacidad de resistencia mental, el que se utilicen imágenes visuales y sonoras que exigen un nivel perceptual específico, el que el contenido principal de las tareas computacionales tenga que ver mucho con la solución de problemas y estrategias de aprendizaje que implican el empleo de procedimientos lógicos, por nombrar sólo algunas particularidades de este tipo de actividad, requiere de un análisis y estudio de estos procesos y aptitudes en relación con el hecho informático.

Por otra parte, con cierta frecuencia se destaca en la bibliografía la elaboración de tal o más cual *software* para medir una determinada función psicológica o el nivel de desarrollo y, sin embargo, un análisis somero de tales resultados nos hace ver que poco se han tenido en consideración algunas particularidades del desarrollo físico-motor y psicológico de la edad para la que se propone dicha tarea o logro técnico, lo que lleva a concluir que esas aseveraciones no están realmente bien sustentadas desde el punto de vista científico, y hace poco fiables tales proposiciones y resultados. En el caso específico de la aplicación de la informática en la educación, es importante recordar las palabras de R. Schank, eminente teórico del aprendizaje, que en un artículo escrito en la revista *Electronic Learning*, en 1995, señalaba que la mayoría del *software* diseñado para la educación han sido creados por científicos del área informática, con muchos conocimientos en computación, pero absolutamente pobres en conocimiento en educación, y que preparan programas que desconocen totalmente las demandas, procedimientos y vías metodológicas del proceso de enseñanza-aprendizaje.

En este sentido, en la unidad en que nos referiremos a la creación de *software* educativo para la edad preescolar, retomaremos este planteamiento de Schank; ahora solamente hacemos mención a ello para resaltar la relación de la informática con las particularidades y condiciones del desarrollo infantil en estas edades.

## ***2.1. Actividad nerviosa superior, capacidad de rendimiento mental e informática***

La concepción actual más científica de la función del cerebro humano considera su funcionamiento como una actividad refleja compleja que abarca un conjunto de distintos sectores excitados e

inhibidos del sistema nervioso, que hacen el análisis y la síntesis de las señales externas e internas que llegan al organismo y elaboran un sistema de conexiones temporales de respuesta. Desde este punto de vista, el cerebro trabaja como un sistema funcional, que cumple una determinada tarea biológica (fisiológica) que se asegura mediante un amplísimo y complejo grupo dinámico de eslabones situados en diferentes niveles del sistema nervioso y que hacen que funcione como *un todo único*, aunque existan centros corticales más estrechamente relacionados con una estimulación específica, como puede ser, por ejemplo, la corteza occipital para los estímulos visuales.

La formación de conexiones nerviosas temporales constituye la actividad sintética principal de la corteza cerebral. Pero, al mismo tiempo que la corteza sintetiza, diferencia entre los distintos estímulos que la afectan, por lo que a la vez realiza una función analizadora. Esta compleja actividad analítico-sintética de la corteza cerebral constituye la base material del reflejo de la realidad y de la formación del proceso psíquico.

Esta actividad analítico-sintética se lleva a cabo mediante el funcionamiento de los diferentes analizadores (visual, auditivo, cinestésico-motor, propioceptivo, entre otros) que llevan al cerebro todo el conjunto de estímulos que actúan sobre el individuo. Mediante esta actividad se producen dos procesos, la excitación y la inhibición, que posibilitan la formación de las conexiones nerviosas temporales.

El proceso de **excitación** se caracteriza por la difusión a través de toda la corteza cerebral de la estimulación provocada por cualquier agente externo o interno, lo que provoca cierta actividad del organismo. La **inhibición** implica el cese de esta estimulación nerviosa y conlleva, por lo tanto, una disminución de la actividad. Entre estos dos procesos hay una relación antagónica, pero, al mismo tiempo, ambos están estrechamente interrelacionados.

Cuando el niño o la niña accionan un ordenador, el estímulo visual o sonoro que aparece en la pantalla del monitor provoca de inmediato una difusión a través de toda la corteza cerebral de dicha estimulación, pero paulatinamente la misma se va reduciendo en la medida en que el estímulo se va concentrando. Así, la excitación constituye la base fisiológica de la asimilación de los conocimientos y habilidades, mientras que la inhibición lo es de su pérdida u olvido.

Dicha inhibición o excitación nunca están estáticas o se limitan sólo a provocar una reacción en la zona de la corteza cerebral en

que el estímulo ha incidido, tanta una como la otra se difunden hacia otras zonas del sistema nervioso, fenómeno al que se le da el nombre de **irradiación**. A continuación se da una localización de la excitación nerviosa a una zona más restringida, proceso que se conoce con el nombre de **concentración**. Ambos procesos, la excitación y la inhibición, se irradian y se concentran. Así, la irradiación de la corteza cerebral desempeña un papel muy importante en la formación de conexiones nerviosas temporales y constituye la base fisiológica de la generalización de los reflejos condicionados, mientras que la concentración tiene un rol significativo en su diferenciación y precisión.

Ambos procesos dependen de muchas condiciones, pero sobre todo de la *fuerza* de los estímulos y del *estado general de la corteza cerebral*, y, por supuesto, del *equilibrio* existente entre los procesos de excitación e inhibición. A su vez, un proceso causa o refuerza el proceso opuesto, lo que se conoce como *ley de la inducción mutua*, donde la excitación surgida en una zona de la corteza cerebral motiva un proceso de inhibición en las regiones que la rodean y, a la inversa, la aparición de una inhibición en una zona provoca la excitación de las zonas adyacentes.

Vamos a explicar brevemente estos conceptos. Cuando a un niño se le sitúa frente a un ordenador para que realice una determinada acción, esto crea un foco de excitación que se difunde por la corteza, para luego concentrarse. Cualquier otra excitación que se produzca durante esta acción, refuerza el foco excitatorio inicial y crea una inhibición de cualquier otro estímulo que no provenga de la computadora. Si las señales visuales y auditivas con las que el niño o la niña están trabajando no exceden el nivel permisible de esta excitación, lo que se pretenda incorporar a su aprendizaje mediante esta acción se logrará de manera efectiva, mas si se sobrepasa el umbral específico, se provoca una sobreexcitación que inhibe el proceso que anteriormente se estaba realizando de forma adecuada.

Por esto, a la hora de crear el software, hay que conocer la relación que se da entre estos dos procesos, para poder determinar el grado en que las diversas estimulaciones visuales, cinestésicas y auditivas han de presentarse para lograr un equilibrio apropiado.

Pero los estímulos generalmente no actúan aislados, sino que con frecuencia forman complejos o cadenas de estímulos. Así, *un ordenador es un conjunto simultáneo de estímulos visuales, sonoros, táctiles, cinéticos*. El cerebro reacciona ante estos sistemas complejos de estímulos diferenciando un sistema de otro, con el

objetivo de lograr una mejor adaptación, el cual implica un sistema funcional de reacciones que incluye numerosos eslabones nerviosos conectados entre sí. A esta capacidad de la corteza cerebral de agrupar estímulos o reacciones aisladas en complejos o sistemas se denomina **actividad sistematizadora**, que se manifiesta no solamente en la posibilidad de reaccionar al conjunto de estímulos, sino también a la relación entre estos dos estímulos, como puede ser la conexión entre dos señales visuales que aparezcan en la pantalla, una diferencia entre dos sonidos musicales que se escuchen, etc.

Ello posibilita que, si se presentan dos estímulos nuevos que mantienen la misma relación que los conocidos, el organismo es capaz de reaccionar de la misma manera. Esto tiene una importancia trascendental para la formación de nuevas condiciones temporales y para la educación de los niños, pues permite entrever cómo es posible «trasladar» lo aprendido en determinadas condiciones a otras diferentes, pero que mantienen una misma relación. En esto se apoya en gran medida el planteamiento capital de Papert cuando afirma que: «lo que el niño aprende a usar mediante el ordenador influye positivamente en su manera de pensar y aprender otras cosas». En suma, que si se le enseña a un niño o niña como actuar ante una estimulación determinada, no es necesario enseñarle todas las estimulaciones posibles, pues las relaciones aprendidas en un tipo determinado de actividad se pueden aplicar a otras nuevas.

Esto, por supuesto, implica una compleja red de interconexiones corticales, que están determinadas por la condición del cerebro de constituir un sistema funcional, que trabaja como un todo y a la vez con zonas que se dedican a procesar un tipo determinado de estimulación.

En el niño de las primeras edades, todo este complejo funcionamiento está en pleno proceso de formación y maduración, así como en estrecha dependencia con las condiciones específicas que la actividad nerviosa superior tiene en estos años iniciales de la vida, por lo que la acción estimuladora que se ejerza tiene que considerar necesariamente estos aspectos. En el caso del uso del computador para esta etapa de la vida esto es muy relevante, pues existe una estrecha relación entre las particularidades de la actividad nerviosa superior y los requisitos y demandas que el ordenador exige al sistema nervioso del niño.

Estas particularidades de la actividad nerviosa superior en la etapa del desarrollo correspondiente a los primeros seis-siete años



de vida influyen de manera muy determinante en la propia elaboración del software para estas edades, que si bien se tratará en una unidad posterior desde otros ángulos y puntos de vista, indudablemente tienen que ser valorados en esta misma unidad.

Los niños y niñas de las primeras edades se caracterizan en su actividad nerviosa superior por los siguientes aspectos:

A) *Rápida formación y pérdida de reflejos condicionados, y de los estereotipos relacionados con éstos*

El proceso de maduración del sistema nervioso del niño de edad preescolar no está totalmente maduro en el nacimiento, esto se destaca, por ejemplo, en la mielinización de las fibras nerviosas, cuyo proceso no concluye hasta finales de la edad. Esto determina que sus procesos básicos, la excitación y la inhibición, y toda la actividad analítico-sintética de la corteza cerebral, son muy débiles, por lo que la formación de conexiones temporales es muy inestable, formándose y perdiéndose con la misma facilidad.

Este hecho implica que las tareas que se conciben en el ordenador para estos niños y niñas, cuando se persigan fines educativos, tienen que poseer un determinado **reforzamiento y repetición**, para poder consolidar las habilidades. Por lo tanto, si se crea un sistema de tareas, éstas han de implicar que determinadas acciones o procedimientos deben mantenerse a lo largo del sistema, o en gran parte del mismo, para lograr el objetivo educativo propuesto, la habilidad que se pretende, el procedimiento mental al que se aspira. Con frecuencia hemos observado software para estas edades compuestos por varias tareas, en que de una a otra se cambia el tipo de acción mental a realizar, o las formas de abordar los diversos contenidos de los mismos, exigiéndole al niño y la niña formas de generalización que aún no han sido siquiera consolidadas en sus premisas empíricas.

Este cambio de conexiones temporales, donde lo nuevo se asimila rápidamente pero con igual celeridad se pierde, no significa que el niño y la niña olviden lo que se les ha enseñado de manera propositiva, sino que esto es una particularidad del funcionamiento de su sistema nervioso. La precaria estabilidad de los estereotipos dinámicos que se forman en estas edades, requiere de la repetición en condiciones similares, y cualquier cambio en la cadena de estímulos puede provocar una perturbación de los procesos básicos de la actividad nerviosa superior y perderse lo aprendido.

B) *Progresivo aumento de la capacidad de trabajo del sistema nervioso central*

En la medida en que el sistema nervioso madura y se fortalece, asimismo determina que las neuronas cerebrales vayan adquiriendo una mayor capacidad de trabajo, esto implica que en la misma medida en que el niño y la niña van cronológicamente ganando en experiencia vital, de igual manera se incrementa su posibilidad de actuar de forma más prolongada frente a los mismos estímulos, o diferentes.

Esto quiere decir que las tareas informáticas para estos niños tendrán una duración diferente, e irán siendo más **prolongadas en el tiempo con el aumento de la edad**. Por supuesto, el límite para establecer la duración de estas tareas tendrá que tener en cuenta, tanto la propia capacidad de trabajo de las neuronas como su resistencia a una estimulación mantenida.

C) *Resistencia limitada de las células nerviosas ante los diferentes estímulos*

Las células nerviosas, por su nivel de especialización, tienen una capacidad de trabajo que está en estrecha relación con la edad, las particularidades de los estímulos, el estado general del organismo humano y, en particular, de la corteza cerebral. En los niños de preescolar esta capacidad de trabajo es bien limitada y, cuando se sobrepasa el límite de resistencia, tiene serias implicaciones para la salud del menor, sobreviniendo la fatiga y desorganización en la conducta o, paradójicamente, un estado de sobreexcitación que impide la conciliación del sueño, con el consiguiente agravamiento del comportamiento, al no poder recuperarse las neuronas mediante el mismo.

De igual manera, una actividad monótona y prolongada, o una estimulación excesiva, puede provocar igualmente fatiga del sistema nervioso.

Las tareas del software para estas edades tienen que ser apropiadamente dosificadas de forma adecuada **tanto en tiempo como en profusión de estímulos**, para no provocar sobreexcitación de la corteza cerebral, y derivar en fatiga por sobrecarga funcional. En la parafernalia electrónica de juegos y vídeos para estas edades, es harto frecuente encontrar productos en los que existe una desbordada abundancia de sonidos, luces, movimientos, etc., que están muy por encima de la resistencia funcional cortical de los niños y niñas en esta etapa de la vida, lo

que les sobreexcita y fatiga en grado extremo. Tal hecho, mantenido en el tiempo, puede tener serias consecuencias para la estabilidad de su sistema nervioso y convertirse en fuente de perturbaciones de la conducta.

En cuanto al software educativo, esta advertencia es aún mucho más importante, porque cuando el niño utiliza un juego electrónico en el hogar generalmente lo hace por propia voluntad, mientras que en el centro infantil puede que tal decisión esté muy lejos de sus posibilidades, y se le someta a estimulaciones mantenidas y repetidas que pueden resultarles muy perjudiciales. Si a ello se le une que la tarea implique una sobrecarga para su sistema nervioso, se establecen entonces condiciones propicias para la desorganización de la conducta.

#### *D) Desequilibrio de los procesos de excitación e inhibición*

El niño de edad preescolar se caracteriza por un desequilibrio notable de los procesos básicos de la actividad de la corteza cerebral, con un marcado predominio de la excitación. Esto tiene variadas implicaciones para el uso de la informática en esta etapa, a saber:

- El software ha de estar apropiadamente dosificado, como se señaló con anterioridad, para evitar que propicie una sobreestimulación que refuerce en grado extremo la natural tendencia a la excitación cortical en estos niños y niñas.
- Desde este punto de vista, un buen software educativo preescolar ha de ser un material adecuado, que impulse al niño y la niña a realizar acciones pero sin provocarles sobreexcitación, y donde la asimilación del contenido se realice de manera gradual, lo cual no quiere decir que sean tareas lentas y monótonas que no atraigan su interés ni llamen su atención.
- El software educativo preescolar debe dirigirse a lograr un menor desequilibrio de los procesos básicos de la corteza cerebral, combinando acciones dinámicas con otras más sedadas dentro de un mismo material.

#### *E) Poca movilidad o transferencia de los procesos de excitación e inhibición*

El desequilibrio de los procesos nerviosos básicos de la corteza

cerebral está estrechamente relacionado con la escasa posibilidad de transferencia de un proceso cortical al otro, lo cual requiere una apropiada orientación de la actividad estimuladora para permitir tal cambio.

La poca labilidad para el paso de un proceso a otro determina que, aunque se propicie un cambio en el estímulo, el anterior continúa produciendo su efecto e impide que el pequeño reaccione adecuadamente.

Al respecto, cualquier software educativo para la edad debe concebirse **para que permita el paso gradual de una a otra acción**, sin exigir respuestas rápidas e inmediatas que el niño sería incapaz de dar de manera apropiada, lo cual podría conducirles a que su conducta de respuesta se desorganice y no se consiga los objetivos educativos de la tarea, que son, en definitiva, los que justifican su utilización en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

*F) Fácil alteración del estado óptimo de excitabilidad de la corteza cerebral*

En íntima relación con las particularidades anteriormente señaladas, al no estar los procesos nerviosos suficientemente equilibrados, tener poca movilidad para el tránsito de uno al otro, ser limitada la capacidad de trabajo mental y estar limitada la resistencia de las neuronas, todo ello puede determinar el que sea relativamente fácil que estos procesos corticales se alteren y, como consecuencia, no se obtenga un buen estado de excitabilidad de la corteza cerebral del niño, que responde entonces de manera inadecuada a los estímulos del medio.

Cuando el software está mal concebido para la edad (lo cual no es infrecuente), el mismo puede ser un elemento colaborador de este mal funcionamiento cortical, por provocar sobrecargas o sobreestimulaciones para los cuales no está preparado su joven cerebro. Desde este punto de vista, el software educativo preescolar **tiene que atender a estas particularidades esenciales de conjunto**, y así no afectar la estabilidad del sistema nervioso de estos niños y niñas.

*G) Fácil aparición de la inhibición externa*

Si sobre una conexión cortical que está establecida actúa un estímulo muy fuerte, esto puede causar la interrupción de la misma, porque la nueva excitación domina e inhibe a la anterior; esto es lo



que se denomina *inhibición externa*, la cual constituye un mecanismo protector del sistema nervioso.

Por este motivo, los niños de las edades más tempranas se distraen tan fácilmente, porque les atrae continuamente cualquier estímulo exterior.

En cuanto a la informática en el aula, esto nos lleva a considerar las condiciones en las cuales tal actividad debe realizarse con estos pequeños, lo que también conduce a otra discusión que se deriva de la anterior: si debe existir un salón para la computación o si el ordenador ha de ser ubicado en la misma sala habitual en la que se realizan el resto de las actividades.

Éste es un análisis que se ha de efectuar en una unidad posterior, ahora sólo queda plantear que, dadas las particularidades de la inhibición externa en la actividad nerviosa superior de los niños de estas edades, es requisito indispensable **que el computador esté situado en condiciones ambientales tranquilas y donde no incidan colateralmente estímulos fuertes de otra índole**, pues fácilmente se pueden inhibir las conexiones temporales que se están formando mediante la actividad computacional. Esto puede llegar incluso a desorganizar toda la acción de respuesta del niño, y provocar un mal funcionamiento cortical, con lo que se pierde el objetivo educativo que se ha pretendido llevar a cabo mediante la tarea.

#### H) Desarrollo paulatino de la inhibición condicionada interna

La inhibición condicionada interna, a diferencia de la externa, no es un mecanismo innato, sino que se forma en el proceso evolutivo de desarrollo del individuo, y también funciona como una divisa de protección del sistema nervioso.

Este tipo de inhibición hace que, si una conexión temporal que ya ha sido establecida no es conveniente reforzada, este proceso la dilata, la inhibe y, finalmente, la extingue; esto evita que el cerebro se sobrecargue de información innecesaria y esté libre para asimilar cualquier otro tipo de estimulación más productiva o conveniente.

Si al niño se le han formado determinadas conexiones temporales mediante el ordenador y las mismas no se refuerzan, éstas fácilmente pueden perderse (ya se indicó en párrafos anteriores), pero también si en esas repeticiones se han adquirido reacciones indeseables, interfirientes o espúreas, mediante la inhibición interna pueden dejar de reforzarse para conducir a su eliminación.

Esto exige que a la hora de crear la tarea computacional, **se haga un estudio detallado de las conexiones temporales que se pretenden formar** (lo cual está relacionado directamente con sus objetivos, por supuesto) y de todas las **que pueden interferir como consecuencia del aprendizaje de las primeras** (lo cual muchas veces no se tiene en cuenta, generalmente por desconocimiento de cómo actúan los mecanismos de apropiación y asimilación de la estimulación).

- l) *Fuerte influencia de los segmentos subcorticales del sistema nervioso central sobre la corteza cerebral y poca significación inicial del segundo sistema de señales de la realidad*

Esta particularidad de la actividad nerviosa superior en los niños de las primeras edades, es quizás una de la que mayores dificultades y problemas conlleva cuando se pretende crear software para su uso educativo en esta etapa del desarrollo infantil.

Las zonas subcorticales del sistema nervioso central ejercen una poderosa influencia sobre el comportamiento del niño y la niña de esta edad, lo que los hace particularmente *emocionales e impulsivos*, característica que se va a mantener prácticamente durante toda la edad preescolar y que solo paulatinamente se supedita al control de la corteza cerebral.

Esto determina que la palabra tenga poco nivel regulador del comportamiento del menor, por lo que la realización de la actividad constituye un elemento mucho más favorecedor de la regulación de la conducta que la explicación o la orientación verbal.

Este hecho determina que el software educativo **ha de apoyarse más en acciones a ejecutar que en instrucciones verbales**, que a los niños de estas edades cuesta mucho trabajo asimilar. Desde este punto de vista las tareas informáticas también han de promover el entusiasmo e interés, con elementos que impulsen su actividad, pero cuidando **que no sobreexciten emocionalmente o inciten la natural impulsividad** de estos pequeños.

Por esta razón el segundo sistema de señales de la realidad, la palabra, tiene tan pocos efectos en los primeros años de la vida y no es hasta que cobra su carácter regulador cuando la misma comienza a ser determinante en el aprendizaje y la socialización de los niños y niñas.

J) *Concentración y localización progresiva de la actividad motriz*

La actividad motriz en el recién nacido es difusa y global, por primar el proceso de irradiación en la corteza cerebral, en la medida en que se va dando la maduración del sistema nervioso y la progresiva mielinización de las fibras corticales, esta excitación se va concentrando y los movimientos se hacen más específicos y exactos. Éste es un lento proceso que transcurre durante toda la etapa preescolar y marca el nivel de las destrezas motrices de los niños.

Esto implica que la elaboración del software educativo en estas edades no solamente tiene que contemplar la dosificación de las estimulaciones visuales y auditivas, así como de los contenidos y objetivos, sino también **de las acciones motrices a realizar en las tareas computacionales**, lo cual ya no se refiere exclusivamente al software, sino también al *hardware*, como puede ser el diseño del teclado a utilizar, el tipo de monitor, los requisitos ergonómicos de la actividad informática, entre otros aspectos que serán tratados con más amplitud en unidades posteriores.

K) *Formación insuficiente de los mecanismos de adaptación*

El mecanismo de la adaptación a las nuevas condiciones no está conformado en el momento del nacimiento, sino que se estructura con el desarrollo del individuo, en la medida en que actúan las condiciones de vida y la educación.

Todo cambio, por mínimo que sea, implica una acomodación a las nuevas condiciones, e involucra reacciones de tipo físico, psicológico y hormonal, que pueden perdurar más o menos en relación con el carácter positivo o nocivo de los factores actuantes.

Acostumbrarse a trabajar con un ordenador también implica un proceso de adaptación para el niño y la niña preescolares, que ya no solamente implica un estudio de los objetivos y contenidos de las tareas, su elaboración desde la técnica informática, el tipo de hardware a usar, entre tantas otros factores que ya hemos mencionado, sino también **de su relación con las distintas formas del aprendizaje** que el niño ha de utilizar en su proceso educativo.

Es obvio la inclusión de una computadora en el salón que acarrea un cambio en lo usualmente conocido por los pequeños en la realización de sus actividades, pero también *cambia para los maestros*, que de igual modo han de adaptarse a esta nueva

forma de procedimiento metodológico y, ante el cual se puede reaccionar de muy diversas maneras. Pero para los niños y niñas del centro infantil tiene muchas más repercusiones, que obligan a graduar de forma bien planificada el tiempo que se ha de dedicar a la tarea computacional sin que las otras tareas, que se realizan de manera habitual, pierdan su interés y encanto para los mismos.

Esto nos lleva a la discusión de la función del ordenador dentro del proceso educativo, lo cual se valorará en la próxima unidad. Todas estas particularidades anteriormente descritas nos alerta de que no es posible pensar en el uso del ordenador en el aula, si no se conocen bien las características de la actividad nerviosa superior en estas edades, pues de una manera u otra las mismas tienen un efecto en cómo se concibe el proceso de enseñanza que incorpora la computación entre sus procedimientos metodológicos usuales.

La **capacidad de rendimiento mental** puede definirse como la posibilidad de actuar y trabajar con el máximo de energía y economía física y psicológica, sin que se ocasione un daño al sistema nervioso y se garantice el óptimo estado de los diferentes sistemas y estructuras orgánico-funcionales que intervienen.

El conocimiento del comportamiento de la capacidad de trabajo físico e intelectual de los niños en estas edades favorece la organización científica de su actividad, que se manifiesta en el grado de resistencia a la fatiga y el poder concentrarse y participar en una tarea que se realiza durante un cierto período de tiempo. Es obvio que la utilización de la informática en el grupo infantil, que requiere determinadas exigencias físicas y mentales, tenga que considerar como uno de sus factores más importantes la capacidad de trabajo de los pequeños educandos.

Por otra parte, esta capacidad de trabajo mental y físico en la edad preescolar no es uniforme en el día, la semana o el propio curso escolar, sino que varía. Así, se sabe que a media mañana, hacia las 10:00 horas, es cuando la curva de rendimiento intelectual es más elevada, por lo que se sugiere que los contenidos programáticos más complejos y que exigen una mayor demanda de energía mental impartan a esta hora, dejando para otras los que son más distendidos, relajantes o requieren menor esfuerzo intelectual.

A su vez, el tiempo de trabajo en la tarea tiene igualmente una repercusión en la capacidad de trabajo, por lo que el mismo no puede exceder los límites recomendables para cada edad. La siguiente tabla recoge los tiempos aconsejables para los primeros años de la etapa infantil:

Edad	Tiempo de actividad
0 a 12 meses	2-3 minutos
1 a 2 años	7-8 minutos
2 a 3 años	Hasta 10 minutos
3 a 4 años	Hasta 15 minutos
4 a 5 años	Hasta 20 minutos
5 a 6 años	Hasta 25 minutos

Estos tiempos han sido comprobados experimentalmente mediante investigaciones rigurosas que han tenido como objetivo la determinación de esta capacidad de trabajo infantil y sus efectos en el régimen de vida y conducta de los niños.

Las implicaciones de los aspectos anteriormente planteados para el uso de la computación en el proceso educativo son obvias, pues señalan las exigencias y posibilidades de estos menores para entrar en contacto con tales técnicas, algo que se tratará más adelante cuando se valoren los principios higiénicos y de salud en la utilización de los ordenadores en la edad preescolar. Ahora solamente se ha de plantear que el diseño del software para estas primeras edades del desarrollo **tiene que tener en cuenta necesariamente la capacidad de trabajo mental y resistencia funcional del organismo infantil** para valorar su incorporación en el proceso educativo.

## 2.2. Motricidad: acciones con objetos, e informática

### 2.2.1. La motricidad

La utilización del ordenador supone que el niño y la niña sean capaces de realizar acciones motrices y manipular un objeto, en este caso un instrumento electrónico, para llevar a cabo la tarea educativa. Esto implica decididamente la valoración de en qué medida son realmente capaces de ello, tanto desde el punto de vista de la propia acción motora como de la comprensión de la actividad que ejecutan con tal instrumento.

La motricidad, al igual que cualquier otra función o capacidad del organismo humano sigue un largo camino de maduración y perfeccionamiento, y en el que intervienen numerosos factores de tipo interno y externo. Así, de una actividad motora indiferenciada y global al momento del nacimiento, en los primeros años se alcanza un notable desarrollo de las capacidades coordinativas motoras gruesas y finas, que hacen del preescolar un ser apto para la vida. En este proceso intervienen, por una parte, por las leyes internas del organismo, particularmente las referentes al desarrollo físico y motor, *la céfalo-caudal y la próximo-distal* y, por la otra, por los condicionantes externos, básicamente las condiciones de vida y la educación.

En el esqueleto del niño y la niña en estas edades iniciales predomina el tejido cartilaginoso, y sólo hacia el final de la etapa preescolar es cuando se osifican todas las curvaturas de la columna vertebral. Esto hace particularmente importante cuidar la posición que adopten al realizar algún tipo de ejercicio motor, hacer alguna actividad en el salón, o sentarse correctamente frente al ordenador.

Hasta los cinco años, en una parte aún importante de los huesos de la muñeca de las manos y la planta de los pies continúa predominando tejido cartilaginoso, por lo que se debe atender a cómo estos niños realizan movimientos gruesos que involucren estas estructuras, pero también acciones motoras finas, las cuales son necesarias para poder actuar sobre el tablero de la computadora.

En estas acciones, en particular en los movimientos finos de la mano, se debe considerar igualmente, además del predominio del tejido cartilaginoso, la maduración del sistema nervioso central y la dirección de los movimientos, que requiere un trabajo diferenciado por parte del cerebro. Por esto en la labor educativa con los niños de estas edades se dedica gran atención al trabajo con los pequeños músculos de las manos, especialmente los que intervienen en el movimiento de los dedos.

Una atención inadecuada de estos movimientos puede crear hábitos motores incorrectos que son luego muy difíciles de corregir, y que pueden provocar en los menores un nuevo esfuerzo físico y mental, y un mayor gasto energético, que puede consecuentemente originar rechazo a la actividad. Esto implica proteger el sector muscular que incide en dichos movimientos.

Las acciones motrices sólo pueden ejecutarse si existen habilidades y hábitos, que constituyen determinadas formas de dirección de los movimientos, habilidades que el sujeto realiza



utilizando la experiencia motora adquirida previamente, que, junto con los conocimientos adquiridos y las capacidades motrices en desarrollo, posibilitan a los niños y niñas las posibilidades de cumplir una u otra tarea motriz.

La actividad con el ordenador *requiere un determinado desarrollo de las capacidades motrices de los niños y niñas, particularmente de su motricidad fina*, la cual es indispensable para la realización de los movimientos digitales necesarios para las ejecuciones previstas en las tareas. Por ello el diseño, tanto del software como del hardware, tiene que tener en cuenta **el nivel evolutivo de la motricidad infantil**, para evitar que se les exijan destrezas que estén por encima de sus posibilidades motrices y orgánico-funcionales. Esto exige un estudio concienzudo sobre cómo estructurar la tarea computacional para que se adecue adecuadamente al nivel del desarrollo motor del niño y la niña, y no sea causa de fatiga funcional ni de daño morfo-esquelético.

### 2.2.2. Acciones con objetos

En estrecha relación con el nivel evolutivo de la motricidad está el de la *acción con objetos*, que constituye la actividad rectora o principal del desarrollo en los primeros años de la vida.

Es en el primer año, y por la enseñanza del adulto que pone al niño en contacto con los objetos y fenómenos del mundo circundante, cuando el lactante adquiere un relativo dominio de las acciones con los objetos, en la misma medida en que paralelamente van desarrollándose sus habilidades motrices finas.

Así, en el transcurso progresivo del desarrollo motor, de un estiramiento inicial de las manos en dirección a estos objetos y su prensión involuntaria y casual, el bebé aprende a agarrarlos, a mantenerlos sujetos, y más tarde a realizar una serie de movimientos dirigidos al conocimiento de sus particularidades: los explora, los lanza, los introduce en la boca, los golpea unos con otros, acciones todas encauzadas a conocer las características externas de dichos objetos. Esta fase del desarrollo de las acciones con los objetos se denomina **manipulación**.

Las primeras manipulaciones que el lactante realiza son muy sencillas, pero rápidamente se hacen más complejas a medida que avanza su desarrollo psíquico. El pequeño empieza a notar que obtiene un resultado como producto de su manipulación, y empieza a reproducirlo de forma activa, convirtiendo esta tendencia en un

comportamiento muy característico a partir del segundo semestre de vida.

Esta particularidad del desarrollo de la acción con los objetos ha llevado a algunos a promover la utilización del ordenador en este período de la lactancia, como es el caso de Berhmann, quien plantea que a partir de los tres meses los lactantes tienen las «habilidades cognitivas y físicas» necesarias para utilizar el aprendizaje electrónico, puesto que en una experiencia llevada a cabo por él mismo, según asegura, los niños de tres meses fueron capaces de activar un interruptor para escuchar las voces de sus madres. Otros han hecho proposiciones «más realistas» y plantean iniciar actividades de causa-efecto mediante los ordenadores cuando llegan al nivel cognitivo de los siete meses.

Independientemente de que esto pueda o no ser posible, y se hable en términos de habilidades y relaciones de causa-efecto en una edad tan temprana, lo cierto es que hacer acciones repetitivas y reproducir de forma activa manipulaciones con los objetos una conducta propia del desarrollo en este año de vida, si bien convendría cuestionarse la utilidad de introducir la manipulación de un ordenador en una etapa en que ni siquiera aún, y todavía por un buen tiempo, el niño es consciente del objetivo de la acción que realizan.

La manipulación que el niño o la niña realizan de acuerdo con la manera en que el adulto les ha enseñado y con los objetos dados, comienzan paulatinamente a generalizarla a todos los objetos posibles e, incluso, varían sus acciones dependiendo de las características de dichos objetos. De este modo, se da así una transformación de la manipulación al variar la orientación hacia el objeto y la obtención de un resultado con el mismo.

A pesar de esto, esta complejidad de acciones siempre está ligada a la utilización de las propiedades y relaciones externas de los objetos. Y no es hasta que los mismos comienzan a tener una significación y una forma determinada de uso, cuando surge una nueva relación respecto a este mundo objetivo, y puede entonces hablarse de forma apropiada de **acciones con objetos**, lo que significa una nueva fase del desarrollo psíquico en la que los objetos dejan de ser simples cosas para manipular y se convierten en expresión de una función que está fijada por la experiencia social.

En este proceso de actividad con los objetos el niño y la niña descubren que éstos tienen una función, la cual llegan a asimilar mediante la enseñanza del adulto. Esta asimilación gradual de la

*significación constante* del objeto, que va a culminar con su empleo de manera libre (pero respaldada por su significación principal), marca un hito en el desarrollo psicológico, y hace que este tipo de acciones se convierta en la actividad rectora o directriz durante los tres primeros años de la vida. Esta fase superior del curso evolutivo de la manipulación de objetos es a lo que propiamente se denomina **actividad con objetos**.

El dominio de esta actividad lleva consigo a su vez un cambio en el carácter de la orientación del niño y la niña hacia tales objetos, y las particularidades de sus acciones dependen ahora en gran medida de las características y condiciones de dichos objetos, que permiten realizar acciones elementales, tales como meter, sacar, encajar, ensartar, entre otras, hasta acciones más complejas y que implican tener en cuenta las propiedades y relaciones de unos objetos con otros.

Entre estas acciones de mayor complejidad y de importancia más relevante para el desarrollo psíquico, se encuentran las acciones de correlación y las acciones con instrumentos.

Las **acciones de correlación** son aquellas en las que se correlacionan entre sí varias propiedades externas de los objetos, y que para su solución es necesario considerar sus particularidades. Construir una pirámide, hacer una torre de cubos o bloques, resolver una muñequita rusa que contiene una gama de otras más pequeñas que se introducen unas en otras, son todas acciones de correlación.

Cuando el preescolar soluciona una tarea en la pantalla del monitor en la que organiza varias figuras geométricas para componer la figura de un animal o de un objeto, está igualmente haciendo una acción de correlación que ya, en un plano objetal, ha resuelto cronológicamente mucho tiempo antes. Por lo tanto, a este niño le es posible realizar la tarea porque *comprende* qué es lo que está viendo, y que en este momento sólo se le está mostrando en una forma diferente de presentación, ya que previamente lo había adquirido a nivel cognoscitivo.

Las acciones de correlación, por su propia esencia, son resueltas básicamente por el proceso de la *percepción*, y requieren un determinado nivel de desarrollo de la misma para su solución.

Pero, en el curso ontogenético de la actividad con objetos, va a darse la transición hacia acciones de una nueva cualidad: las acciones *mediatizadas* por objetos, por instrumentos.

Las **acciones con instrumentos** son aquellas en las que un objeto cualquiera, en este caso un objeto-instrumento, se utiliza como mediador o intermediario entre la mano del niño y la influencia que se pretende ejercer sobre algún otro objeto.

La importancia radical del instrumento estriba en que la forma de su uso está implícita, fijada en su propia estructura, y obliga a la reestructuración completa de los movimientos de la mano para la ejecución de la acción, lo que a su vez implica que aprendan *la relación que existe entre este medio auxiliar y el objeto hacia el cual se dirige su acción*, tarea que, decididamente, no es simple ni sencilla, y plantea al niño un contenido cognoscitivo importante en su realización.

El hecho de que la acción con objetos comience a ejecutarse por medio de un objeto-instrumento la transforma en una actividad intelectual, puesto que, mientras que las acciones de correlación eran realizadas mediante la percepción, la acción instrumental sólo puede ser resuelta mediante *el proceso del pensamiento*, y el ulterior desarrollo del mismo ha de estar a partir de este momento estrechamente relacionado con el dominio de las acciones con ayuda de objetos especializados en la solución de las tareas prácticas, lo que implica el conocimiento por el niño y la niña de la designación de este objeto, y la presencia de *un alto nivel de generalización* de la experiencia en la actividad que mediatiza la solución de la tarea.

La comprensión de lo que es un instrumento resulta básica para la comprensión para el niño de lo que es un ordenador, porque, aunque difieran en función, complejidad y estructura, tan instrumento es una cuchara, como un lápiz, un martillo, una pala... o una computadora. De esta manera, cuando el niño trabaja con el ordenador *sabe*, a su manera, si las acciones instrumentales han sido previamente formadas, qué cosa es este artefacto con el cual está accionando en este momento. Saberlo en el sentido **de que forma parte de su universo cognoscitivo interno**, no de que sea capaz de denominarlo, o decir que es un instrumento, o cuál es su función. Y esto es fundamental para que un ordenador pueda ser realmente vehículo de la adquisición de un nuevo conocimiento o de la formación de una habilidad.

### 2.2.3. Del dominio de la acción a la informática

El dominio de las acciones utilizando instrumentos **es básico para el aprendizaje electrónico**, pues las cualidades que con las

mismas se forman son cruciales para la posterior elaboración de los contenidos cognoscitivos del software. En este sentido, estas acciones con instrumentos desarrollan:

- La coordinación motora manual.
- La habilidad de controlar visualmente las acciones.
- La posibilidad de orientaciones complejas en el espacio.
- La experiencia sensorial y el pensamiento representativo y verbal.
- El lograr de manera independiente un objetivo.
- La organización de la experiencia en la actividad y las condiciones de su generalización.
- La formación de hábitos simples de trabajo.
- El surgimiento de emociones agradables en relación con la propia habilidad de solucionar la tarea.
- La ampliación del vocabulario por la inclusión en él de nuevas palabras.
- La educación de la perseverancia y la persistencia en la realización de las tareas.

Y, asimismo algunas otras cualidades. Lo importante a considerar ahora, respecto a la informática, tiene una doble función, en cuanto a lo que el ordenador puede desarrollar como:

- a) un medio instrumental, al cual pueden atribuírsele todas las cualidades señaladas anteriormente, y
- b) un medio de aprendizaje del conocimiento de la realidad objetiva del mundo circundante.

Es decir, el hecho de que la actividad informática se realice mediante un medio instrumental posibilita que, como instrumento en sí mismo, el ordenador permita desarrollar aquellas cualidades y funciones inherentes a la actividad instrumental como tal pero, a la vez, la tarea computacional tiene un contenido cognoscitivo que también constituye un medio del desarrollo psíquico, lo que le **da un doble carácter «desarrollador» a este tipo de actividad**. Y ya esto de por sí justificaría su inclusión dentro del proceso educativo en estas edades.

Una vez adquirida la acción instrumental en los años iniciales, ésta va de manera progresiva volviéndose más compleja, en la misma medida en que el niño y la niña se enfrentan a instrumentos

cada vez más complicados. *El proceso educativo ha de garantizar la inclusión de estos instrumentos más complejos en el transcurso de los años preescolares, como son aquellos que requieren manipulación de engranajes y poleas, sistemas de palancas, medios de arrastre, artefactos de carga y descarga, aparatos de medición, pesaje y cuantificación, y así muchos otros, hasta llegar al ordenador.*

El niño puede alcanzar el dominio de las acciones con instrumentos de forma independiente y en el transcurso de su desarrollo evolutivo, pero esto puede llevarles un tiempo realmente largo, o *nunca llegar a formarse si se dan ciertas condiciones*. A la vez, la progresiva complejidad que tales acciones van adquiriendo (pensemos en el ordenador) obliga al concurso del adulto a su enseñanza como condición fundamental para la asimilación exitosa de este tipo de acciones con objetos.

Así, el reconocimiento de la operación instrumental por el niño no surge *espontáneamente* de su actividad práctica individual, sino que es aprendida mediante la ayuda del adulto, cuya orientación es necesaria en la asimilación de los modos de acción, específicamente humanos, con los objetos-instrumentos, y es quien le precisa las acciones especializadas que se corresponden con su uso, lo que se fortalece con la adquisición adicional de la experiencia dentro del contexto de la propia actividad práctica del preescolar para lograr su consolidación.

Lo anterior lleva a plantear que **el uso del computador hay que enseñarlo**, lo cual va contra algunas posiciones que han planteado que se debe dejar libres al niño frente al ordenador, y que él por sí mismo encontrará los modos de acción para resolver las tareas. Esta postura desconoce totalmente las particularidades de la actividad instrumental y, por otra parte, defiende posiciones espontaneístas del desarrollo, lo cual no quiere decir que en el proceso de familiarización del niño con el ordenador no se posibilite que éstos pueda alcanzar relaciones esenciales por sí mismo. Sobre este tema se volverá más adelante.

Pero la actividad computacional también requiere de dos procesos cognoscitivos que son fundamentales para su realización, la percepción y el pensamiento, por lo que, al menos brevemente, hemos de referirnos a estos procesos.



### 2.3. Desarrollo de la percepción e informática

**La percepción es el reflejo integral de las distintas propiedades de los objetos:** el color, la forma, el tamaño, la posición en el espacio, la textura y la consistencia, entre otras muchas cualidades. Constituye el fundamento de toda la actividad mental humana, pues es a través de ella como el individuo entra inicialmente en contacto con la realidad circundante, por lo que es la base para su conocimiento, para la orientación en las propiedades y relaciones externas de los fenómenos y los objetos en el espacio y en el tiempo.

El conocimiento perceptual (sensorial) es la base de cualquier conocimiento, lo sensorial constituye el sustrato material, los datos de la realidad objetiva mediante los cuales el pensamiento, con la ayuda de la palabra, unifica los hechos que se perciben y realiza las inferencias y generalizaciones de sus interconexiones y de las leyes en las que se basan dichos hechos. De ahí la importancia tan extraordinaria que para el desarrollo psíquico, y específicamente para el intelectual, tiene la percepción.

Como proceso psíquico la percepción está presente en todos los individuos, y cada ser humano, sea enseñado o no, desarrolla sus aptitudes perceptivas. Sin embargo, investigaciones experimentales han comprobado que, cuando el proceso perceptual es realizado en las condiciones naturales de la formación de la persona, la misma es *fragmentaria y superficial*, con representaciones globales de los objetos, es poco flexible y generalizable, se estructura sobre la base de lo que «es más relevante o salta más a la vista o se tenga que usar más» y no sobre los elementos más característicos de los objetos. Es fundamental para el desarrollo armónico de la percepción que el niño conozca aquellas cualidades de los objetos que constituyen sus características principales, y a las cuales la humanidad en su devenir histórico ha categorizado como *patrones*, así como que aprendan a utilizar *las acciones más racionales* para investigar y comprobar estas propiedades externas.

Desde este planteamiento, la percepción es un proceso complejo que implica dos factores fundamentales: la asimilación de los patrones sensoriales y el dominio de los métodos para el examen de los objetos.

Los **patrones sensoriales** constituyen las representaciones de las principales *variaciones de cada cualidad del objeto*, y que la humanidad ha destacado en su evolución histórica, siendo, por lo

tanto, un resultado de la experiencia social: los colores del espectro, la forma de las figuras geométricas, el tamaño de las distintas magnitudes, el sonido de la relación de las diferentes alturas y la estructura rítmica temporales, entre otros.

Cada patrón se inscribe dentro de un *sistema*, que implica las distintas variaciones de las correlaciones existentes entre sus propiedades: ancho, largo, altura en el caso del tamaño y sus proporciones; ejes, lados, ángulos y sus transformaciones en las formas geométricas; y longitudes de onda y sus variaciones de tono, matiz y luminosidad en el color, por nombrar sólo algunas.

Las **acciones perceptuales** son las vías mediante las cuales se analizan las diferentes variaciones en la formación de las representaciones acerca de las propiedades de los objetos y los medios a través de los cuales se examinan dichas propiedades. Estas acciones se realizan inicialmente en un plano externo y, luego, se interiorizan y devienen internas. El niño durante la edad preescolar va dominando paulatinamente estas acciones de orientación externa, las cuales les sirven para realizar tareas en el examen de los objetos, conocer sus cualidades y relaciones, y en esta actividad en que yuxtapone, superpone, circunscribe y compara uno con otro objeto, estas acciones se convierten en internas, psíquicas.

El ordenador puede ser un instrumento importante en el análisis de las cualidades de los distintos patrones sensoriales, y permitir, mediante el análisis objetal y la posibilidad de crear acciones de comparación y contrastación que el niño y la niña puedan manejar en la pantalla y que sean el resultado de su propia ejecución, ir poco a poco transformando estas acciones ejecutoras en un plano externo (en el ordenador) en otras de orientación internas (en su cerebro) y, de esta manera, desarrollar su percepción.

Vamos a explicarlo con un ejemplo. Supongamos el caso de que al menor se le muestra en el monitor un muñeco conformado por varias figuras geométricas de diferentes formas, un cuadrado, un rectángulo un círculo, entre otras más. Este muñeco, por una acción computarizada, puede de pronto descomponerse en partes, que se diseminan por toda la pantalla. Sobre la base de la imagen que aún persiste en su mente, el niño trata de componer el muñeco: superpone unas piezas sobre las otras, las yuxtapone, ubica unas encima, otras debajo, en fin, se orienta en cómo resolver su tarea: volver a componer el muñeco. Esta acción no es un ensayo-error, constituye una *acción de orientación externa*: es la inteligencia que trabaja en un plano exterior y requiere manipular las imágenes siguiendo un plan que se comprueba externamente.

Las posibilidades que brinda el ordenador hacen posible que el niño repita estas acciones ininidad de veces, hasta llegar un momento que, al presentársele de nuevo la imagen, la recompone prácticamente sin dilación, pues ya resuelven en un plano interior lo que antes hacían externamente: la acción externa ha devenido en interna, psíquica. Lo importante de este proceso no es siquiera que resuelva esta tarea sino, como ya ha incorporado los procedimientos mentales de su ejecución, ante un material diferente, pero que guarda una cierta relación con el anterior, que el niño ha de solucionarlo ahora directamente, *sin hacer pruebas externas*. Se ha consumado un paso de perfeccionamiento de la acción mental.

Este, ejercicio claro está, puede realizarse con objetos reales, utilizando diversas piezas materiales, y al final se ha de obtener un resultado semejante. La ventaja de la computadora es que puede mostrar una gama infinita de tales situaciones-problemas, lo cual puede resultar difícil, y quizás incosteable, utilizando *solamente* los objetos concretos. Hemos destacado «solamente» con carácter intencional para indicar que existe una relación entre la realidad «concreta» de los objetos y la realidad «virtual» que se observa en el ordenador, cuestión que nos lleva a la valoración de cómo se ha de interrelacionar una y otra en el proceso educativo, cuestión que expondremos en la unidad referida a la computación en el proceso educativo infantil.

La percepción, por supuesto, sigue un transcurso evolutivo; y es muy imperfecta en los primeros años y, aunque ya en la lactancia el bebé domina acciones visuales relacionadas con la prensión y la manipulación, al final del primer año es aún incapaz de examinar un objeto *de forma continua y sistemática*, y de identificar sus características particulares. Por lo general, a esta edad identifica el objeto por algún rasgo evidente que «salta a la vista», y es frecuente encontrar que a veces éste es un pequeño detalle del objeto. Por ello, si ha aprendido a comprender el significado de una palabra relacionada con una parte del objeto, es corriente que designe cualquier otro detalle con esa misma palabra si éste posee algún rasgo semejante: si aprendió a identificar a un gato por un objeto felpudo que lo representa, es muy fácil que llame «gato» a cualquier cosa que tenga felpa; éste es un comportamiento bastante habitual en esa edad.

Para que la percepción de este niño sea más completa y multilateral, es necesario enriquecerla con nuevas acciones perceptuales que reflejen otras características del objeto y amplíen su concepto; en este sentido, desempeña un papel esencial las

acciones de correlación e instrumentales anteriormente descritas. En esta tarea el ordenador puede ser un medio importante para la consecución de este propósito, pues, en la medida en que los pequeños comparen las propiedades de los objetos y puedan vincularlas mediante acciones de orientación externa, llegan a relacionarlas de manera visual, y se crea así un nuevo tipo de acción perceptual en la que empiezan a orientarse visualmente, lo que muestra de por sí un desarrollo de la percepción cualitativamente superior.

En estas acciones en las que se familiarizan con las propiedades de los objetos, los niños adquieren un conjunto de impresiones de todo tipo: formas, magnitudes, colores, ubicaciones espaciales, etc., que significan una acumulación de impresiones sensoriales que van a servir de material para su desarrollo intelectual. Pero el simple contacto con el objeto, e incluso su manipulación, no garantiza *la formación de representaciones precisas*; para ello es necesario que se relacionen **de forma activa** con estas características de los objetos, algo en lo cual, repetimos, el computador puede desempeñar un papel importante.

Mediante actividades productivas (dibujo, modelado y construcción, entre otras) se consigue esta familiarización con las propiedades de los objetos, y con sus variaciones, las cuales pueden ser perfectamente representadas en tareas y juegos computarizados que impliquen reproducir, correlacionar, construir, etc., colaborando así a su perfeccionamiento.

A medida que el niño domina estos tipos productivos de actividad, sus acciones de percepción resultan cada vez más complejas y modeladoras, lo que hace que la percepción se vuelva más exacta y discriminadora. Esto implica enseñar a los pequeños las acciones de orientación externa que les permitan examinar los objetos, correlacionar sus propiedades con los patrones sensoriales (estableciendo la semejanza o diferencia entre las propiedades de los objetos y sus patrones, mediante la yuxtaposición con los objetos reales, su comparación, la delimitación de sus contornos, etc.), así como la construcción de modelos de las complejas propiedades de los objetos y sus correlaciones. Esta tarea va a permitir luego la interiorización de las acciones, en las que la *enseñanza de un orden a seguir al examinar los objetos* y la *ulterior descripción verbal de sus propiedades* tiene una gran importancia.

En este largo camino del desarrollo de la percepción, la utilización de tareas computarizadas puede constituir una vía metodológica efectiva, que puede concebirse en dos direcciones:

1. Como procedimiento metodológico para ayudar al desarrollo de la percepción como proceso cognoscitivo.
2. Como medio para el desarrollo de habilidades que son necesarias para la propia utilización de la informática en estas edades.

Es decir, la posibilidad de utilizar de la informática en la educación infantil plantea la necesidad de poseer determinadas habilidades perceptuales sin las cuales se dificulta en gran medida su empleo en estas edades, y a la vez en esta utilización se crean y perfeccionan acciones perceptuales que colaboran al desarrollo del proceso de la percepción como tal. Lo más difícil entonces es plantear el **cómo hacerlo** para lograr estos dos fines, cosa que en alguna medida hemos empezado a analizar en esta unidad.

## ***2.4. Desarrollo del pensamiento, habilidades intelectuales e informática***

### **2.4.1. Desarrollo del pensamiento**

En este estudio somero que se ha iniciado de las particularidades del desarrollo físico y psicológico que es necesario conocer para concebir la introducción de la informática en la educación infantil, un aspecto indispensable se refiere a su relación con el desarrollo del proceso del pensamiento.

En su obra dedicada a la utilización de medios tecnológicos por niños pequeños con discapacidades, M. Berhmann señala un grupo de habilidades cognitivas y de lenguaje necesarias para el uso de la informática, muchas de las cuales han sido analizadas en las subunidades anteriores. Ahora nos vamos a centrar en aquellas que, como la representación simbólica o reconocimiento de imágenes, constituyen habilidades decisivas en el proceso cognitivo del pensamiento, según opina este autor.

La referencia a Berhmann se hace con la clara intención de mostrar que en muchos autores coinciden en que se requiere un cierto desarrollo del pensamiento para poder actuar de manera eficiente con el ordenador, y que, a su vez, se considera indispensable poseer un grupo de habilidades intelectuales para estos fines. El problema es que, en el caso de los niños de las primeras edades, en los cuales estos procesos del pensamiento están

en plena formación, resulta un tema esencial conocer cómo se desarrolla este proceso para poder concebir su relación con la computación.

El **proceso cognoscitivo del pensamiento** consiste en el reflejo de los objetos y fenómenos de la realidad, en sus relaciones, conexiones y características *esenciales*. Esto permite conocer las muy diversas dependencias e interrelaciones fundamentales entre los fenómenos y sus regularidades y posibilita, por lo tanto, conocer también la verdadera esencia del mundo espiritual y material, y de los vínculos internos que no es posible adquirir mediante el conocimiento sensorial que proporciona la percepción.

La mayoría de los teóricos e investigadores del desarrollo infantil coincide en señalar que durante la infancia preescolar se distinguen tres tipos o formas específicas del pensamiento que, aunque difieren en la denominación que les da cada autor, se corresponden en los aspectos esenciales. Estos tipos son: **el pensamiento en acciones, el pensamiento en imágenes y el pensamiento lógico-verbal**.

Estas formas del pensamiento están estrechamente interrelacionadas, y son parte del proceso único del conocimiento de la realidad, por lo que se discute si en verdad constituyen *tres tipos* de pensamiento, o se trata de un único pensamiento *que se presenta evolutivamente de tres maneras*, en dependiendo de los medios que se utilicen mentalmente para reflejar y actuar sobre la realidad.

Así, los logros que el lactante adquiere gradualmente durante el primer año de vida: el desplazamiento autónomo, la manipulación y acción con los objetos, el surgimiento de acciones de orientación elementales y el «interés» cognoscitivo por el mundo que le rodea crean condiciones para que el bebé sea capaz de resolver tareas cada vez más complejas y que le exigen establecer relaciones entre los objetos y sus propiedades, lo que va solucionando mediante acciones de orientación externa, que son realizadas en un plano material y concreto, y en el que al principio funciona esencialmente la percepción.

Pero la complejidad progresiva de estas acciones obliga al niño a la búsqueda de las relaciones entre los objetos y a la obtención de un resultado, y que estas relaciones ya no son aportadas por propiedades externas sino por vínculos esenciales que no están ya manifiestos a simple vista. En el momento en que sucede esto, cuando este reflejo de la realidad se dirige a conocer las relaciones internas y esenciales entre los objetos, se está ya frente al proceso

del pensamiento, que puede ser más o menos concreto o abstracto, dependiendo de las características de las tareas a resolver.

Pongamos un ejemplo para ilustrarlo. A un niño se le presenta una serie de piezas circulares de distinta medida y una base con una varilla y se le pide que constituya el objeto. El pequeño comienza a manipular las piezas, las comparan, las yuxtaponen, y las van insertando una a una en la varilla hasta que logran completar una pirámide (que es, como ya se ha visto anteriormente, una acción de correlación). Ha utilizado acciones de orientación externa para realizar la tarea, que constituye un acto de pensamiento, pero en el cual dicha tarea ha sido resuelta fundamentalmente mediante la percepción.

En otra tarea, sentado frente a una mesa, hay colocado en un extremo un juguete atrayente y se le plantea que *no puede ir a tomar con su mano*, pero tiene a su alcance una varilla de madera. El pequeño coge la varilla, la examina, la manipula de diversas formas, de manera casual puede con la punta de la varilla mover algo el objeto, una acción que repite innumerables veces hasta que, de pronto, con ayuda de la misma logra atraer el objeto que le interesa (es decir, utiliza la varilla como un instrumento). Ha usado también una acción de orientación externa como en el ejemplo anterior, pero a diferencia de cómo sucedió en aquél, la solución ya no ha sido dada por una acción perceptual, sino fundamentalmente por un acto de pensamiento, pues en momento alguno el instrumento (la varilla) le muestra perceptualmente al niño cómo resolver la tarea; se requiere un análisis interno de estas relaciones para resolver la tarea.

A este tipo de pensamiento que se realiza mediante acciones de orientación externa se le llama **pensamiento en acción**, **sensoriomotor** o **motor**, según la distinta denominación que le han dado los autores, pero que son en realidad la misma cosa: un pensamiento externo, que resuelve las tareas mediante acciones que están en el plano exterior, y donde pensamiento y acción están fundidos en un mismo acto.

Al realizar estas acciones, los pequeños van uniendo paulatinamente en un plano mental todos aquellos objetos y relaciones que presentan propiedades semejantes, van *generalizando* sus acciones, y que posteriormente consolidan mediante la palabra. Al enfrentarse de nuevo a una tarea similar, ya no tiene necesidad de realizar pruebas en el plano externo, sino que resuelve de inicio actuando en un plano interno, mediante acciones

que, en un principio externas, se han convertido en psíquicas, mentales.

Esta posibilidad de actuar mediante acciones de orientación interna va a posibilitar que el niño puedan empezar a sustituir un objeto por otro, y a realizar acciones con los sustitutos en vez de con los objetos concretos. Esta operación se denomina **la función simbólica de la conciencia**, es decir, la posibilidad de actuar con los sustitutos de los objetos, al producirse la separación de la acción del objeto en sí.

Cuando la acción comienza a realizarse sin la presencia del objeto, o con un objeto que no se corresponde directamente con la acción específica, ésta pierde su significación práctica, se deslinda del objeto material, y se convierte en una imagen, en una representación de la realidad. Ya no se necesita el objeto real para realizar una acción, sino que se ejecuta con su imagen, con su representación, al igual que ya no se requiere hacer la acción motora exterior para concebir el resultado.

Es decir, empieza a darse la solución en el plano mental mediante acciones elementales de pensamiento utilizando imágenes, representaciones. Este tipo de pensamiento que se realiza en un plano interno representándose mentalmente los objetos se denomina **pensamiento representativo, en imágenes o simbólico**.

Esta posibilidad de operar con imágenes o representaciones, propicia que el niño y la niña asimilen y comprendan las relaciones y dependencias esenciales entre los objetos y fenómenos de la realidad, y, aunque funcionan en un plano mental, siempre están ligadas al objeto, sin poder abstraerse completamente del mismo, aunque permanezcan en el plano de imágenes o representaciones. Cuando de pronto aparecen situaciones problemáticas que requieren para su solución el distinguir propiedades, nexos y relaciones que no es posible de representar visualmente, se hace necesario requerir a otro tipo de pensamiento.

La solución de estas tareas que requieren el establecimiento de otro tipo de relaciones que ya no están en el plano visible de los objetos o de sus representaciones conduce al surgimiento del **pensamiento lógico, conceptual o lógico-verbal**, cuyas premisas aparecen ya a fines de la edad temprana y que ya, hacia el término de la edad preescolar, los pequeños muestran diversas habilidades: identificación, comparación, clasificación y seriación, entre otras, que constituyen manifestaciones explícitas de este pensamiento lógico.

Desde el punto de vista de la informática, es trascendental conocer que el desarrollo del pensamiento plantea formas diversas de adquirir los nexos esenciales de los objetos y fenómenos en estos años iniciales, que esto se realiza en un proceso evolutivo y que está relacionado con la edad de los niños y niñas. Si a un infante de cuatro años se le presenta una tarea o juego computarizado en el cual sus operaciones exijan básicamente formas del pensamiento lógico, dicho juego o tarea será *un rotundo fracaso*, porque el niño y la niña, en ese momento de su desarrollo psicológico, operan fundamentalmente mediante formas del pensamiento representativo, que es predominante en esa etapa.

Este hecho determina que el software, con respecto al pensamiento y las operaciones intelectuales a realizar por el niño, ha de ser adecuado, es decir, elaborado, considerando las formas predominantes de la actividad mental en cada período: dirigido más hacia la acción ejecutora externa en los primeros años, luego actuando predominantemente con imágenes o representaciones, y, finalmente, posibilitando el uso del lenguaje y los conceptos, relaciones más abstractas, hacia el límite de la edad preescolar.

Por supuesto, las formas iniciales del pensamiento, la sensoriomotriz y la representativa, no desaparecen con el surgimiento del pensamiento lógico-verbal, sino que coexisten y son utilizadas en la solución de los problemas de la acción mental en la medida en que las tareas así lo demanden. Por esto, es totalmente imprescindible fomentar al máximo estas potencialidades; en este sentido, la capacidad del ordenador de crear tareas informáticas en las cuales se estimule este desenvolvimiento, cobra una particular importancia con vistas al desarrollo intelectual de los niños.

### 2.4.2. Habilidades intelectuales

Anteriormente se han mencionado los términos de *conocimiento* y *habilidad* en relación con el pensamiento (este último vocablo también usado por Berhmann), lo cual requiere al menos un somero análisis.

El proceso del pensamiento se realiza gracias a la experiencia acumulada de las acciones, las representaciones, los conceptos, las habilidades, los hábitos y los procedimientos u operaciones de la actividad mental, pero *no se reduce* a una suma de los mismos, puesto que, como ya se ha expuesto, trasciende como proceso cognoscitivo lo directamente observable para buscar los nexos y las relaciones esenciales.

No obstante, cuanto más sistémicos, concienciados y dinámicos sean estos conocimientos y habilidades, asimismo será cualitativamente superior la actividad intelectual: el pensamiento consiste en *la operación con los conocimientos y habilidades*.

El ordenador puede desempeña un papel muy importante al proporcionar al niño estos conocimientos y habilidades, y posibilitar un grado de sistematización y de dinamismo que colaboren en hacerlos más asequibles y sólidos, con lo cual se logra a su vez una acción indirecta sobre el propio desarrollo del pensamiento. De igual manera puede ejercer un efecto considerable sobre la formación de las habilidades de los niños, particularmente las referentes al plano intelectual.

El término «habilidad» se utiliza con mucha frecuencia en las materias psicológica y pedagógica, desafortunadamente de manera errónea en la mayoría de los casos. Unas veces se equipara a *destreza*, otras a *pericia*, en ocasiones con *competencia*, por solo nombrar algunas de las acepciones. Si revisamos el texto de Berhmann vemos que, entre las habilidades necesarias para el uso de la informática, señala: «fuerza y resistencia», «imitación», «diferenciación de formas» y «actuación por turnos», entre otras. Si bien es una clasificación interesante, impresiona que con el vocablo «habilidades» se engloban muchos aspectos.

Realmente, se requiere una definición clara y sencilla de lo que es, o constituye, una habilidad, en primer lugar, y luego lo que puede ser una habilidad motora, intelectual o lingüística, entre otras, para poder relacionarlas con las posibilidades que puede ofrecer la computación para su desarrollo.

Una **habilidad es el dominio de un sistema de operaciones prácticas y psíquicas que permiten la regulación racional de una actividad**. Implica acciones que comprenden conocimientos, hábitos y operaciones orientadoras, ejecutoras y controladoras, los cuales permiten realizar con éxito una actividad.

Estas habilidades pueden ser prácticas, motrices, y también teóricas, intelectuales. De igual manera pueden relacionarse con los tipos de actividad: deportivas, laborales, docentes, etc. Es decir, pueden ser muy diversas. A su vez, por su rango de acción pueden clasificarse en *generales*, cuando abarcan muchas actividades o tipos de orientación, y *específicas*, cuando se limitan a resolver un tipo de problemas aplicarse a actividades más delimitadas, como puede ser, por ejemplo, la habilidad para estimar longitudes.

Lo cierto es que, cualquiera que sea su tipo, **la habilidad** se

distingue porque **implica siempre un conjunto de operaciones, o sea, un determinado grupo de acciones dirigidas a resolver la tarea.**

Entre capacidades, conocimientos, hábitos y habilidades existe una estrecha interrelación, pero una capacidad intelectual, por ejemplo, no es una suma de conocimientos, hábitos y habilidades, no se reduce a éstos, pero tampoco se puede formar una capacidad intelectual sin conocimientos, hábitos y habilidades previos.

Pero, y esto es trascendental para la informática educativa, sobre la capacidad es *imposible trabajar directamente*, porque se trata de una formación psicológica cuyo desarrollo es indirecto. Esto implica que, **para formar una capacidad, sólo puede hacerse mediante conocimientos, hábitos y habilidades que se formen de determinada manera**, pues de no realizarse así, únicamente se logra una adquisición a nivel empírico, conductual y manual. De este tema se hablará en la unidad referente a la formación de capacidades mediante el uso de la informática en el proceso educativo de los niños en estas edades.

No obstante, adelantándonos un poco, es fácilmente discernible suponer que en el ordenador se pueden organizar las operaciones que componen una habilidad específica de modo tal que no sólo garanticen el dominio de dicha habilidad en particular, sino que, a su vez, colaboren en la formación de las capacidades.

En el caso de la educación infantil, y por las particularidades del desarrollo de los preescolares que comprende, las principales habilidades y capacidades a formar son de **tipo general** y no específicas, las cuales sólo han de ser trabajadas con los niños que se hallan en la etapa preescolar avanzada, ya próximos al tránsito hacia la educación primaria.

Así, **la informática educativa infantil ha de dirigirse a la formación de capacidades y habilidades motrices e intelectuales generales**, en primer término, y a las específicas solamente hacia los finales de la edad preescolar.

## 2.5. Atención, memoria, imaginación e informática

La atención, la memoria y la imaginación, han de ser tratados conjuntamente, pues en estos tres procesos cognoscitivos hay muchos rasgos comunes en la primera infancia.

Dadas las particularidades de los niños de estas edades, estos procesos se caracterizan por ser predominantemente *involuntarios* durante todo el transcurso de los primeros seis años de vida y, sólo paulatinamente y de manera gradual, van cobrando un carácter voluntario en relación estrecha con el tipo de actividades que realizan los pequeños.

Esta involuntariedad de dichos procesos constituye una dificultad y un reto para la labor educativa informática, pues la fragilidad de la atención, el nivel tan bajo del mecanismo mnémico infantil y la poca experiencia vital asimilada en los primeros años de vida hacen que la permanencia ante el ordenador y el logro de una adquisición del desarrollo (que es lo que debe constituir el centro de la actividad informática y no el simple entretenimiento) sean cuestiones complejas de resolver, por lo que requieren un amplio conocimiento de los mecanismos de formación de las capacidades psíquicas en estas edades.

A su vez, posibilitar una transición para que estos procesos pasen de manera efectiva al control del niño, es decir, se conviertan en voluntarios y dirigidos, constituye también un desafío para la informática educativa preescolar.

En un principio, el niño y la niña, aunque realizan operaciones de percepción y pensamiento más o menos efectivas, no dominan acciones especiales que les permitan concentrarse, retener lo visto u oído y representarse algo que se salga del marco de lo anteriormente percibido. Tales acciones comienzan a formarse solamente a *partir de la edad de tres años*.

Por supuesto que los niños acumulan en esa etapa una experiencia diversa que les permite concentrarse en las manipulaciones con los objetos o el examen de láminas, pero esto es resultado de una orientación general dentro del mundo que les rodea dirigida a analizar las propiedades y relaciones de los objetivos, y no a mantener una acción y retención mental o a la creación de nuevas imágenes. Por ello la atención, la memoria y la imaginación no actúan de forma deliberada, carecen de control voluntario.

Hasta mediados de la edad preescolar sólo se destaca un incremento cuantitativo de estos procesos: aumenta la concentración y estabilidad de la atención, retienen un mayor material y enriquecen su imaginación. Pero, para que esto cobre un carácter cualitativamente diferente, hace falta que se le planteen al niño *nuevos tipos de actividades* que le obliguen a crear acciones especiales, gracias a las cuales estos procesos adquieren paulatinamente un carácter deliberado, voluntario.

### 2.5.1. La atención

En el caso de la atención, los niños se concentran *mientras no decaiga su interés*. Éste se logra mediante dos tipos de procedimientos:

- Promoviendo actividades que les sean atractivas.
- Reforzándolas *mediante el lenguaje*.

De esta manera, utilizando recursos metodológicos que les resultan interesantes, como es el juego o las actividades de tipo productivo (modelado, construcción, y dibujo, entre otras), y con un cambio frecuente de las mismas, pueden permanecer más tiempo atentos, lo que poco a poco va actuando sobre la posibilidad de dirigir la con cierto propósito.

El software educativo requiere un determinado nivel de la atención de los niños, lo cual obliga a ser ameno, variado y cambiante. Si los estímulos que se utilizan son permanentes y poco llamativos, la concentración en las tareas decaerá. Si, por el contrario, son excesivos y de cambio constante no permiten la localización de la excitación, y los niños se distraen, o rechazan la actividad. Se requiere entonces una **apropiada dosificación de estímulos**, que paulatinamente vaya exigiendo una mayor concentración de la atención y su progresivo control.

Es decir, dirigiendo la atención del niño mediante diversas actividades que exijan concentración y estabilidad, el adulto pone en sus manos los medios con los cuales los preescolares comenzarán posteriormente a guiar su atención *por sí mismos*.

### 2.5.2. La memoria

La memoria del preescolar también es básicamente *de carácter involuntario*. Esto quiere decir que no se plantea ante sí el objetivo

consciente de recordar algo, y la retención mental y el recuerdo incidental tienen lugar independientemente de su voluntad y de su conciencia. Está muy relacionada con la atención, y el niño *retiene en la mente aquello hacia lo cual prestaron su atención en la actividad*, lo que produjo una impresión en ellos.

**La retención mental voluntaria es un resultado indirecto y complementario de las acciones de percepción y pensamiento realizadas por el niño.** Estas formas voluntarias de retención mental y recuerdo empiezan a formarse durante la edad media preescolar, y se perfeccionan sustancialmente en los preescolares de mayor edad.

Las condiciones más propicias para su dominio se realizan *durante el juego*, cuando la retención mental es una condición para la realización exitosa del papel asumido por el niño en dicho juego.

Los procedimientos para la retención mental no los crea el niño por sí solo, sino que es el adulto quien de una u otra manera se los va suministrando, al señalarle acciones a realizar, instrucciones y demandas a seguir y formas de actuación a emplear. De esta forma, le conduce a retener el material y a mantener un determinado orden de ejecución, lo cual va progresivamente ejerciendo un efecto en su memoria dirigida.

*Las tareas computarizadas pueden ser un medio muy efectivo para consolidar las acciones mnémicas*, al señalar a los niños un plan de acción mediante estímulos que se le presentan en el ordenador, y por medio de los cuales obtienen un resultado que les puede resultar placentero y entretenido. Estas instrucciones de tipo visual (y quizás también acompañadas por un elemento sonoro o verbal) requieren de orden determinado para alcanzar su objetivo, lo cual ha de propiciar que el niño se plantee de manera consciente la necesidad de retener lo visto u oído, para obtener el resultado que desea. De esta manera, la memoria y la atención se combinan y apoyan mutuamente, y van paulatinamente desarrollándose de forma dirigida y voluntaria.

### 2.5.3. La imaginación

En sus orígenes la imaginación está relacionada con el surgimiento de *la función simbólica de la conciencia*, hacia finales de la edad temprana. Esto ha de permitir que el niño pueda completar y sustituir los objetos, acontecimientos y situaciones reales por representaciones, y de construir, a partir de las imágenes

acumuladas en su experiencia, nuevas representaciones.

Lo anterior plantea que **cuanto más rica sea la experiencia del niño, cuanto más hayan visto, oído y conocido, y más situaciones vivan y descubran, más representaciones podrán crear y más rica será su imaginación.** Al principio, el niño requiere apoyos externos en sus juegos, pero luego se produce una interiorización, se crea una acción lúdica con el objeto que permite su transformación, dándole al mismo un nuevo sentido y representándose mentalmente nuevas acciones. Esta imaginación que se forma mediante el juego se representa ulteriormente en otros tipos de actividades, tales como el dibujo, la recitación de poesías o la invención de cuentos. O, por supuesto, al trabajar con un ordenador.

Si una tarea o un juego computarizados permite que el niño pueda hacer sustituciones y modificaciones a los estímulos que directamente percibe, y crea imágenes nuevas a partir de estos elementos conocidos, enriquecen la posibilidad de imaginar otras situaciones. En este sentido, son muy amplias las probabilidades que ofrece el ordenador para estas modificaciones y transformaciones, y permitir así un mayor desarrollo de la imaginación.

## 2.6. Desarrollo del lenguaje e informática

El lenguaje ejerce una función muy importante en el uso de la informática en las primeras edades, pues mediante la palabra se fijan de manera más firme aquellas relaciones y condiciones a las que el niño y la niña se enfrentan en su actividad práctica.

Si bien aparentemente la estimulación visual y la sonoro-musical constituyen los elementos principales de las tareas computacionales educativas en estas edades tan tempranas, no por ello el lenguaje deja de revestir una importancia crucial en la misma medida en que se da un desarrollo cronológico.

En primer término, se propicia *un incremento notable del componente léxico y semántico de la lengua, es decir, del vocabulario*, por la inclusión de nuevos vocablos que forman parte de la jerga informática: teclado, pantalla o monitor, gráfico, imagen, control, o acepciones de otros ya conocidos, como ratón, que aumentan su caudal lingüístico semántico y articulatorio. Se facilita, además el conocimiento de palabras extranjeras,

básicamente del inglés, pues la informática muestra un predominio marcado de anglicismos que se han vuelto comunes en el habla coloquial y que el niño incorporan de forma natural en su contacto con el ordenador.

En segundo lugar, y por la exigencia de seguir instrucciones para actuar con el ordenador, se posibilita *un reforzamiento del carácter regulador del lenguaje*, que permite adecuar el comportamiento y modificarlo de acuerdo con lo que se orienta hacer. Esta regulación de la conducta tiene un efecto significativo sobre la organización del plan mental de acción que el niño necesita llevar a cabo para realizar la tarea computarizada en el ordenador, pues conlleva la supeditación de tales acciones a un esquema interno de operaciones consecutivas que se refuerzan mediante el uso de la lengua.

A su vez, y quizás sea lo más significativo, el lenguaje permite *la concienciación y verbalización de las acciones realizadas*, el hacer consciente lo que se ha hecho, lo cual tiene una repercusión notable en la propia evolución y desarrollo del pensamiento. Es característico del comportamiento intelectual en estas edades tempranas que el niño sea capaz de realizar una determinada acción y, sin embargo, muestran grandes dificultades para expresar las relaciones esenciales que les permitieron tener éxito en su actuación. El software infantil puede ir conduciendo este proceso de asimilación de la tarea mediante su acompañante lingüístico, lo cual fija el procedimiento cognoscitivo que utilizan, y puede, de igual manera, requerir una verbalización por parte de ellos, que les permite percatarse realmente de lo que han hecho, por qué lo han hecho y cómo lo han hecho.

El uso de la lengua materna en las tareas computarizadas, al servir como medio de expresión del pensamiento, constituye un poderoso vehículo del desarrollo intelectual, y no solamente del propio proceso del lenguaje como tal.

En este sentido, no se debe olvidar que, aunque el pensamiento surge antes que el lenguaje en el curso del desarrollo evolutivo infantil, una vez surgido éste, todo su desenvolvimiento va a estar indefectiblemente ligado al propio desarrollo de la lengua, lo cual es extensible al resto de los procesos cognoscitivos.

## 2.7. *El modo de resumen sobre las particularidades del desarrollo infantil y la informática*

Seymour Papert, en su obra fundamental, escrita en 1981, *Mindstorms. Children and powerful ideas*, refleja que la educación había llegado a un punto de su historia en el cual se posibilitan cambios radicales, y que la posibilidad de tales cambios está directamente relacionada con el uso de la informática en el proceso docente. Desde su punto de vista, el ordenador puede servir como instrumento de trabajo y de pensamiento a los niños, como medio de hacer proyectos y como fuente de conceptos para pensar en nuevas ideas. Se esté o no de acuerdo con planteamientos tan abiertamente entusiastas, lo cierto es que el surgimiento de la informática, de una manera u otra, tenía tarde o temprano que incidir en el proceso de enseñanza, para lo cual se hace necesario e imprescindible valorar de forma realmente científica sus posibilidades en el trabajo educativo en el centro infantil, en la escuela y en etapas escolares más complejas, como la enseñanza secundaria y la superior.

En el caso de la educación infantil su utilización requiere estudios profundos que permitan dar pasos firmes y seguros, sin sensacionalismos ni pensar que con el uso del ordenador se resuelve el problema de la formación de las nuevas generaciones, el ordenador es un instrumento, un procedimiento metodológico que *nunca podrá sustituir la labor del maestro* y su orientación del proceso docente educativo.

Tampoco es válido adoptar la posición radicalmente opuesta: que el proceso de enseñanza debe estar completamente ajeno a tales técnicas, esto no hace más que negar lo que ya es una realidad objetiva: que es el hecho de *que la computadora ya ha invadido el quehacer infantil* mediante juegos y aparatos electrónicos que los propios padres adquieren para sus hijos. El ordenador ha llegado al hogar, no debe pensarse que no suceda lo mismo en la escuela o el centro infantil.

Pero el hecho de considerar sus posibilidades dentro de la educación infantil plantea dos cuestiones fundamentales:

1. La informática en el centro infantil ha de tomar necesariamente en consideración las condiciones, leyes y principios del proceso docente-educativo.

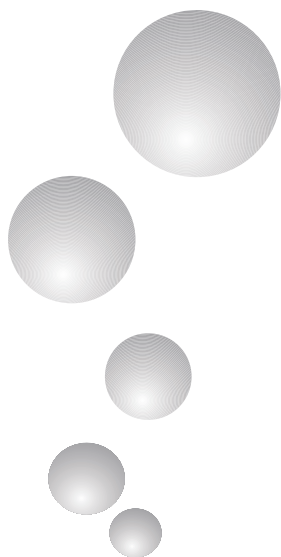
2. La informática en la educación infantil tiene que partir de un conocimiento cabal y profundo del desarrollo de los niños en esta etapa de la vida.

Con respecto a lo que ha sido el contenido fundamental de esta unidad, la relación de la actividad nerviosa superior y la capacidad de trabajo mental, el desarrollo físico-motor y de la actividad con objetos, y los procesos cognoscitivos con la informática, se pueden establecer varios planteamientos importantes, que de una forma u otra han quedado explicitados en momentos anteriores:

- La inclusión del ordenador en el trabajo educativo del aula de educación infantil requiere establecer una relación apropiada entre los aspectos de la actividad nerviosa superior y la capacidad de rendimiento mental de los escolares en estas edades.
- La manipulación del ordenador implica que los preescolares posean un determinado nivel de sus habilidades motrices finas; a su vez el computador ayuda al perfeccionamiento de estas destrezas motoras.
- La introducción de la informática en la educación infantil requiere un determinado nivel de desarrollo de los procesos cognoscitivos para posibilitar el uso del ordenador por los niños de estas edades.
- La utilización de la informática en la educación infantil puede ser un medio importante para el desarrollo de los procesos cognoscitivos de los niños hay que considerar en los años iniciales.

Y no solamente hay que considerar estos procesos, sino todo el desarrollo en su conjunto, lo cual de un modo u otro será analizado y valorado a lo largo de este libro.





## Capítulo 3

# La informática en la educación infantil

Las particularidades del desarrollo en los niños de las primeras edades determina, como se ha analizado en la unidad anterior, que las posibilidades actuales que la informática brinda a la educación inicial estén hasta cierto punto limitadas por el hecho de estar el organismo infantil en plena fase de maduración y formación de sus estructuras básicas morfofisiológicas y psicológicas, lo que hace que su inclusión pueda ser problemática, e incluso entrañar riesgos, si no se tienen en cuenta estos aspectos y no se conoce bien el desarrollo evolutivo de esos.

Reconocer esto no implica que se apoye el criterio de no introducir la informática a esta en la edad, o que se reduzca solamente a considerar el ordenador como un simple vehículo de esparcimiento que sólo sirve para entretener a los niños. Aceptar esto es invalidar por completo *las potencialidades que puede tener el ordenador como medio para la asimilación de conocimientos, la formación de hábitos y habilidades, la consecución de diferentes capacidades y, en suma, para contribuir a su desarrollo.*

Los padres han abierto las puertas de sus casas a las computadoras, y sus hijos pasan largas horas manipulando los más diversos juegos y aparatos electrónicos. Esto puede no ser del todo positivo, pues los padres no poseen una fundamentación de por qué han de promoverlos, ni tienen tampoco una guía que les indique la manera apropiada de emplearlos. Asimismo, tampoco son capaces de prever **el daño potencial que una**

**sobreutilización de estos juegos puede provocar en sus hijos, ni las modificaciones que éstos pueden acarrear en su comportamiento.** Y al igual que sucede con la televisión o los videos, el uso indiscriminado del ordenador puede convertirse en un verdadero perjuicio para la salud y el desarrollo normal de sus hijos.

Esto hace que la escuela desempeñe un papel importante en esta dirección, pues es la única que puede organizar de una manera *verdaderamente científica* el sistema de influencias que puede ejercer el ordenador, y a su vez influir en los padres para que se usen de forma adecuada estos juegos electrónicos. Ya de por sí lo anterior bastaría para recomendar la introducción de la informática en la vida escolar, lo cual, por supuesto, no implica restringirla a una simple tarea de educación de padres, sino valorarla en toda su dimensión. Así, en esta unidad considera las posibilidades de los ordenadores en el proceso docente educativo en el centro infantil.

### ***3.1. La informática en el proceso educativo del centro infantil***

Seymour Papert, uno de los científicos que más empeño ha manifestado en apoyo de la incorporación de las computadoras personales en la educación, inició en los años ochenta del pasado siglo, una serie de estudios e investigaciones en el Instituto Tecnológico de Massachussets sobre los modos de usar el ordenador que facilitarían el aprendizaje de los niños. Papert trabajó con el psicólogo suizo Jean Piaget, del cual tomó sus ideas constructivistas respecto a que los niños son «constructores» de sus propias estructuras intelectuales. Para esto **requieren materiales con los que puedan actuar, transformar y modificar**, y en ese proceso de experimentación y reexperimentación construyen por sí mismo tales estructuras.

Papert consideró que el ordenador es un medio apropiado para proporcionar dichos materiales y las posibilidades de su cambio y mutación, y constituye un instrumento didáctico que pone a disposición del niño y la niña modelos para facilitarle la adquisición de conceptos, principios, reglas y generalizaciones que, de otra manera, tardará más en adquirir, o incluso nunca asimilarían.

Resumimos brevemente las ideas básicas de este autor sobre este tema:

- a) Es posible diseñar lenguajes de programación que los niños sean capaces de aprender fácilmente, y que les permitan hacer cosas de su interés.
- b) Esta actividad de comunicación con los ordenadores influye positivamente en su manera de pensar y aprender otras cosas.
- c) El aprendizaje puede verse muy favorecido si el niño tiene a su alcance modelos apropiados que traduzcan de forma concreta ideas complejas.

Es decir, para Papert **la computadora puede convertirse en un medio eficaz del aprendizaje, que favorece su desarrollo intelectual y posibilita la adquisición de modos de apropiación de otros contenidos** diferentes a los practicados mediante la actividad informática, lo que implica *una generalización de dichos modos de aprendizaje*.

Esto decididamente conlleva atribuir al ordenador un valor extraordinario, en el que el software bien diseñado pueden ser un instrumento eficaz para el aprendizaje, y en el que situaciones bien complejas pueden facilitarse si los modelos que se le proporcionan al niño son técnicamente bien hechos. De hecho se plantea que es posible elaborar sistemas de tareas computarizadas que sean asequibles a la comprensión y actuación de los niños en estas edades, y que conlleven la intención de desarrollar sus potencialidades más diversas.

En este sentido, si bien la entusiasta perspectiva de Papert podría parecer en alguna medida exagerada (recuérdese las disyuntivas planteadas por Chadwick), lo cierto es que existe la opinión generalizada de que la programación de los ordenadores puede facilitar la consecución de objetivos educativos complejos, tales como el incremento de la capacidad de análisis, de la imaginación y la creatividad, entre otros.

Así, el tipo de problemas que un ordenador puede resolver mediante las posibilidades de representación gráfica, colores, sonidos, etc., es muy grande. Estos nuevos modelos factibles de construir sobre la base de estas facilidades tecnológicas hacen realizable «plantear problemas» a los preescolares y niños más pequeños, sobre todo problemas *que les atraen* por sus intereses habituales: los juegos, el dibujo, la construcción, el modelado, y en los que, a la vez que realizan una actividad lúdica, están manejando conceptos científicos complejos.

Al respecto, E. Armour-Thomas, en una investigación dirigida por



M. A. White, del Laboratorio de aprendizaje electrónico, del Teachers College de la Universidad de Columbia, exploró si los niños pequeños podían aprender conceptos básicos de manera electrónica. Para ello estudió un grupo de 30 niños preescolares, a los que enseñó durante quince minutos semanales 10 conceptos relativos (delante-detrás, derecha-izquierda, alto-bajo, etc.) mediante actividades pedagógicas que se hacían utilizando ordenadores. Los resultados obtenidos en la investigación manifestaron que los niños en las edades preescolares **pueden aprender habilidades básicas mediante ordenadores**, y que son capaces de trasladar estas habilidades al medio escrito.

Estos resultados aportados por Armour-Thomas fortalecen los criterios expresados por Papert y constituyen una de las pocas investigaciones específicamente llevadas a cabo con niños preescolares, lo cual le confiere un valor importante de cara a los fines de la educación infantil.

No obstante, lo que sí parece estar claro es que la manera en que el niño aprende con las computadoras es muy diferente de la *forma habitual* en que se lleva a cabo actualmente la enseñanza, que descansa fundamentalmente en el medio escrito o por materiales en los que se imprimen láminas, se plasman dibujos, se escriben cuentos, se habla de cosas que se muestran en distintos tipos de gráficos, etc., y en los que *la interrelación entre los alumnos y el maestro desempeña un papel importante*.

Para dar respuesta a este último aspecto puede argumentarse la investigación de R. S. Chernik, quien se cuestionó si el aprendizaje electrónico carecía de esa interrelación o si era una actividad más cooperativa que la que se realiza de manera habitual en las formas del aprendizaje escrito. Sus datos le permitieron afirmar que el aula equipada con computadoras ofrecía más oportunidades para la actividad cooperadora que aquella que carecía de tales medios y que, por lo tanto, no impedía la interrelación natural que debe existir entre el maestro y sus alumnos en la situación de la enseñanza.

Este resultado trajo como consecuencia estudiar porque algunos admiten que existen diferencias entre las formas del aprendizaje, con o sin ordenadores, también las habría entre la forma de aprendizaje de los niños y los adultos. Una investigación de R. Hamada-Adler se dirigió en este sentido: se cuestionó si éstos eran aprendices electrónicos semejantes o, si por el contrario, las formas de aprendizaje mediante el ordenador eran diversas. Los datos arrojados por dicho estudio mostraron *tentativamente* que no había

disparidades destacable entre unos y otros, señalando que el ordenador puede servir como *un igualador* entre el maestro y los alumnos en el futuro, y que éstos pueden llegar a apoyarse en él algo más que el educador, es decir, descansar en el computador.

Estos datos son cuestionables desde un punto de vista teórico, si se concibe dicha idea de manera generalizada. Llegar a establecer que el maestro puede ser en cierta medida sustituido por la computadora (aunque no creemos que Hamada-Adler llegue a este extremo) puede ser un concepto erróneo, y hasta cierto punto arriesgado, dado que se confiere al ordenador, que es un medio, un papel que no se le debe asignar. En este sentido, ese concepto puede implicar la sustitución del maestro para determinados contenidos, que el niño o niña podrían aprender por sí solos sin el concurso de la orientación didáctica en el aprendizaje, que es tarea básica del educador.

Esto no quita que el niño, una vez adquirida su base de orientación a través de la situación enseñanza-aprendizaje (maestro-alumno) pueda de manera independiente utilizar el ordenador para reforzar o asimilar lo ya aprendido, e incluso el de nuevos conceptos por aprender, o que el maestro conciba ciertos aspectos que el alumno pueda adquirir por sí mismo, pero aun en este último caso la orientación del profesor está presente.

**El ordenador es un instrumento, una máquina que no puede asumir la responsabilidad de lo que hace.** Esa responsabilidad corresponde al maestro. Para ello el educador ha de comprender las características básicas de la computadora, sus potencialidades y limitaciones, y saber usarlas dentro del contexto educativo y de acuerdo con las necesidades docentes. Claro está que esto requiere unos conocimientos básicos para discernir los usos educativos del ordenador, lo cual es mucho más relevante en la etapa de educación infantil en la que tan poco se conoce sobre cómo organizar el proceso educativo con el apoyo de estos artefactos electrónicos.

Un criterio muy interesante sobre la inserción de la informática en la educación infantil, es la de A. Zaporozhets, un científico preescolar ruso, autor de muchas investigaciones en psicología y pedagogía de la primera infancia, quien señala que la introducción de la computación en la edad preescolar tiene que considerar tres principios fundamentales que se derivan de la teoría-histórico-cultural de Lev Vigotski. Estos principios son:

- El de la educación como guía del desarrollo.

- El de la actividad.
- El de la ampliación o enriquecimiento de la enseñanza.

No es posible profundizar mucho en estos principios que Zaporozhets señala como básicos para concebir la introducción de la informática en la educación infantil, pero en síntesis, estos principios pretenden dar una proyección significativa al proceso de enseñanza y educación como eje conductor del desarrollo, el cual lidera y lleva tras de sí; declarar que toda cualidad psicológica se forma mediante la propia actividad que el niño realiza; establecer que el desarrollo no debe acelerarse, es decir, anticipar comportamientos o logros de otras edades con el fin de formarlos en las etapas iniciales de la vida, sino que lo que hay que hacer es ampliar o enriquecer estas primeras etapas con comportamientos que les son propios, y que pueden implicar un alto nivel de generalización.

Para este eminente científico ruso, el ordenador satisface estos tres principios básicos, pues concibe que su práctica y ejercitación (con un programa educativo que lo respalde y una metodología apropiada de realización, por supuesto) promueve el desarrollo; que esto se facilita en la propia actividad con el ordenador, propiciando el surgimiento de nuevas habilidades y capacidades; y que, lo cual consideramos muy importante, *incluir el ordenador en la educación infantil significa ampliar y enriquecer la enseñanza*, y en modo alguno implica una perjudicial aceleración de dicha enseñanza, pues, para él, el microcomputador es un medio afín a las particularidades y necesidades de la psique infantil en estas edades iniciales de la vida.

Finalmente, al enfocar la informática dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje, el análisis de los teóricos y estudiosos de la tecnología educativa plantea fundamentalmente la inserción de la informática desde tres enfoques fundamentales ya reflejados: como objeto de estudio, como herramienta de trabajo y como medio de enseñanza.

- A) En el caso específico de la educación de los preescolares, por la propia naturaleza del desarrollo infantil y las posibilidades intelectuales de los niños de las primeras edades es obvio que **no se puede concebir la informática como objeto de estudio** en estos años, si bien, desafortunadamente, en algunas ocasiones se ha pretendido que el niño asimile «modos de actuar» con las computadoras, es decir, el ordenador como objeto en sí del aprendizaje, tal vez presuponiendo (y muy mal por creerlo así) que esto puede

constituir una vía para el desarrollo de la inteligencia de los mismos.

El hecho de que estos menores puedan adquirir cierta destreza en la manipulación del ordenador, y que a algunos maestros les aterre porque piensan que los pequeños «saben más» que ellos de estas cosas, no puede constituirse en una exigencia del trabajo educativo, ni significar que deba promoverse el uso de la computadora sin más, o ubicarla en el salón del grupo infantil sin una guía sobre su utilización en el proceso docente.

- B) Por otra parte, el enfoque de la inclusión de los ordenadores en el proceso docente se refiere a su empleo como *herramienta de trabajo*, que es una opinión muy extendida, pero muy controvertida, puesto que para algunos tal definición reduce conceptual y procedimentalmente la utilización de la computadora y su inserción en el currículo.

Usar el ordenador **como herramienta de trabajo** tiene muchas aplicaciones, que van desde su inserción en el proceso educativo hasta sus funciones dentro de la administración escolar. La educación infantil como tal puede ser usuaria de este enfoque de la informática, pero como quiera que discutir esta problemática no corresponde al contenido de este libro, ya que si bien el centro infantil como institución educativa puede plantearse su uso como herramienta, lo que nos interesa realmente es valorar su función educativa, por lo que remitimos a aquellos que les interese profundizar en este tema a otros materiales especializados que pueden encontrar en la bibliografía especializada.

- C) Esto reduce el uso del ordenador a en su función **como medio de enseñanza**. Sin embargo, considerarlo solamente así constituye una reducción notable de sus posibilidades, por lo que, si bien se está de acuerdo en que ésta es una orientación importante para la incorporación de la informática en la educación infantil, puede atribuírsele realmente dos funciones muy amplias y que están estrechamente interrelacionadas. Tales son:

1. La utilización del ordenador como medio de enseñanza.
2. Su utilización como medio del desarrollo infantil.

Esta concepción es una consecuencia del análisis de las posibilidades de la introducción de la informática en la edad

preescolar, para lo cual es necesario, partiendo de las necesidades actuales del desarrollo científico-técnico en la educación infantil, considerar su relación con las características psicológicas de esta edad, ya estudiadas, y con las especificidades que tiene el proceso educativo en esta etapa.

### 3.1.1. El ordenador como medio de enseñanza

Considerar el uso de la computadora como medio de enseñanza dentro del proceso docente de la educación infantil implica, por una parte, reconocer sus posibilidades dentro de la labor educativa del programa y, por la otra, asignarle lo que es su función más importante: **contribuir al desarrollo general de los niños en estas edades**, tema que analizaremos posteriormente.

Por supuesto que analizar las potencialidades del ordenador como recurso metodológico está estrechamente ligado a la concepción y elaboración del software educativo, por lo que, aunque se ha dedicado a una unidad para referirse a este tema específico, es probable que en alguna medida se toquen algunos aspectos de la confección de las tareas educacionales, por lo que referimos al estudiante al estudio conjunto de ambos temas.

Como medio de enseñanza, la computación ha de formar parte de la metodología didáctica general y no constituir algo ajeno al programa de educación. Desde este punto de vista, el ordenador permite plantear *nuevas formas de actividad con los mismos objetivos*, para enriquecer la experiencia y posibilitar actividades más ricas y creadoras.

Desde este enfoque, un mismo contenido puede ser desarrollado por el educador de diversas maneras: mediante los procedimientos metodológicos habituales de su práctica pedagógica cotidiana, y a través de tareas computarizadas que se diseñen especialmente con tales propósitos, o combinando ambas métodos didácticos.

Así, existen criterios de que el uso del computador como medio de enseñanza facilita la creación de *sistemas de tareas* que pueden utilizarse como formas de estimulación y demostración de determinados contenidos del currículo, y que pueden servir también para apoyar las actividades colectivas, con la participación directa del maestro que trabaja con sus alumnos.

Desde esta concepción **el ordenador, como medio o recurso metodológico**, puede tener distintas funciones, a saber:

- Ser utilizado como apoyo para demostrar, impartir o transmitir

un contenido cualquiera por el educador. En este caso, la computadora tiene la misma función que una lámina, un franelógrafo o una pizarra magnética, por nombrar solo algunos otros medios de enseñanza que se usan en la práctica pedagógica.

- Proporcionar un contenido, o parte de un contenido, que los niños trabajen por sí mismos, para aprender determinadas relaciones, pero siempre bajo la orientación inicial del educador.
- Servir para realizar ejercicios sobre un contenido que el educador ha orientado e impartido previamente, dentro de la propia acción docente. En tal dirección puede concebirse como un juego didáctico durante la realización, o final, de la actividad.
- Utilizarse como ejercitación, dentro de la actividad libre e independiente del niño, de un contenido que se ha desarrollado en la actividad pedagógica. Es decir, la tarea computarizada puede formar parte del bagaje de las opciones que se les pueden ofrecer a los niños para su acción libre.
- Usarse como forma de comprobación de los contenidos ya aprendidos, bajo la estructura de juegos, creación de situaciones pedagógicas diversas, realización de actividades productivas, etc., en cualquier momento de la actividad pedagógica que el educador considere factible hacerlo.

Al analizar **el uso del ordenador como medio de enseñanza** en las puntos anteriores se distinguen cuatro formas de trabajo fundamentales:

- a) El educador usa el ordenador para enseñar a los niños un contenido específico, que mantienen un papel pasivo recibiendo la estimulación.
- b) El educador y sus alumnos trabajan conjuntamente con la computadora en una actividad de mayor dinamismo e intercambio cooperativo.
- c) Los niños trabajan solos con la computadora (aunque siempre bajo la orientación del educador en los casos de actividad pedagógica), lo cual crea una situación de gran espontaneidad.
- d) Los niños actúan libremente con el ordenador, en una situación de propia elección y selección independiente de lo que pretendan hacer, lo que puede conducir a situaciones de gran creatividad.

No obstante estas posibilidades, existen opiniones que plantean que el trabajo con el ordenador debe circunscribirse exclusivamente a su utilización como medio de enseñanza demostrativo, y que los niños y niñas vean en el monitor mientras la educadora lo manipula, tal como si fuera un vídeo o un televisor.

De acuerdo con este enfoque los niños no accionan el teclado, sino solamente *contemplan* las imágenes que les son mostradas en la pantalla, desde este punto de vista se propone crear sistemas de tareas que sirvan exclusivamente como medio de demostración y estimulación. Al respecto, algunos consideran que la interacción directa del niño con el teclado en realidad no contribuye *significativamente* al desarrollo, y *limita* la riqueza pedagógica de las actividades.

Estos criterios chocan contra datos reportados en investigaciones ya referidas, como es la de Armour-Thomas, que comprobó que los niños podían aprender habilidades básicas importantes mediante el ordenador. Pero son criterios firmemente defendidos, con argumentaciones no frágiles, pero que, desde una opinión más objetiva, carecen de una base empírica de investigación que las apoye y fundamente, y también pueden ser efecto y consecuencia de los malos métodos que en algún momento se ha seguido en la práctica pedagógica con las computadoras.

Como se ha visto, el mismo medio, el ordenador, puede ser utilizado de muy diversas maneras, tanto en cuanto a los objetivos que se persiguen con su manipulación, como con las situaciones y relaciones de aprendizaje que se promueven. En cualquiera de estos casos su función básica es *la de ser un medio de enseñanza novedoso y diferente*, que bien dirigido puede facilitar la asimilación de los más variados fines que se plantee el educador.

Por supuesto, esto implica que el educador *sepa dosificar de una manera correcta y apropiada*, tanto los objetivos que se propone como el tiempo que se ha de dedicar a cada aspecto metodológico dentro de la actividad pedagógica.

En síntesis, **el ordenador puede constituir la representación de un contenido de la enseñanza que se presenta de otra manera, de algo ya visto, que se está viendo, o que precede a una experiencia que está por ver.** De esta manera, como medio de enseñanza sirve, entonces, tanto para asimilar un nuevo contenido, como para ejercitarse en uno que se ha impartido, e incluso como forma de preparar para algo que se va a impartir y que requiere acciones previas.

Una enorme tarea se corresponde ahora con la valoración de qué cosas se han de llevar a una acción a realizar con la computadora, y cuáles han de mantenerse con las formas usuales de procedimiento metodológico, lo que lleva directamente a considerar la relación del ordenador con el currículo, tema que se analizará más adelante.

Ahora bien, como en el ordenador es posible presentar un número considerable de variantes y variaciones de las mismas, cabría plantearse si esto invalida la natural ejercitación que el niño realiza con los materiales habituales. Así, por ejemplo, podría suponerse que si el preescolar puede hacer una torre de cubos en la computadora sobre la base de las figuras que ven representadas en la pantalla, entonces ya no sería necesario que lo hiciera en la práctica real mediante el uso de bloques para realizar construcciones. ¿Es esto aconsejable?

La respuesta es no. Tanto la construcción, como el dibujo, el modelado o cualquier otra actividad productiva, tienen concebidos sus propios objetos y condiciones, que han sido planteados por una práctica pedagógica histórica, que le ha dado sus funciones dentro del proceso de formación de sus conocimientos, destrezas y habilidades.

Pero, además, desde del punto de vista del desarrollo psíquico, el estímulo perceptual, la sensorialidad, constituye la primera fase del conocimiento, que en su largo camino va de lo concreto, lo palpable, lo objetual, a lo más abstracto, a lo ideal. Solamente en contacto con los objetos, y con sus pruebas, experimentos y reestructuración de las acciones experimentadas, es como se posibilita al niño construir sus estructuras de pensamiento.

Esto implica que **el ordenador no puede, ni debe, sustituir el contacto directo con los materiales**, los cuales constituyen la base sensorial de lo que luego el niño podrá hacer con sus representaciones en la computadora.

El ordenador es un instrumento, y como tal, algo que se usa para ejercer una acción sobre otra cosa; es un medio auxiliar que sirve para posibilitar un efecto en determinados objetos o sus representaciones. En este sentido, *mediatiza* la acción que se realiza, es un mediador entre una acción que realiza el niño y un resultado que pretende alcanzar con esta acción. Esto hace que el contacto sensorial directo con los materiales y la acción que se lleva a cabo en la pantalla del computador se encuentren en *dos planos diferentes del conocimiento* y, por lo tanto, evolutivamente



responden a dos niveles distintos de la apropiación de las relaciones del mundo de los objetos.

Es más, *el contacto previo con los materiales es condición necesaria e indispensable para la representación informática*. No es posible para un niño poder actúe en un plano representativo si antes no se ha llevado a cabo una acción, si previamente no se ha manipulado el objeto real, el material dado. En el ejemplo anteriormente citado, si nunca se ha trabajado con bloques verdaderos, es tarea harto difícil poder construir una torre de cubos en el monitor. Se requiere primero conocer las propiedades y relaciones que se dan en el mundo material con los objetos, para poder, posteriormente, realizar acciones con sus representaciones, al igual que más tarde será posible hacerlo con sus conceptos.

Así, las distintas actividades productivas (dibujo, modelado, construcción, trabajo manual, entre otras) constituyen la base para que después el niño pueda dibujar, modelar, construir o crear objetos en la pantalla del ordenador, que como medio de enseñanza puede servir entonces para hacer más ricos y creadores estos productos de la actividad infantil.

Esto tampoco puede establecerse como una norma absoluta determinando que todo lo que el niño vaya a llevar a cabo con la computadora, *tiene que ser indispensable, necesaria y obligatoriamente realizado antes con los materiales reales* lo cual convertiría al ordenador en un simple reproductor, en un plano diferente, de una relación asimilada ya por el niño en su vida cotidiana.

Se habla de, «en términos generales», lo cual como principio quiere decir que la fase sensorial, material (en la realidad pedagógica cotidiana) debe preceder a la representativa (en el ordenador), pero que no todo ha de ser aplicado y comprobado previamente, pues los niños crean y recrean en cualquiera de los planos de su actividad. Así, al poseer una experiencia sensorial previa bien consolidada, pueden posteriormente replicar en la computadora lo que ya han aprendido, y crear nuevas cosas a partir de las nuevas relaciones y propiedades que pueden generar en el trabajo con el ordenador.

Esto ha llevado a concebir en algunos sistemas educativos que han introducido la computación, en mayor o menor medida en la educación infantil una organización de la actividad que implica la ejercitación previa, con figuras volumétricas y con materiales habituales, de lo que más tarde el niño han de representar o crear en el ordenador.

### 3.1.2. El ordenador como medio del desarrollo infantil

Si bien es importante la utilización del ordenador como medio de enseñanza o recurso metodológico en la realización de las actividades pedagógicas en el centro infantil, esto está en definitiva condicionado a los logros del desarrollo que sea posible alcanzar en los niños, que dependen en gran medida de lo que se hace con el programa escolar, en el cual los medios y recursos didácticos constituyen uno de los componentes del proceso educativo.

Esto reitera el planteamiento ya citado que niega *que el medio de por sí sea fuente del desarrollo*, y que, por lo tanto, no puede sustituir ni el programa ni al maestro. **El ordenador es sólo un instrumento, un medio, que correctamente usado puede colaborar en gran medida a que se obtengan logros del desarrollo**, pero él, por sí solo, no lo puede hacer. Por supuesto, el desarrollo tecnológico conlleva la necesidad de la inclusión del ordenador en la escuela, y esto necesariamente tiene que provocar *una transformación progresiva del sistema didáctico habitual que se utiliza en el grupo infantil*, del cual han de derivarse como una consecuencia natural, vías y propuestas metodológicas distintas a las usualmente aplicadas en el proceso educativo.

Pero, decididamente, y aunque no lo genere por sí mismo, lo cierto es que el ordenador *colabora en una dimensión importante en el desarrollo general del niño cuando es bien utilizado conceptual y técnicamente*, y si bien no es posible valorarlo en la magnitud señalada por Papert, no se puede negar la trascendencia que tiene (y que seguramente ha de tener más aún en la medida en que se hagan investigaciones que corroboren lo que teóricamente es una verdad inobjetable).

El quid de la función que se asigna al ordenador en la educación no estriba en las particularidades de su sistema de transmisión e interacción, sino en los sistemas de símbolos que se pueden manejar. No se trata del ordenador en sí, sino de la naturaleza de la información que se quiere mostrar mediante el mismo, o las habilidades que pretende desarrollar. La computadora debe, entonces, ayudar al niño a trabajar con su mente, no a responder de manera automática. Debe ser un medio del desarrollo intelectual y no una respuesta mecánica a estímulos de una cierta significación.

Como ya hemos señalado, el pensamiento constituye la base del desarrollo de la actividad del niño, y la asimilación de recursos generalizados de solución de problemas o de relaciones y

propiedades esenciales de los objetos y de los fenómenos de la realidad circundante conducen a su realización en un plano más elevado. Esto incluye también la apropiación de los medios y recursos mediante los cuales se lleva a cabo la actividad, en este caso, *a través de los medios de computación*.

El éxito de la computarización de la enseñanza depende en gran medida de su forma de introducción en el proceso educativo, de la calidad de la técnica utilizada y de la metodología para de su aplicación, acuerdo con las necesidades y características del grupo de niños a los que se dirigen.

Esto obliga a crear programas de software cuya estructura responda a *la estructura intelectual de la actividad del niño*, y, cuando esto se logra, se promueve el desarrollo. Ello obliga a que tales programas computarizados tengan un carácter «desarrollador», sean afines a los intereses de aquellos a los que se dirigen y satisfagan su afán de creación y experimentación.

De esta manera, la asimilación por parte del niño de la «forma de trabajar» de la computadora debe concebirse como *el proceso de formación en el mismo de modos y medios de realización de su actividad que respondan a las nuevas condiciones, es decir, a la solución de los problemas de la actividad*.

Cuando esto se hace así, el ordenador se convierte en un medio de desarrollo, lo cual lo convierte en algo más que un simple recurso de enseñanza. Determinar el punto hasta donde esto puede alcanzarse, dependerá de la investigación que fundamente científicamente sus posibilidades y potencialidades.

Por supuesto, lograr que el computador se convierta paulatinamente en un medio del desarrollo implica muchos aspectos a considerar, tales como:

- La preparación motriz, intelectual y afectiva que el niño ha de tener para poder realizar la actividad de computación.
- La determinación de los requisitos higiénicos y ergonómico-funcionales para realizar la actividad de computación sin perjuicio para el organismo del niño.
- El establecimiento de la metodología operativa más adecuada para realizar la actividad.

Estos y otros aspectos se tratarán más adelante, ahora haciendo un resumen general de la utilización del ordenador como medio para el desarrollo, se puede plantear que se actúa adecuadamente cuando el mismo se dirige a la formación de nuevas capacidades y

habilidades. El ordenador, como instrumento, es un *mediatizador* de la actividad del niño, particularmente de su actividad intelectual, y en esto estriban sus grandes posibilidades como coadyuvador del desarrollo infantil.

Pero, para que una tarea computarizada pueda realmente tener un valor para el desarrollo, la misma ha de permitir que el niño planifique su propia acción, elabore un plan mental para obtener un resultado y permita la autoevaluación de lo que hace, para poder modificar su acción de acuerdo con los resultados. Los softwares educativos no deben dar este aspecto, y en la unidad correspondiente se profundizará en ello.

### 3.2. *La computación y la formación de habilidades específicas*

Dentro del análisis del enfoque de la informática dentro del proceso educativo del centro infantil se ha discutido mucho sobre la proyección que la misma ha de tener en cuanto a su objetivo en las edades más tempranas.

Independientemente de su valoración como recurso de enseñanza y como medio del desarrollo, existen dos criterios fundamentales en cuanto a como proyectar o concebir tal inclusión en el proceso educativo: si la misma ha de concebirse como una familiarización con la actividad computacional, o si debe promover también la formación de habilidades computacionales específicas.

#### 3.2.1. *La familiarización con la actividad computacional*

La edad preescolar se caracteriza porque sus **actividades tienen un carácter global**, y ello implica que el proceso educativo no se estructura sobre una sistematización de conocimientos, como sucede con los programas escolares, sino como *contenidos que engloban muy diversas facetas de la realidad de una manera generalizada*. En este sentido, las actividades tienen un carácter inespecífico. Esto quiere decir, resumiendo, que la actividad del niño en estas edades no está diferenciada como lo están los tipos de trabajo definidos por la sociedad, o las ramas del conocimiento, y no supone la asimilación sistemática de conocimientos, hábitos y habilidades, que exigen un tipo concreto de actividad por parte de los adultos.

Desde este punto de vista, todos los tipos de actividad infantil contienen un amplio espectro de las tareas que comúnmente tienen significación «humana», y se relacionan con cualquier rama de la vida y del quehacer del ser humano, tales como la comunicación, el establecimiento de relaciones con el mundo circundante y la solución de situaciones problemáticas, entre otras.

Por lo tanto, con vistas al desarrollo, la significación determinante en los primeros años de la vida consiste en la asimilación de las *calidades y capacidades psíquicas más generales necesarias a cada ser humano*, y que son el fundamento y base para la asimilación posterior de distintos clases de conocimientos, hábitos y habilidades especiales y de tipos de aptitudes específicos.

Si esto es así para cualquier tipo de actividad del niño, es obvio que lo mismo ha de suceder con la actividad informática, por lo que muchos autores consideran que lo que debe hacerse en estas edades tempranas ha de consistir en una **familiarización con el ordenador** y la actividad informática, y no en el aprendizaje de modos de actuar con el ordenador, que en esencia plantea la adquisición de *habilidades específicas computacionales*.

En esta discusión se parte de la aceptación del uso del ordenador como una actividad que ha de estar incluida en el currículo de la educación infantil, pero los distintos autores difieren en cuanto a su objetivo primordial.

El problema radica entonces en determinar en *qué consiste esta familiarización*.

Para algunos autores la familiarización con la actividad informática consiste en permitir la libre acción del niño con el computador, mediante juegos entretenidos y motivantes, que les posibiliten ir conociendo el manejo de los botones, el teclado, la observación en el monitor, el que en cada actuación se observa un resultado en la pantalla, entre otras acciones semejantes. No hay un plan de acción definido, ni se pretende que el niño y la niña asimilen nuevos contenidos y relaciones, sino tan sólo que se *acostumbre a usar el ordenador*.

Para otros, familiarizar implica algo más y, sin pretender que con las acciones se persiga ya entrar en los problemas de contenido o de currículo, no se limitan a una simple manipulación y a una manera de habituarse al ordenador, sino que en cierta medida la actividad se organiza para que en los niños se forme, aunque sea muy rudimentariamente, algunas destrezas directamente relacionadas con el manejo de la computadora.

No obstante, tanto unos como otros coinciden en que *debe existir una etapa previa de familiarización con el ordenador antes de pretender usar el mismo como medio de enseñanza o de desarrollo.*

Puestos de acuerdo al respecto, surge una cuestión que se deriva de esta aceptación y que conduce a dos cuestiones principales:

- La familiarización como una etapa previa al uso del ordenador como medio de enseñanza y desarrollo, que implica posteriormente formar determinadas habilidades de tipo «computacional», aunque sean sencillas.
- La familiarización simplemente como forma de conocimiento y de llegar a habituarse a la actividad informática, sin pretender crear tipo alguno de habilidades específicas.

Es decir, el tema de la familiarización está estrechamente ligado al criterio teórico de las posibilidades y potencialidades del uso y funciones del ordenador en estas primeras edades.

Para aquellos que consideran que la inclusión del aprendizaje electrónico es algo que no está al alcance de los niños en esta primera fase del desarrollo, o que no es conveniente, o que realmente no ofrece logros que no sea posible alcanzar por vías más tradicionales, se convierte en una solución salomónica el aceptarlo (para no ir contra el desarrollo tecnológico) pero con limitaciones, que se concretan en plantear solamente una cierta habituación al nuevo instrumento durante el transcurso de la edad preescolar, dejando para las etapas iniciales de la educación primaria el utilizarlo realmente como recurso metodológico y de desarrollo.

En cambio para los que ven en el ordenador un medio capaz de ser un recurso importante en la actividad didáctica y una vía para el desarrollo, la familiarización es solamente un período de tránsito hacia metas más trascendentales que la simple manipulación y la forma de habituarse a este dispositivo electrónico.

En este sentido, la discusión ya no se dirige a la concepción de la familiarización como una acción indispensable para posibilitar el uso del ordenador con los fines ya señalados, sino hacia el propio contenido de la familiarización, y que se concretan en estas dos posiciones:

1. La familiarización debe consistir solamente en diversos tipos de juegos electrónicos que sirvan para motivar y habitar al niño al manejo del ordenador, sin introducir contenidos curriculares ni convertirlo en medio de la actividad pedagógica.

2. La familiarización, además de estas posibilidades lúdicas, debe introducir ya en esa etapa elementos de la actividad didáctica, aunque sea en su forma más simple.

La fundamentación más importante de esta segunda posición consiste en que esto puede llevar al niño a formarse la idea de que el computador *no es nada más que un juguete*, y que luego, cuando se pretenda incluir contenidos orientados con un propósito pedagógico, los escolares puedan rechazar la actividad porque se han acostumbrado solamente a «jugar» y no a aprender con el ordenador.

La razón de esto, según Chadwick, es que existen demasiados programas computarizados para la educación que, pretendiendo ser entretenidos, aportan muy poco contenido y escasa práctica sobre el mismo, y que conducen al niño a creer que el aprendizaje con el ordenador es siempre un juego. En este sentido, agrega que, si bien es cierto que el aprendizaje puede ser a veces muy entretenido, no siempre tiene por qué ser así, y que el niño ha de diferenciar que hay situaciones que son de juego y situaciones que no lo son, para lograr un aprendizaje efectivo.

El ordenador es para muchos niños una novedad, una cosa nueva sorprendente con la que se pueden hacer muchas cosas interesantes. Así, puede dibujar, o construir, o armar objetos, algo mágico de lo cual se obtienen, como en los cuentos, bellos resultados. Esto puede ocasionar, de ser llevado al extremo, a hacerles considerar que cada vez que se sienten frente a la pantalla es para «jugar a hacer cosas». Y, por lo tanto pueden no prestar atención a las acciones que impliquen la solución de un problema o la búsqueda de una relación esencial, con tal de ver qué cosa logran obtener manipulando el aparato. La máquina se convierte así en un fin en sí misma, y no en un medio para conseguir determinados fines. De ahí que el software, que tienen que considerar el juego como un recurso metodológico principal para su elaboración, *ha de tener una **dosificación apropiada entre entretenimiento y objetivo didáctico***, para ser verdaderamente efectivo.

La familiarización, en síntesis y sin entrar a definir si es una fase o parte de una fase, debe, en términos generales, conllevar los siguientes propósitos:

- Promover y contribuir al desenvolvimiento y actuación del niño con un nuevo instrumento de trabajo.

- Propiciar un contacto efectivo con el ordenador, y acostumbrarse a sus partes integrantes: el teclado, la pantalla, los diversos controles, los cables, el ratón, el joystick, entre otras.
- Acostumbrarse a un tipo de actividad diferente, de modo tal que logren habituarse a las diferentes formas de comportamiento que demanda su utilización.
- Ampliar el horizonte cognoscitivo con el uso de un dispositivo que en años posteriores será parte consustancial de su actividad intelectual.
- Aprender a compartir con otros niños y a trabajar conjuntamente usando la computadora en las actividades.
- Formar hábitos de conservación y cuidado de un equipo electrónico costoso y complejo de reparar.

En la actualidad existen muchos centros infantiles que disponen de computadoras sólo con el fin de que los niños *practiquen* su manejo, sin concebir un plan en que el ordenador desempeñe algún papel didáctico; en esto están implicadas muchas motivaciones, desde el simplemente «estar en la onda moderna», hasta la de ofertar un servicio a los padres que les hace pensar que sus hijos están adquiriendo potencialidades intelectuales importantes, de ahí que no sea infrecuente que promocionen el tener ordenadores en el centro. En realidad, aquí no se puede hablar de familiarización, sino de simple comercialización, porque familiarizar, se siga una posición o la otra, pretende siempre un propósito educativo, en una etapa de preparación para la utilización posterior del ordenador como medio de enseñanza y desarrollo.

Hay otros centros en los que la inclusión del ordenador está concebida como parte de un proceso gradual de futura utilización didáctica, y en este caso se habla ya de forma apropiada de familiarización con la actividad computacional.

Y existen también centros en los que se pretende desde estas etapas tempranas formar habilidades específicas computacionales, por lo que, con o sin etapa de familiarización, e independientemente de que se conciba el ordenador como medio de enseñanza y desarrollo, se intenta utilizarlo como objeto de aprendizaje en sí mismo, lo cual, como se ha señalado anteriormente, consideramos que no debe postularse como una proyección del trabajo educativo en estas tempranas edades. En este sentido, estos centros infantiles ofertan el que los niños



«aprendan computación» o «sepan informática», considerando que esta oferta sea una posibilidad real en los primeros años de escolarización.

En realidad, estos criterios obedecen a una posición teórica discutible, que es la de la aceleración del desarrollo, en la que se encuentran autores como McGrey, Moor, Suppis y Nikitin.

Por **aceleración del desarrollo**, y consecuentemente, de la enseñanza, se entiende una tendencia bastante generalizada en la actualidad que preconiza la introducción dentro del proceso educativo de los niños de estas edades, de *destrezas, comportamientos y adquisiciones que son propios y característicos de etapas superiores del desarrollo*. Así, se habla con insistencia de la inclusión de la lectoescritura en los años iniciales, del aprendizaje de lenguas extranjeras desde muy temprano, de la asimilación de operaciones lógico-matemáticas complejas a partir del surgimiento de la función simbólica, del estudio de instrumentos musicales complejos, de la práctica de deportes (en particular el kárate y otras artes marciales) y, por supuesto, *last but not least*, de la computación.

En la base de esta posición existe un desconocimiento encubierto de las características particulares y necesidades propias y exclusivas de la edad preescolar, de la actividad nerviosa superior de los niños, de las consecuencias nefastas que para un desarrollo sano y armónico de la personalidad tiene la enseñanza precoz de contenidos para los cuales no están aptos física ni psicológicamente.

En el caso específico de la computación, su inclusión en estas edades puede verse como una expresión de esta tendencia aceleradora cuando la misma se concibe con un enfoque que no corresponda a las posibilidades y potencialidades propias de esta etapa del desarrollo; esto sucede cuando se introduce el ordenador como objeto de aprendizaje y no como medio de enseñanza o del desarrollo

### 3.2.2. La formación de habilidades específicas computacionales

Consiste en la utilización del ordenador como objeto de estudio, para lo cual se requiere consecuentemente formar habilidades específicas para su apropiado conocimiento y manejo.

En párrafos anteriores se ha hablado de que un objetivo básico del desarrollo en esta edad inicial consiste en la formación de las

capacidades y habilidades más generales, dadas las particularidades de la actividad de los niños en este momento del ciclo vital. Estas capacidades y habilidades generales comprenden todas las esferas del desarrollo, y así se habla de aptitudes y habilidades generales motrices, intelectuales y estéticas, entre otras.

Dichas habilidades se caracterizan porque son formaciones y características psicológicas que pueden servir para la orientación, dirección y realización de muy variadas formas de actividad, tal como la capacidad de observación o la modelación, o las habilidades de comparación, clasificación y seriación.

Las **habilidades específicas** son aquellas que sirven para un tipo concreto de actividad o un rango muy estrecho de éstas, como son el análisis fónico, la estimación de cantidades o la diferenciación de sonidos musicales. Los niños logran desarrollar tales tipos de habilidades sólo hacia el final de la edad preescolar, por lo que algunas de ellas constituyen prerrequisitos del aprendizaje escolar.

Desde este punto de vista, en el caso de la computación, se aplica el mismo criterio conceptual, por lo que la actividad con el ordenador ha de orientarse a servir de apoyo para la formación de las aptitudes y habilidades más generales y no a tipos concretos de habilidad.

Cuando se concibe el uso de la computadora como medio para desarrollar habilidades concretas y este criterio se extiende a la propia actividad informática en estas edades se comete *un doble error*: por una parte, el circunscribir el ordenador como objeto de estudio y, por la otra, el enfocar la dirección de su utilización a la formación de habilidades específicas, algo que ya se consideró inadecuado.

Por supuesto que la actividad con el ordenador implica un cierto aprendizaje de sus posibilidades técnicas y manipulativas, y los niños han de aprender a accionar el teclado, botones y controles, a relacionar operaciones con movimientos, a asociar acciones con resultados visuales, cinéticos, auditivos, pero siempre este aprendizaje **está en función de la actividad, de sus objetivos**, constituye una acción dirigida a la adquisición de un contenido, a realizar una ejercitación, sobre algo que promueve la acción computarizada. Como tal estas actuaciones están entonces dirigidas a *cualquier tipo de contenido que se presente*, y sirven a todos los propósitos y fines que el docente se ha planteado que los niños alcancen mediante estas acciones. Desde este punto de vista, la

enseñanza y el aprendizaje están orientados hacia la consecución de aptitudes y habilidades generales.

Cuando el aprendizaje de estas acciones se enfoca hacia el conocimiento del ordenador y de sus posibilidades técnicas, se pretende desarrollar habilidades de tipo específico dirigidas a obtener un resultado concreto: manipular y conocer la computadora como objeto en sí mismo, como hace un adulto cuando se dedica a aprender informática, entonces se está ante una expresión de la aceleración del desarrollo.

No obstante, y por las propias características de la computadora como instrumento, puede darse con alguna frecuencia que el niño *se interese más por el ordenador en sí que por el contenido que se le propone*, fenómeno que fue estudiado por J. Bruner en su experimento de las palancas, al cual llamó **preocupación operatoria**: el instrumento ejerce una influencia y un interés tan grande para los niños de estas edades, constituye un motivo intelectual tan poderoso para ellos, que se concentran en su manipulación y se desentienden de todo lo demás, a veces hasta desentenderse de la propia acción que inicialmente les impulsó a actuar.

Esto tiene que ser tenido en cuenta por quienes elaboran software educativo y por el contenido que se propone para estas tareas, que tienen que ser lo suficientemente atractivas para poder neutralizar el problema de la preocupación operatoria. Si el educador no es consciente de que éste es un hecho que se presenta en el desarrollo evolutivo de las acciones con los objetos, que incluso aparece en edades muy tempranas (los niños con los que trabajó Bruner tenían apenas dos años de edad), puede encontrarse posteriormente con que a sus educandos no les interesa lo que les pretende enseñar, y lo único que quieren hacer es manipular el artefacto electrónico. De ahí que **su habilidad pedagógica y lo atractiva que sepa hacer su acción didáctica sean elementos importantes para garantizar que los pequeños encuentren mayor interés en el contenido del aprendizaje** que en el simple accionar con el ordenador.

De ahí, si a esto se une una intención desafortunada de desarrollar habilidades específicas, están dadas todas las razones para un uso inadecuado de la informática en el aula.

Esta problemática de considerar la formación de habilidades específicas ha sido una de las razones por las cuales algunos

autores, y también muchos docentes, rechazan la inclusión del ordenador en centros con niños de estas edades tempranas, pues la misma implica una tergiversación de los fines y propósitos que la gran mayoría asigna al uso del ordenador en el proceso educativo.

### ***3.3. La informática y el programa de educación infantil***

La inclusión del ordenador en la escuela infantil obliga necesariamente a plantear su relación con el proceso educativo que se desarrolla en él y, consiguientemente, con el currículo de la educación infantil.

El diseño curricular más extendido en las instituciones educativas preescolares consiste en su expresión como programa, que contiene todo el sistema de influencias educativas que confluyen en él para posibilitar que los niños alcancen los logros del desarrollo esperables en cada nivel de edad. En este sentido, se ha de utilizar indistintamente entonces el término de currículo y de programa como si fueran sinónimos, cuando en realidad puede que no sea así. Pero con vistas nuestro actual objeto de análisis —la informática en el aula— tal distinción resulta irrelevante.

Desde que se comenzó a concebir la introducción de la informática en el trabajo educativo, obviamente se deducía la necesidad de establecer su correspondencia con el currículo, y que, en el caso de la educación infantil, constituye un problema bastante complejo, dadas las propias particularidades de los programas didácticos para estas edades.

En este sentido, si se parte del criterio de aceptar el ordenador en el trabajo educativo en el centro infantil, y se asume de igual manera que ha de estar de alguna forma relacionado con el currículo, cabe entonces hacerse una primera pregunta:

¿En qué medida la actividad con el ordenador ha de estar relacionada con el proyecto curricular?

Responder a este interrogante quizás no esté todavía al alcance del actual desarrollo de la informática en estas tempranas edades, y se requiera aún obtener mucha evidencia investigadora experimental para poder establecer conclusiones, o al menos aproximaciones válidas. Y obviamente el nivel de la respuesta

estará correlacionado con la posición teórica que se tenga respecto a la utilización de la computadora en el aula.

Para aquellos que conciben la inclusión del ordenador en el proceso educativo del centro infantil *exclusivamente como familiarización*, esto no ha de constituir un problema, pues sus objetivos radican solamente en acostumbrar al niño a que lo utilice y, desde este punto de vista, que los juegos y tareas que se les propongan estén o no relacionados directamente con cuestiones que se incluyen o encuentran en el currículo, les resulta irrelevante; a fin de cuentas, la meta principal es únicamente ejercitar.

Para los que consideran que la familiarización es sólo una fase inicial *para permitir la inclusión posterior de contenidos curriculares*, la cuestión reviste una particular importancia. Y aquí la respuesta a la pregunta formulada anteriormente puede tener diferentes variantes:

- La actividad con el ordenador por los niños debe abarcar todos los contenidos del currículo.
- El trabajo con la computadora debe limitarse a algunos contenidos, en particular a los que más se avienen a ser presentados en software.

En realidad, una visión general a los softwares educativos o de entretenimiento para los niños de estas edades que es posible encontrar en el mercado, refleja que algunos contenidos son más recurrentes que otros, es decir, se producen más tareas educativas o recreativas de algunos contenidos que de otros. Así, por ejemplo, los referentes a la educación plástica (dibujo, modelado, construcción, etc.), a la matemática, el lenguaje, el conocimiento de la naturaleza, o la educación sensorial, superan con creces a otros contenidos, que son muy escasamente tratados, como es el caso de la educación moral (valores, normas, nociones de índole moral) o temas relacionados con la tolerancia, igualdad, ecología, etc., por sólo nombrar algunos.

Esto está dado por numerosas razones que analizaremos en el capítulo que trata sobre la elaboración de software educativo para estas edades, pero donde la causa fundamental estriba en que **en la actualidad no existe un criterio definido y comprobado de la función del ordenador dentro del proceso educativo con los niños de estas edades.**

Este hecho trae como consecuencia mucho empirismo, en el mejor de los casos, y mucho interés comercial, en el peor. Como resulta que el tipo de software indicado es quizás más atractivo que

los otros, y probablemente mucho más fácil de representar, pues con mera intención comercial se elaboran más del primer tipo, ya que no existe en tales casos la conciencia de una necesidad educativa, ya que sólo importa vender y adquirir más ganancias.

Otra razón estriba en que bastante material de software ha sido elaborado por técnicos en informática que desconocen totalmente las particularidades del desarrollo de los niños, y de los principios y leyes del proceso educativo, por lo que, aun conociendo, o más bien, sabiendo que existen los contenidos del programa, lo utilizan de manera intuitiva, externa superficial.

Mas, volviendo a las respuestas anteriormente dadas, cabe analizar cuál de las dos es la más correcta, al menos conceptualmente hablando.

La propuesta del uso del ordenador en el proceso educativo del centro infantil ha de valorarse en su justa medida, y lo cierto es que todavía no existe una concepción bien establecida de hasta dónde abarca. En este sentido, Chadwick se plantea algunas cuestiones que nos pueden servir de guía en este análisis.

Para este autor todavía no están claramente definidos estos interrogantes:

- ¿Qué se puede hacer con los ordenadores en las situaciones educativas?
- ¿Cuál es su papel?
- ¿Cuál debe ser su papel?
- ¿Qué pueden hacer y qué deberían estar haciendo?

Chadwick señala que la clave principal de su papel no radica en la función que se le asigna en la educación por sus características particulares como sistema de transmisión e interacción, sino por los sistemas de símbolos que se puede manejar con el ordenador. No es, por lo tanto, la labor con la propia máquina lo importante, sino la naturaleza de la información que se pretende dar (léase currículo). Esto, llevado a términos educativos, implica que las respuestas a las preguntas anteriores han de ser valoradas y analizadas desde el punto de vista del educando. Como colofón, lo más importante es *cuánta información puede ser transmitida al niño y qué se aprende más allá de esta información.*

Al presentar la razón del uso del ordenador en su forma de estructurar, llevar y entregar mensajes, nos estamos refiriendo directamente al currículo, cuyo objetivo consiste en *indicar el*

contenido que debe ser aprendido por los educandos, entre otras cosas.

**El currículo generalmente pone énfasis en el aprendizaje activo y manual;** el aprendizaje conceptual que lleve a la comprensión además la adquisición de habilidades básicas, la asimilación de experiencias significativas y relevantes. A su vez, niega la memorización, la práctica de habilidades aisladas, el trabajo de mesa repetitivo. Esto es consustancial a la concepción del ordenador como medio de desarrollo.

Desde este punto de vista, el ordenador *no puede considerarse como un instrumento aislado, separado o fuera del currículo.*

Pensamos que Chadwick está en lo cierto, y que el uso de la computadora tiene que fundamentarse en el currículo, si pretende servir realmente como *medio de desarrollo.* Y, aunque no se pueda concebir en toda su dimensión y alcance, su inclusión en el proceso educativo debe responder a este propósito.

Poder establecer luego si debe proponerse la utilización del ordenador para **todos** los contenidos que integran el programa educativo, o solamente para adquirir algunos conceptos significativos, exige de estudios profundos que puedan orientar las decisiones en este sentido.

Nuestro criterio es que, si realmente el ordenador ha llegado para implicar un cambio radical en el proceso educativo, el mismo no puede circunscribirse solamente a determinados aspectos o componentes del currículo, sino que **debe referirse a todos los contenidos.** El que esto sea posible o no va a depender del propio desarrollo de la tecnología educativa y de *cómo la misma se inserta en la didáctica de la enseñanza en la educación infantil.*

Luego ha de venir la definición de cómo ha de utilizarse dentro de cada área de enseñanza: si para enseñar nuevos contenidos, para ejercitar los que el educador imparte mediante otros procedimientos metodológicos, o como juegos didácticos dirigidos a consolidar los conocimientos adquiridos o las destrezas formadas.

Nos parece que no es posible *dar una regla general,* sino que esto va a estar determinado fundamentalmente por la propia naturaleza del contenido, las condiciones en que se realiza el proceso de enseñanza-aprendizaje, las características del grupo de niños y el nivel técnico del educador, entre otros factores.

Claro está, que esta posición requiere un educador bien preparado, tanto en su **formación pedagógica como en su**

**conocimiento de la informática**, para aplicar de manera creadora esta tecnología.

Esto implica que el educador pueda «quitarse de encima» (en el buen sentido de la frase) los elementos rutinarios de la dirección pedagógica de las actividades (que pueden estar en función o darse a través del ordenador), a favor de liberar su tiempo y fuerzas para un trabajo individual con cada uno de sus educandos. Ello determina, por supuesto, una transformación bastante radical de los métodos y procedimientos que actualmente utiliza por una nueva manera de afrontar el proceso educativo y en el cual el ordenador desempeña un papel crucial, tal como se expresa la idea defendida por Papert.

Este cambio de la manera actual de concebir y realizar el proceso de enseñanza y aprendizaje en el centro infantil, y la elaboración de nuevos programas educativos que contengan en sí las posibilidades y potencialidades de utilizar esta novedosa técnica que, quierase que no, llegó para quedarse en el quehacer educativo de la escuela, *constituyen hoy, quizás, el reto más importante de la tecnología educativa actual.*

Realmente el proceso de informatización en la enseñanza es *irreversible*, y la utilización del ordenador como medio de la actividad de los niños en su proceso educativo (en la experimentación práctica, en el juego, en la expresión artística, en la construcción, etc.) es imprescindible. La cuestión radica en hacerlo de la manera más científica y sensata.

### **3.4. Desarrollo evolutivo y asimilación de la computación**

El interrogante de cuál es la edad más propicia para iniciar la utilización del ordenador en la educación infantil es probablemente uno de los aspectos sobre el que más se especula y donde menos evidencia de investigación seria es posible hallar en la bibliografía especializada.

Esto también se relaciona estrechamente con la concepción que se tenga de lo que constituye el aprendizaje electrónico o computarizado, y del propio proceso del aprendizaje como tal.

Algunos autores, como por ejemplo Berhmann, afirman que los lactantes desde los tres meses tienen habilidades «físicas y

cognitivas» necesarias para utilizar el aprendizaje electrónico, dado el hecho de que en una de sus investigaciones, niños de estas edades activaron un interruptor para escuchar las voces de sus madres. A su vez, I. Swinth opina que una concepción más realista es la de iniciar las actividades causa-efecto cuando los bebés llegan al nivel cognitivo de los siete meses.

Independientemente de que puede darse el hecho objetivo de que un niño en etapas bien tempranas puede establecer una asociación entre un determinado estímulo que tiene una significación para el mismo y que esto engendre una respuesta (que se manifiesta hasta en el hecho de que el lactante se anime cuando escucha los sonidos que se producen cuando se le prepara su biberón de leche), esto no quiere decir que esté «preparado» para el aprendizaje con medios electrónicos.

Este tipo de aprendizaje fue bien estudiado por I. Pavlov en las primeras décadas del pasado siglo, posición reflexológica definida mucho antes de que apareciera el primer ordenador, y que se conoce como aprendizaje por asociación o por reflejocondicionamiento. Los perros de Pavlov, con los que realizó sus experimentos también aprendieron a accionar interruptores para obtener el alimento, que constituía un estímulo incondicionado extraordinariamente significativo, al igual que la voz de la madre puede serlo para el pequeño lactante.

A su vez, para que el niño sea capaz de usar un ordenador, por simple que sea, es imprescindible que hayan aparecido en ellos las acciones con instrumentos, en las cuales un objeto es utilizado como medio auxiliar para ejercer una acción sobre otro, y tanto las investigaciones de Bruner y Kolwaski, en su experiencia del aprendizaje del uso de las palancas, como las de F. Martínez, referentes al desarrollo de la actividad instrumental, demostraron que tal posibilidad no aparece hasta más allá de los 18 meses de vida, y que realmente se consolidan a partir de los dos años de edad.

Por otra parte, en cuanto a los procesos psicológicos y motrices necesarios para la actividad informática se considera la medida en que es necesaria la presencia de determinadas propiedades y procesos para posibilitar el aprendizaje electrónico, y entre los que destacan el surgimiento de la función simbólica de la conciencia, el pensamiento intuitivo o representativo, las acciones modeladoras de percepción, entre otros, los cuales, por supuesto, no están presentes en etapas tan primigenias del desarrollo. Esto hace que la edad temprana, o sea los tres primeros años de la vida, no sean los

más apropiados para iniciar al niño en la utilización del ordenador.

En realidad, para la utilización integral del ordenador como medio de la actividad, como instrumento para el análisis cognitivo de la información acerca de la realidad por el niño, de acuerdo con S. Novoselova, se requiere la habilidad para operar con símbolos (con los signos), con imágenes generalizadas; es decir, ellos necesitan una capacidad para pensar bastante desarrollada, una imaginación creadora y un determinado nivel de independencia para actuar, todo lo cual se forma en su actividad práctica y lúdica. De esta manera, continuando con esta autora, para el manejo orientado de la computadora se requiere del juego como actividad directriz del desarrollo. Así, al igual que Novoselova, la mayoría de los autores coinciden en que la computadora, como medio de la actividad humana, ha de introducirse en la vida del niño *a través del juego*, y éste, como tal, verdaderamente sólo es posible conceptuarlo a partir de la edad preescolar, es decir, desde los cuatro años. En este sentido, la introducción del ordenador se conceptúa como una expresión de la ampliación o enriquecimiento del desarrollo, que es una posición teórica más científica de cómo encarar el enfrentamiento del niño a las nuevas tecnologías informativas.

**La teoría de la ampliación o enriquecimiento del desarrollo**, y consecuentemente de la enseñanza (si antes no se ha explicitado), consiste en enfocar la asimilación de nuevas cualidades, destrezas, capacidades y habilidades, como un proceso que tiene en cuenta *las particularidades, posibilidades y potencialidades que son propias e inherentes de la etapa del desarrollo en cuestión*, y sobre esta base introducir aquello que se considere que significa un logro con vistas a este desarrollo. Esta propuesta fue desarrollada por el psicólogo ruso A. Zaporozhets y caracteriza a todas los enfoques educativos que se derivan de la teoría histórico-cultural de Vigotski.

Dicha teoría implica el tener un conocimiento profundo del desarrollo evolutivo de todos los procesos y propiedades psicológicas del niño en cada etapa de la vida, para poder definir claramente cuáles son sus posibilidades y aptitudes reales. En el caso de la edad preescolar, es decir, del nacimiento hasta los seis-siete años, esto es doblemente importante, por ser esta una fase del desarrollo en que la mayoría de las estructuras biofisiológicas y psíquicas están en el pleno proceso de formación, maduración y estructuración.

Los resultados de las investigaciones psicológicas más actuales

sobre estas edades revelan que las potencialidades de los niños son bastante mayores de lo que hasta ahora se concebía, y que paradigmas aceptados durante años sobre la edad preescolar, como son el carácter concreto de su pensamiento, la irreversibilidad de su razonamiento, la ausencia de un análisis deductivo y reflexivo, entre otros, han dejado ya de ser considerados como particularidades inherentes a la edad, sino que son consecuencia y resultado de la manera en que ha actuado el sistema de influencias educativas.

Así, se ha hablado mucho de que, dado el hecho de que los niños de estas edades tienen un pensamiento concreto, los programas educativos dirigidos a su enseñanza, asimismo, han tenido necesariamente que poseer un carácter concreto. La evidencia experimental ha comprobado que esto es *absolutamente inexacto*, y que históricamente en la pedagogía y la psicología preescolares se ha confundido la causa con el efecto: no porque el pensamiento del niño de esta edad sea concreto también los programas educativos han tenido que serlo, sino, a la inversa, el hecho de que los programas educativos han tenido un carácter concreto, ha determinado que el pensamiento de estos niños y niñas sea así.

Esto, que parece un juego de palabras, no lo es, y ha tenido una significación destacada para dar un vuelco total al enfoque de los programas educativos para estas edades, que en los sistemas educacionales de avanzados se caracterizan en la actualidad por ser cada vez menos concretos y se orientan a posibilitar en estos niños el análisis de relaciones esenciales, la abstracción y generalización de tales relaciones, la utilización de modos generalizados de acción, y el desarrollo de aptitudes y habilidades generales, que han ido dando una sustancial transformación a tales programas.

Ello **posibilita la introducción de modos de acción, operaciones mentales y de la actividad práctica, que antes se consideraban vedados e imposibles de valorar en la formación** y educación de estos niños. Así, la posibilidad de iniciar la enseñanza de la lectura y escritura en períodos anteriores a lo usualmente establecido, el conocimiento de una lengua extranjera y, por supuesto, la computación, han pasado a ser aspectos que comienzan a considerarse en esta etapa como algo que debe formar parte del aprendizaje de los preescolares.

Claro está, la concepción de la ampliación o enriquecimiento del desarrollo implica que cualquier tipo de operación, conocimiento o destreza se inicie siempre de lo que es parte intrínseca y

consustancial de las características físicas y psíquicas de la edad, y esto puede ser realmente difícil de establecer, sobre todo cuando no se apoya en una evidencia experimental concluyente. Y a esto se une una disyuntiva fundamental: muchas veces el problema no consiste en saber qué se puede, sino **en cómo y cuándo hacerlo posible**.

La computación preescolar no escapa a esta disyuntiva, y por lo tanto, aunque ya se considere que su inclusión es expresión de esta ampliación del desarrollo y que no constituye un proceso de aceleración (aunque todavía algunos lo consideran así), el problema radica en *cómo introducirla para que realmente responda a tal criterio de ampliación*.

Cuando esto se analiza de otra manera y se trata de introducir la actividad informática en una etapa tan inicial como puede ser antes de los tres años, en lugar de significar una expresión de enriquecimiento, se está actuando en consonancia con las posiciones teóricas que plantean una aceleración del desarrollo, y que de acuerdo con lo que se ha expuesto anteriormente, puede ser en extremo perjudicial para el sano desarrollo del niño.

En esta edad temprana, por lo tanto, no es indispensable utilizar el ordenador, sino poner en contacto al niño con numerosos objetos que le permitan adquirir destrezas que luego han de ser necesarias para el uso de los ordenadores, y que se corresponden en gran medida con diversas acciones que son básicas para su desarrollo cognoscitivo, en particular, acciones de correlación y acciones con instrumentos.

Así, desde temprana edad, los niños adquieren experiencia y desarrollan habilidades utilizando una amplia gama de objetos de diferente tecnología: vídeos, controles remotos, interruptores, teléfonos de botones, tableros electrónicos y pizarras magnéticas, que aun para estos años iniciales se encuentran variedades asequibles en el mercado. Es importante que a los mismos se les brinden oportunidades de jugar sin peligro con esos instrumentos y mecanismos e incorporarlos en sus manipulaciones y juegos. Así, diferentes objetos desmontados (que pueden hasta incluir una computadora en desuso o desechada), tableros de diverso tipo, calculadoras que aún muestran números al presionarse algunos botones, grabadoras, relojes digitales, cámaras fotográficas, funcionen o no, pueden ser usadas para investigar y jugar en una variedad de situaciones diferentes, y que luego de mayores, y ya en la propia edad preescolar, mantendrán una función, al tratar de abrirlos para conocerlos, y encontrar cómo y de qué manera. Esto

hace que no sea indispensable para el desarrollo del niño de edad temprana el que se pretenda introducirles en el mundo de la computación, pues hay muchas cosas que hacer, descubrir y aprender antes, por lo cual esta ejercitación con objetos e instrumentos diversos constituye una **fase preparatoria**.

Todo lo anteriormente expuesto, y partiendo del análisis concienzudo de los requisitos evolutivos necesarios para la actividad informática en estas edades, nos lleva a la conclusión de que la inclusión del ordenador en el aula encuentra las mejores condiciones físicas y psicológicas desde la edad preescolar propiamente dicha, es decir, *a partir de los cuatro años de edad*.

La medida en que ha de consistir esta introducción, y qué tipo de tareas educativas se han de realizar aún dentro cada año que corresponde a este período, *requiere todavía mucha investigación y profundización teórica*.

No obstante, hemos encontrado autores que han sugerido iniciar la actividad informática *desde los tres años de vida*. En tal caso sugieren que lo que se haga sea una simple manipulación de botones para que los niños observen que cuando realicen una acción se obtiene un resultado en la pantalla del televisor, aunque sean simples garabatos o trazos. Y fundamentan esta actividad señalando que, al igual que hacen con un lápiz sobre el papel, existe una secuencia semejante en el ordenador, sólo que con un lápiz diferente.

A esta edad también se aconseja el uso de pantallas sensibles al tacto y de alfombrillas de control, como sistemas de acceso al ordenador que resultan apropiados y atractivos para niños tan pequeños. En este caso al tocar directamente sobre una y otra el niño obtienen un resultado, y esto necesariamente implica una preparación para actividades más complejas con el computador en años posteriores.

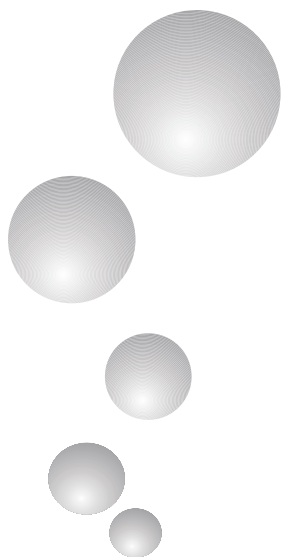
**Desde los cuatro años en adelante** los niños ya son **capaces de comenzar a entender un reducido conjunto de reglas básicas** para la utilización del ordenador. En esta fase el educador, trabajando juntamente con ellos, les va enseñando estas operaciones que permiten el uso eficaz del instrumento, acompañando las mismas con verbalizaciones que apoyan la actividad manipulativa. Este trabajo sobre aspecto del desarrollo potencial de los pequeños ha de garantizar una familiarización efectiva con la nueva técnica y los requisitos de la formación de habilidades motoras y mentales que son indispensables para utilizarlas con éxito.

Desde los cinco años de edad, y por estar ya habituados los niños al ordenador, **resulta factible la introducción de contenidos curriculares** más complejos y el uso libre del ordenador para crear productos creadores e imaginativos voluntariamente, seleccionado por sí mismos las acciones a realizar. Este progreso se consolida mediante el bienestar emocional que les produce el sentimiento de logro por una tarea que ya dominan.

Claro está que las pautas expuestas constituyen sugerencias que no puede convertirse en un esquema de aplicación general, pues en el uso de la informática en el aula intervienen numerosos factores, algunos de los cuales se han analizado ya anteriormente. Lo concluyente es que la actividad informática ha de formar parte del proceso educativo desde la edad preescolar, y esto **señala la edad de cuatro años como el inicio de su familiarización real**, aunque existan experiencias que demuestran, o tratan de demostrar, que es posible iniciar esta habituación desde los tres, con artefactos electrónicos simples que sirven para preparar a los niños para este tipo de actividad.







## Capítulo 4

### La elaboración de software educativo para la educación infantil

Los resultados de investigaciones acerca del desarrollo de la actividad con objetos, la lúdica-objetal, y la propia actividad lúdica, revelan que los modos de solución de los problemas son cada vez más generalizados en la medida en que incluyen la experiencia anterior. De esta manera, la generalización que el niño hace de la experiencia que adquiere en su actividad actúa como base interna del desarrollo de su pensamiento, el cual, a su vez, constituye el mecanismo que asegura la realización de su actividad. Al ser el pensamiento la base intelectual del desarrollo de la actividad del niño, propicia que la asimilación de los modos generalizados de acción en la solución de los problemas de la actividad, mediatizado en este caso por recursos computarizados, alcance un nivel más alto.

**El logro del pensamiento creador requiere una estimulación en las etapas más tempranas**, y de un sistema de medios materiales (los objetos, instrumentos y los juguetes) en los cuales se plasmen los modos generalizados de la acción. *Entre esos objetos se encuentra el ordenador, el cual debe ocupar su lugar dentro del sistema de estos medios materiales.*

La idea de educar a una generación que posea desde edades tempranas una preparación psicológica (personal-motivacional, intelectual y operacional) para utilizar computadoras personales y programas computarizados de diferente nivel y contenido, abre

amplias perspectivas para el desarrollo individual y de toda la sociedad en su conjunto.

Pero esto depende en gran medida del método de su introducción, de la propia metodología de aplicación, y de la calidad técnica con que se elaboren los diversos programas computarizados que se han de utilizar en cada etapa evolutiva. Y esto nos lleva de plano al tema de la elaboración del software.

#### 4.1. Algunos criterios teóricos respecto al software educativo infantil

La actividad informática en la educación ha tenido un proceso semejante en todos los países, siguiendo una línea descendente que va de los niveles superiores a los supuestamente inferiores: del aula universitaria, a la enseñanza media, de ahí a la primaria y, por último, a la educación infantil. En este sentido, los criterios teóricos de estos niveles superiores han permeado los subsiguientes, que muchas veces entran en contradicción con las ideas que se extrapolan de manera directa sin considerar las características particulares propias de cada edad y de cada nivel de enseñanza.

De esta manera la «mini-informática» y el entrenamiento informático han pretendido insertarse en la educación infantil, bajo la forma de variantes para las edades inferiores, lo cual ha llegado hasta el absurdo de pretender que el niño de la etapa preescolar adquiera habilidades computacionales específicas, que no son más que un reflejo de la consideración del ordenador como objeto de estudio en sí mismo y no como un medio de enseñanza y de desarrollo. Cuando esto se hace así, la informática pierde su sentido para el desarrollo y el niño no adquiere un medio nuevo para la realización de su actividad.

Por lo tanto, el criterio teórico más general es que **no se debe ir de la informática a la actividad infantil**, sino de la actividad del niño a la informática. En otras palabras esto quiere decir que el ordenador debe convertirse en un medio desarrollador y enriquecedor de la actividad. Así, la informática entrará en sus vidas a través del juego, de la construcción, de la actividad artística, del lenguaje y la comunicación, con programas instructivos y lúdicos computarizados afines a sus intereses y que posibiliten su afán de creación y experimentación.

El logro de este propósito es prácticamente imposible en estas edades tempranas *sin la consideración de la especificidad de la actividad de los niños y de sus intereses lúdicos.*

Esto nos lleva a un **primer fundamento teórico básico** para elaborar las tareas educativas computarizadas a utilizar en la educación inicial: su relación con la actividad infantil, y dentro de ella, a la que constituye la actividad fundamental del desarrollo en esta etapa, **el juego.**

#### 4.1.1. El juego y el software educativo infantil

La estructura del software educativo para la edad preescolar ha de responder a la estructura intelectual de la actividad del niño en estas etapas educativas. Por lo tanto, para crear un sistema de tareas computarizadas asequibles y productivas a estos, el juego y su nuevo instrumento, es decir, *el ordenador y el programa computarizado han de constituir una unidad y funcionar en una nueva manera creativo-problémica.*

Cabría entonces preguntarse: ¿Por qué crear juegos computarizados y no organizar una «clase de informática», o mucho peor aún, crear una *sala de informática* donde pudieran ir los niños para que un educador dirija su actividad con los vídeo-juegos habituales? ¿Por qué no hacer que se ejerciten en las bases de la matemática, la plástica, la lengua materna, la clasificación y la seriación de objetos en una actividad pedagógica con todas «las de la ley»? ¿Qué necesidad hay de un nuevo tipo de tareas lúdicas computarizadas?

La respuesta a estas interrogantes estriba en que *el proceso de desarrollo psíquico del niño, el desarrollo de su pensamiento, es un proceso continuo que transcurre en la actividad.* Esto hay que tenerlo en cuenta en el momento de elaborar la estrategia y los medios (léase software) para elevar el potencial intelectual de la personalidad en las condiciones de la informatización.

Esto conduce a otra afirmación: Si la actividad fundamental del desarrollo en la edad preescolar es el juego, entonces, *las tareas computarizadas a utilizar han de ser un conjunto de juegos en un sistema de condiciones que permitan combinar juegos y actividades pedagógicas dirigidos a elevar la calidad de la actividad y, consecuentemente, el desarrollo de los niños.*

Desde este punto de vista, **la utilización de juegos y juguetes computarizados deben convertirse en un eslabón del sistema didáctico de la escuela infantil.**

Pero, ¿por qué el juego y no una simple tarea recreativa informal? ¿Están todos los autores de acuerdo con que las tareas computarizadas del software educativo infantil deban presentarse en forma de juego? Esto requiere de un análisis un poco más extenso.

R. Schank, hablando sobre el aprendizaje electrónico y las características de los programas de software educativo, plantea que una de las problemáticas más serias que ha tenido el quehacer técnico de la informática educativa es que la mayoría de este software ha sido elaborado por técnicos de computación, y no por especialistas de educación, lo que ha conllevado la inclusión de criterios y modos de hacer que no se corresponden con la estructura o los procedimientos del proceso de aprendizaje. Esto ha hecho, inclusive, que como se dice que el juego es el método principal de aproximación a estas tareas, se exagere su función y todo lo referente al aprendizaje se considere «un juego».

Chadwick, por su parte, agrega que existen demasiados programas educativos que dejan al alumno con la idea de que el aprendizaje siempre puede ser un juego. Al respecto señala que los programadores de software educativo, al igual que los directores de televisión educativos, piensan que los contenidos deben formar parte del trasfondo de un juego, y que los niños van a actuar con un programa *sólo si piensan que van a entretenerse y no a aprender algo*. Para él, si bien es cierto que el aprendizaje puede a veces ser entretenido, parece que los creadores de programas educativos piensan que el aprendizaje *debe ser entretenido*.

Realmente lo que Chadwick señala, a pesar de su posición extrema, es que **el aprendizaje es un proceso activo, que requiere de esfuerzo y perseverancia por parte del educando**, y que no todo aprendizaje implica un juego, sino que requiere mucho trabajo y disciplina, y que «el científico que obtuvo éxito no adquirió sus destrezas y conocimientos simplemente jugando» (sic).

Por supuesto que Chadwick se refiere a niveles superiores a la educación infantil, pero a pesar de esto, sus observaciones no dejan de tener importancia y merecen un análisis serio.

**El juego es la forma en que el niño en la edad preescolar concibe el mundo que les rodea.** En el juego ellos operan con sus conocimientos, con su experiencia, con sus impresiones, reflejados en la forma generalizada de los modos lúdicos de acción, de los *signos lúdicos*, los cuales adquieren importancia en el campo semántico del juego.

La capacidad de los niños para sustituir en el juego el objeto real por el lúdico, trasladando al mismo el significado real, y sustituyendo la acción real por la lúdica, constituye la base de la capacidad para operar conscientemente con los símbolos en la pantalla del ordenador.

Esta particularidad del desarrollo infantil va a plantear que la vía más aceptada y generalizada de llevar la informática a los niños pequeños sea por medio del juego, que no sólo es un rasgo predominante en la infancia, sino un factor básico en este desarrollo. La problemática es entonces cómo *organizar un sistema de juegos computarizados que favorezcan el aprendizaje y encontrar métodos de enseñanza que permitan el logro de estos objetivos.*

**Uno de los componentes fundamentales del juego lo constituye la situación lúdica imaginaria**, en la que como resultado de la misma el niño transforma mentalmente el objeto, aunque en la realidad no se observe cambio alguno: si juega a lavar la ropa, esto aunque se haga mentalmente no moja las prendas; si cocina algún alimento, éste no se cuece o cambia de aspecto, y precisamente en esta operación mental reside el desarrollo del pensamiento.

En el juego computarizado esta situación imaginaria se favorece con la interacción del niño con la máquina, y en la que todos los objetos *pueden responder a la acción que ejecuten*: la ropa puede aparecer llena de agua, el alimento puede despedir humo y verse de otra manera.

Justamente por eso los juegos computarizados deben estar indisolublemente relacionados con los juegos habituales, al igual que en el caso de las actividades productivas (dibujo, modelado y trabajo manual, entre otras) es imprescindible el contacto directo previo con los materiales.

Si en el juego habitual los niños reflejan la realidad con ayuda de objetos que designan, durante el juego con el ordenador pueden, mediante un programa lúdico especial, crear las mismas cosas, y recrearlas, añadiéndoles sus propias imágenes. Así, lo pensado por ellos es trasladado a la pantalla, y estas nuevas condiciones les deben brindar la iniciativa de los problemas lúdicos que se les puedan presentar en el monitor.

En esta interacción en los juegos computarizados puede ejercitarse la percepción activa y, de acuerdo con el contenido del software, diversas operaciones mentales, entre ellas la clasificación, la comparación, la seriación, el análisis y la síntesis, la modelación la generalización.

Estos juegos requieren concentración de la atención y exigen la acción de la voluntad, así como una comprensión inmediata, una acción correspondiente y rapidez para recordar, todo lo cual colabora al desarrollo de estos procesos cognoscitivos; no conviene olvidar que para Piaget el juego y el desarrollo cognoscitivo son en sí mismos interdependientes, y que es a través del juego como se fomenta en los niños la capacidad para actuar en su mundo.

El valor didáctico del juego como vía de la tarea educativa informatizada está dado por el hecho de que en el mismo pueden combinarse cuestiones que son consustanciales a la organización eficiente del proceso de enseñanza. Esta circunstancia está estrechamente relacionado con las particularidades técnicas del propio programa computarizado, que permite una interacción efectiva de factores tales como:

A) *La participación*

Constituye un principio que implica la involucración activa de las fuerzas e intelectuales del niño durante el juego computarizado, que lleva consigo el desarrollo de cualidades y rasgos positivos de la personalidad: constancia, atención y voluntad, entre otras.

B) *El dinamismo*

Significa la influencia del tiempo en la actividad lúdica del niño, por ser el juego una interacción activa en la dinámica de los acontecimientos que se presentan en la pantalla del monitor. A esto se añade que la tarea que se les ofrece tiene un principio y un fin, factor temporal que, como en la vida, tiene una significación para el desarrollo de la actividad.

C) *La ejercitación*

Su valor didáctico radica en que la misma refuerza el interés y la acción cognoscitiva, propiciando y estimulando la participación en la tarea computarizada. Ello conlleva, asimismo, la novedad y la sorpresa, para evitar el aburrimiento o el acostumbrarse a impresiones habituales.

*D) La asunción de roles*

En la tarea computarizada puede darse la modelación lúdica de la actividad humana, en la que los niños asumen e interpretan los personajes y las acciones que se dan en la realidad, lo que implica un desarrollo de sus relaciones con el mundo que les rodea.

*E) La retroalimentación*

La actividad con la tarea computarizada permite que el niño obtengan la información inmediata, su registro y procesamiento, así como la corrección de los errores que cometen, en un feed-back constante que mejora continuamente la calidad de su acción cognoscitiva.

*F) La obtención de resultados*

Los logros que se obtienen con la tarea computarizada lúdica permite concienciar los resultados de la acción, y relacionarlos con las acciones ejercidas, lo que implica un proceso mental de análisis y síntesis que colabora eficazmente en el desarrollo cognoscitivo.

*G) La competición*

Aunque no tiene por qué estar reflejada en todos las tareas y juegos computarizados, sí puede estar presente en algunos, incitando a la actividad libre y creadora y a movilizar el potencial físico-intelectual.

*H) La motivación*

Si el juego es la actividad fundamental del desarrollo en esta etapa, es obvio que el mismo constituye una motivación principal de la conducta del niño. La tarea computarizada, si es concebida entonces como un juego, ha de motivar e impulsarlos a la participación y a involucrarse emotivamente, lo que a su vez repercute en la esfera intelectual.

*I) La presentación como problema*

La necesidad de resolver un problema de tipo intelectual al cual hay que dar una solución hace que la tarea computarizada sea un



medio muy efectivo para el desarrollo cognoscitivo. Por su importancia, tendrá un tratamiento más amplio en el transcurso de esta unidad.

**El software educativo, en cuanto a su carácter didáctico, ha de incluir en su elaboración los elementos anteriormente citados**, que permiten resaltar en consecuencia la implicación del juego en estas tareas computarizadas:

1. El juego es el medio que se utiliza para alcanzar el objetivo educativo.
2. Educar es el objetivo del software educativo.

Estos aspectos implican que la tarea computarizada sea lo suficientemente motivante y atractiva como **para transmitir conocimientos sin perder la esencia del juego**. Esto es importante porque a veces, en busca de cumplir las necesidades didácticas, se dejan un poco de lado las características del juego, y, a su vez, por presentar siempre las tareas con un carácter lúdico, se olvidan los requisitos pedagógicos que es imprescindible tener en cuenta en un software educativo.

**El planteamiento de un problema lúdico, su visualización y su interpretación didáctica constituye un complicado proceso que ha de ser satisfecho por el software educativo.**

En este sentido, *su elaboración ha de estar en consonancia con la estructura de la actividad intelectual del niño*, y responder a su propósito. Aquí es inadmisibles la imposición de contenidos estereotipados, la ejercitación por la ejercitación. La asimilación del ordenador por parte del niño como medio de realización de una actividad no consiste en un vínculo directo «niño-ordenador», sino en un vínculo mediatizado: «*niño-ordenador-objetivo*». Estos fines pueden constituir una serie de objetivos tan amplia como se desee, los cuales surgen en la actividad lúdica, en la expresión artística, en la actividad laboral, en la comunicación, y en cualquier otro tipo de actividades que se lleven a cabo con la computadora.

**El ordenador constituye un medio de la actividad del niño, no es su intérprete ni su dialogador.** Esto quiere decir que ni la máquina ni el programa computarizado son el objeto de la comunicación, sino el mundo interno del propio niño que juega, y cuando ellos se sientan por primera vez delante de un ordenador, no están realmente obteniendo un contacto único y directo con el artefacto sino con la sociedad informatizada, que mediante la tecnología educativa ha creado un instrumento para posibilitar su base intelectual y sus procesos de desarrollo.

Justamente por esto la asimilación del ordenador por parte del niño ha de considerarse como *el proceso de formación en él de modos y medios de realización de su actividad que respondan a estas nuevas condiciones*, es decir, a la solución de los problemas de la propia actividad.

Al mismo tiempo se hace evidente que el ordenador como medio de la actividad ha de constituir un conjunto de juegos computarizados que responda a las exigencias psicológicas y pedagógicas, fisiológicas e higiénicas, y ergonómicas, de dicha actividad para una utilización racional y segura del mismo.

Todo lo anteriormente expuesto nos permite resumir algunas ideas esenciales para la elaboración de los softwares educativos para estas edades en referencia al juego:

*El software educativo en la edad preescolar ha de ser elaborado en forma de **un sistema de actividades** en los que el juego se conciba como el medio fundamental para el aprendizaje.*

En este sentido, **las tareas computarizadas no deben crearse nunca como trabajos aislados**, sino como parte de un todo integral que responda al currículo preescolar

Uno de los problemas básicos que se encuentran en el software educativo para estas edades es que consiste en juegos computarizados aislados, que tocan diversos contenidos sin ninguna relación interna. De nada vale que una tarea trate de formar una habilidad sensorial cualquiera, por ejemplo diferenciar un color, sin que esto se interconecte con las diseñadas para distinguir tamaños o formas, que en su base responden a la adquisición de patrones sensoriales, para los cuales existen acciones cognitivas semejantes.

Por otra parte, las actividades pedagógicas en la edad preescolar se conciben con un carácter global, por lo que mediante una misma tarea pueden trabajarse varios objetivos de enseñanza.

Todo este sistema ha de estar pensado considerarse al juego como actividad principal y como recurso metodológico, por ser esta la vía en que se hacen más asequibles al niño de esta edad la asimilación de las relaciones esenciales del mundo ideal y material que le rodea.

*Si bien el juego ha de ser la actividad fundamental del software educativo, en el sistema de tareas de enseñanza no todas han de ser elaboradas como juegos.*

Éste es un aspecto importante para definirlo, y de no hacerse así,



se puede llegar al extremo que Schank y Chadwick han criticado tan concienzudamente. En este sentido, las tareas del sistema pueden ser de tres tipos:

1. Aquellas que constituyan verdaderos juegos, a través de los cuales se transmitan contenidos curriculares.
2. Actividades de índole pedagógica, pero con un carácter lúdico, es decir, que utilizan el juego como recurso metodológico.
3. Actividades pedagógicas típicas, sin utilización del juego.

La separación y distinción entre estas tres categorías puede resultar difícil en ocasiones, pero lo importante es asumir que el aprendizaje no siempre tiene por qué ser un juego, y que en ocasiones debe implicar esfuerzo, disciplina tesón. Los niños en los centros infantiles diferencian, en la forma habitual actual de la labor pedagógica, cuándo van a realizar una actividad de aprendizaje y cuándo se va a jugar, y así dicen que «ahora viene la clase» o «va a empezar la actividad», para referirse a este tipo de actividad, aunque la misma tenga una metodología eminentemente lúdica. También, cuando hacen una actividad en el huerto o ayudan a la maestra en el aula, o cooperan en el comedor, saben que esto no es un juego, sino una acción «seria» y que «hay que cumplir».

El hecho de introducir la informática en el proceso educativo, y plantearse que el juego debe caracterizar a la mayoría de las tareas informáticas, no exime que algunas de ellas no sean totalmente concebidas como juegos, sino que incluyan momentos de reflexión, de análisis, de consideración de relaciones que exigen meditar, comparar y establecer conclusiones. Así, en una tarea computarizada puede reflejarse como en un recipiente lleno de agua los objetos que se dejan caer dentro pueden o no flotar dependiendo de sus propiedades, y esto no es imprescindible que se presente como un juego, sino como una situación «seria» sobre la cual es necesario reflexionar para realizar la acción requerida pulsando las teclas del equipo informático.

Las **actividades de índole pedagógica** con carácter lúdico pueden constar de una parte en la que se dé la relación esencial de la manera anteriormente expuesta y disponer a su vez de juegos de tipo didáctico que refuercen el contenido que se imparte. O a la inversa la relación esencial puede conseguirse mediante un juego, y luego realizar una ejercitación menos lúdica o eminentemente de reflexión.

Estos tres tipos de tareas van a guardar una estrecha relación con el contenido curricular específico, y habrá contenidos en los que sólo haya de un tipo, otros que combinen dos o los tres. Aquí de nuevo surge la gran problemática del uso de la informática en el programa de educación infantil: *al igual que no está claramente definido cómo ha de ser la utilización del ordenador respecto al currículo, tampoco lo está en lo referente a cómo concebir las actividades pedagógicas.*

Lo que sí está bien claro y definido es que el juego ha de ser el tipo de actividad predominante en que ha de concebirse el sistema de tareas computarizadas para la educación infantil, si bien han de ser usadas otras formas metodológicas para garantizar que dicho sistema sea efectivo con vistas al desarrollo de los niños de estas edades. De esta manera, los críticos de la absolutización del juego (como Schank y Chadwick) en el aprendizaje han de encontrar una respuesta satisfactoria a sus lógicas inquietudes.

De este modo, juego y actividad didáctica forman una unidad inseparable que se combinan de la siguiente manera:

1. El juego conduce a la realización de ejercicios didácticos, que es indispensable hacer para poder continuar jugando.
2. La realización de los ejercicios didácticos y problemas permite llevar a cabo distintos juegos como estímulo a la acción que se ha realizado.
3. El juego y la solución del problema didáctico se producen simultáneamente.

Todos estos elementos, juego, tipo de actividad y acción didáctica han de estar integrados en cualquier software educativo para estas edades, y de su armónica conjunción depende en gran medida el éxito de la tarea computarizada como medio del desarrollo de los niños preescolares.

Es importante además reconocer que los juegos informáticos *no sustituyen* a los juegos habituales, sino que *los complementan*, enriqueciendo el proceso pedagógico con nuevas posibilidades. Para la realización de estas posibilidades es imprescindible comprender que las capacidades del niño que garantizan su juego utilizando la computadora, **se forman antes de que ellos se sienten frente al ordenador.**

Por esta razón para que el juego sea un medio efectivo en el software infantil, los niños tienen que jugar en la vida real, al igual que deben establecer un amplio contacto con los más diversos

materiales y objetos, conocer sus propiedades y saber cómo transformarlos. Luego, delante del ordenador, hacen lo que ya les es conocido *pero de una manera diferente*, y esto posibilita una ampliación de su horizonte cognoscitivo. Así, la informática también permite al educador trabajar los mismos objetivos, pero con medios diferentes a los habituales, y esto enriquece su actividad pedagógica.

#### 4.1.2. El software educativo infantil y solución de problemas

La solución de problemas es una de las tareas que permite a los niños lograr una mayor activación intelectual, y encontrar las relaciones esenciales entre los elementos de una tarea planteada y decidir la acción a realizar para encontrar la respuesta *exige gran agilidad del pensamiento, activa el proceso de análisis y síntesis y facilita la generalización*.

Por este motivo, **la solución de problemas reviste una importancia crucial en el desarrollo cognoscitivo de los preescolares**, y a la cual el docente debe prestar la debida atención. Desde este punto de vista, ha de tener, por lo tanto, una significación relevante en la elaboración de los softwares educativo, constituyendo junto con el juego, uno de los dos pilares teóricos fundamentales en los que se asienta la informática en la educación infantil.

Los problemas a plantear al niño pueden presentar cualquiera de las tres maneras metodológicas analizadas con el juego: como un juego en sí mismo, como una actividad pedagógica con carácter lúdico, y como una actividad pedagógica habitual sin utilización del juego.

Estos problemas pueden ser de tres tipos:

- a) Planteamiento de situaciones con problemas que tienen como base una acción que no implica operaciones matemáticas.
- b) Situaciones problemáticas que incluyen operaciones como la adición y la sustracción.
- c) Problemas que implican soluciones de tipo físico, perceptual, motor, etc.
  - En el primer caso, por ejemplo, al niño se le pide que llene dos envases con formas diversas (p. ej., cuadrados, triángulos y óvalos), que tienen tres colores y tamaños, de modo tal que

no sobre ninguna de las figuras y que los dos recipientes contengan iguales piezas. Esta tarea implica operaciones tales como la identificación, la clasificación y la comparación, y son relativamente fáciles de representar en el ordenador.

- En el segundo, esta situación problemática requiere para su solución sumar o restar, y puede consistir en una amplia variedad de situaciones, que responden intrínsecamente a preguntas tales como «si hay tantos objetos en tal lugar y se agregan tantos, como queda entonces la situación?» o «En tal sitio estaban todos y se fue tal parte, cómo quedó todo entonces? Por supuesto, ésta es la idea, no la forma en que se plantea al niño, y la tarea informatizada debe ser capaz de reflejar la situación de manera amena e interesante. En este tipo de problemas puede ya introducirse la representación de los signos de adición (+) y sustracción (-), que han de ayudarles a encontrar la respuesta de la tarea planteada.

Estos signos se introducen simultáneamente con la solución de los problemas y como complemento necesario para la misma.

- El tercer tipo de situaciones con problemáticas implica la solución de cuestiones físicas, de causa-efecto, entre otras, a las cuales hay que dar una respuesta motriz, perceptiva, intelectual, etc. Tal puede ser el caso de tareas de conservación de la cantidad o de la masa, como las ideadas por Piaget, en las que se refleja visualmente la situación en la pantalla y a las que el niño le da una respuesta mediante su acción con el ordenador que resuelve la situación.

Lo más importante de la solución de problemas en las tareas informáticas es que el juego educativo no puede consistir en una simple ejercitación o en una acción que no implique un proceso intelectual propositivo, por lo que el aprendizaje por ensayo-error, bastante frecuente en los juegos electrónicos, no tiene cabida en el software educativo.

Esto también ha de implicar algo bien importante y que se habrá de analizar posteriormente en los procedimientos metodológicos de la elaboración de este tipo de software, y es que la confirmación o negación del éxito **ha de estar implícita en la misma tarea que se realiza** y no en un componente externo.

Por supuesto, plantear que la solución de un problema debe ser un contenido importante de la tarea computarizada educativa no quiere decir que *todas* las tareas han de implicar una situación de



este tipo, pero sí que deben primar en el sistema de tareas educativas que se proponga.

Por otra parte, ha de tenerse bien claro que, cuando se habla de «problema» en esta etapa de la educación infantil, éste no puede valorarse como se plantea en otros niveles de enseñanza en los que siempre se plantea la resolución de una incógnita para la cual se proporcionan determinados datos y donde se aplican ciertos procedimientos de análisis, búsqueda y solución. En esta etapa la idea es la de *una situación problemática a la que hay que dar una respuesta*, y donde las vías de presentación (como se vio en las tres variantes reflejadas en párrafos anteriores) pueden ser muy diversas y de distintos niveles de dificultad. Así, tan situación problemática es que el niño se vea precisado a destacar una condición física como que calculen cuántas frutas quedan en una cesta, o que unan figuras, tamaños y colores para solucionar una matriz.

Lo importante es que la situación problemática supone *siempre* algo a dilucidar, y a lo cual hay que dar una respuesta que implica un proceso intelectual con un propósito, y no una simple contestación automática o estereotipada, por lo general producto de una operación de ensayo y error, o de respuesta a una situación totalmente estructurada, como sucede en la mayoría de los juegos electrónicos tan en boga en el mercado.

Esto nos introduce de lleno en la cuestión del método en la elaboración del software para la educación infantil, en el tema de cuáles son los fundamentos teóricos para su creación y estructura.

### 4.1.3. El método en la elaboración del software infantil

Una de las críticas más acerbas que ha recibido el software infantil se refiere precisamente a su método de confección, a los fundamentos teóricos que están en la base de su estructura tecnológica. En este sentido, la organización de un programa informático, su contexto, enfoque y metodología, y su ritmo de enseñanza, dependen básicamente de la perspectiva teórica que se adopte; de esta manera, los diversos modelos psicológicos de aprendizaje conducen a diferentes formas de operar con el software infantil.

C. Chadwick opina que durante muchos años el tipo de programa más utilizado ha sido el de la repetición y práctica, que, en su criterio, ocupa más del 50 por ciento de los juegos

computarizados del mercado. Si bien considera que estos programas ayudan al aprendizaje, no los considera los mejores, asumiendo que los programas de simulaciones, desarrollo de capacidades del más alto nivel, juegos de descubrimiento y similares, deben tener prioridad sobre los de práctica repetitiva.

Esta opinión también está en concordancia con el devenir histórico de la informática, y el hecho de que su proyección educativa es posterior a su generalización en el mercado, donde el enfoque de «juego de entretenimiento» ha caracterizado la elaboración de tareas informáticas dirigidas a los niños, y donde el afán comercial ha primado sobre el científico. En la misma medida en que se concientizó sobre la necesidad de dirigir este tipo de software hacia el proceso educativo, es obvio que la tecnología utilizada hasta el momento y las fundamentaciones teóricas en su base, fueran aplicadas mecánicamente a la concepción del software dirigido a la educación, y en particular a aquellos supuestamente concebidos para la educación infantil, mucho más difícil de resolver en el plano técnico.

A su vez, la no existencia de una concepción educativa general y, por ende, de una idea pedagógica aglutinadora para la elaboración de este software, determinó el surgimiento de numerosísimas tareas aisladas que, tomando o no como principio el currículo infantil, trataron de ofrecer tipos de software para determinadas cuestiones específicas: de matemática, de educación sensorial, de expresión plástica, etc., sin ninguna relación intrínseca, aun dentro de las mismas corporaciones que se dedican a la elaboración de estas tareas. Esto también contaminó el pensamiento de los educadores, que aplican diversas tareas que se encuentran en el mercado, que parecen «bonitas, interesantes y educativas», o que «apoyan el desarrollo del proyecto curricular del centro infantil» sin cuestionarse si aportan de verdad algún beneficio a la concepción educativa en la que se apoyan sus programas docentes.

Al analizar estas tareas se destaca que, en una proporción realmente abrumadora, la mayoría de las mismas han sido concebidas con un enfoque conductista y de acuerdo con su clásica fórmula de estímulo-respuesta, lo cual nos lleva entonces a analizar, aunque sea someramente, el impacto que esta teoría ha causado en el mundo del software educativo.

#### 4.1.4. El conductismo y la elaboración de software

El **conductismo**, también conocido por el término de **behaviorismo**, ha sido una de las teorías psicológicas que mayor impacto ha causado en la enseñanza, y prácticamente la primera mitad del pasado siglo, y hasta mucho tiempo después, caracterizó la mayoría de los programas educativos. Su principal autor, J. Watson, estableció un modelo de aprendizaje, en el que la idea básica es que el comportamiento es un producto del aprendizaje y, desde este punto de vista, todas las capacidades, hábitos, rasgos, motivos y emociones son aprendidos.

Para el conductismo lo importante es el hecho observable, el comportamiento del ser humano, lo que éste hace, no lo que piensa, oponiéndose así a la psicología de los fenómenos de la conciencia.

En este sentido, y éste es otro concepto fundamental en la teoría, el individuo es un ente pasivo, es *el ambiente el que determina su forma de actuar y pensar*. Así, el primer paso de un proceso cognitivo cualquiera consiste en la decodificación de una información, que el individuo debe clasificar y prestar atención selectiva a los estímulos del mundo circundante, los cuales determinan el tipo de respuestas. Desde este punto de vista, lo interno no tiene real importancia en la apropiación de la realidad, sino lo externo.

Esta teoría lleva a la consideración de que no hay inteligencia fija, sino que la misma depende de la cantidad y calidad de los estímulos recibidos, y puede ser revertida por un entrenamiento adecuado. La transformación de la inteligencia es una consecuencia de los estímulos del medio, siendo las diferencias individuales entre las diferentes personas un resultado de la diversidad de estímulos a los que se someten.

Educar es para el conductismo el establecer conductas útiles al individuo o a la sociedad, y por tanto, la eficiencia del proceso pedagógico va a depender de la habilidad del maestro en establecer de manera precisa los comportamientos a adquirir, el crear las técnicas apropiadas para enseñar, y ofrecer oportunidades para la transferencia del aprendizaje.

Este aprendizaje se concibe entonces como *la modificación de una respuesta*, en función de adecuarla a las condiciones ambientales más apropiadas. El sujeto produce entonces respuestas predeterminadas por los estímulos que se presentan. Esto exige que

el alumno reciba un *feed-back* o *retroalimentación*, que le indique que su respuesta es correcta, sin limitarse exclusivamente a oír al maestro. (Este es un concepto que ha resultado piedra angular en la creación del software, tanto el elaborado para la recreación como para la educación.)

El **material didáctico o recreativo constituye un estímulo para el niño**, los cuales han de emitir una respuesta de acuerdo con las particularidades que éstos tienen, por lo que han de ser programados en orden creciente de dificultad, ser accesible a los pequeños, y serles de fácil manipulación.

En la medida en que se emite una respuesta, si ésta es correcta, debe existir un reforzamiento, al igual que si no lo es, ha de existir un castigo o sanción, que es de igual manera un reforzamiento, pero negativo. Del punto de vista de que lo que existe es una relación directa entre el objeto y el sujeto, entre el estímulo y la respuesta, basta este reforzamiento para modificar o consolidar el anterior comportamiento, sin que interese el plano interno de dicha acción. Esto hace que no sea necesario establecer una relación directa entre las particularidades intrínsecas de cómo y por qué se da la respuesta, sino tan sólo si es o no correcta, si es apropiada o desacertada. En este sentido, el reforzador es *externo* al proceso interno de respuesta, y no necesariamente relacionado con el mismo, mientras refuerce de manera acertada una u otra respuesta.

Esto es fácilmente percible en cualquier tarea computarizada, en la que el resultado no depende de una elaboración interna, sino de una reacción que se produce ante un estímulo que se presenta, y que se refuerza en un sentido u otro para mantener o modificar el comportamiento dado. Así, en una tarea tomada del mercado en la que se pretende enseñar al niño los colores primarios y secundarios se observa nítidamente este principio, y en la que se destaca el éxito o fracaso en distinguir los colores mediante la caída o la permanencia de un muñeco de un vehículo espacial, y el resultado total se va plasmando en unos frascos que se van paulatinamente llenando (lo cual no tiene nada que ver con el proceso interno de análisis de la situación).

En una tarea semejante que implica la diferenciación de tamaños, largo y corto, en la explicitación del contenido se leen las siguientes acotaciones: «[...] como en el juego anterior, el niño deberá, mediante la nave espacial, colocar objetos sobre el símbolo de longitud que le corresponda. En la zona inferior izquierda aparece un robot que, según su tamaño, *representa los aciertos o errores obtenidos*, este personaje crecerá con los aciertos logrados y agitará los brazos cuando el juego termine [...]».

En otra tarea tomada al azar se lee en las indicaciones: «[...] en este juego la mascota brinda información de si la respuesta es o no correcta. En caso de ser correcta el osito mueve la cabeza afirmativamente y dice «¡Qué bien!» o «¡Así se hace!»; si la respuesta es incorrecta mueve negativamente la cabeza y le dice «¡Prueba de nuevo!»». (La tarea en cuestión trata de relacionar colores y formas en un mosaico que el niño deben construir.)

Estos ejemplos se muestran con la intención de hacer ver cómo las concepciones del conductismo impregnan la elaboración de un software educativo, que se crea, aunque no se explicita, bajo sus propuestas teóricas.

Por supuesto que el conductismo, como teoría del aprendizaje, desempeña un importante papel para darle a la educación un carácter científico, en oposición a las tendencias introspeccionistas e internalistas que caracterizaron el enfoque de la educación de principios de siglo XX, y era lógico que constituyera una base propicia para la concepción de las tareas electrónicas cuando la informática aparecía en el quehacer educativo.

Pero el conductismo, por su propia esencia y por la unilateralización de los factores externos, no pudo, históricamente, garantizar el desarrollo de todas las potencialidades generales del comportamiento del niño, al obviar por completo los factores internos. Es por ello por lo que fue paulatinamente siendo desplazado por otras concepciones psicológicas, como el constructivismo o la teoría histórico-cultural que, aunque difiriendo en ideas principales, coinciden en darle a los procesos internos un determinado peso en el curso evolutivo del desarrollo.

Sin embargo, como su concepción fundamental se aviene de manera muy directa con las posibilidades técnicas que ofrece la tecnología educativa en el caso de la informática, *dominó prácticamente todo el campo de la elaboración del software*, sin que hasta el momento haya perdido su preponderancia en este campo. En el caso específico de la educación, en que aún no puede hablarse de que exista una concepción homogénea de cómo encarar la inclusión de la informática en el proceso educativo, era obvio que las ideas y puntos de vista operativos del conductismo impregnaran el software elaborado con este propósito, y consecuentemente las tareas computarizadas han sido concebidas en gran medida bajo este prisma teórico, aunque muchas veces sin que los que se encargan de hacerlo tengan una clara conciencia de que las están creando de acuerdo con este esquema conductista, «sino que, simplemente, hay que hacerlas así».

En realidad han existido otros intentos de concebir las tareas del aprendizaje electrónico, en los cuales se pretende no caer en el aprendizaje conductista, como ha sucedido con algunos de los juegos derivados del lenguaje LOGO. Este lenguaje fue creado por Seymour Papert, del cual hemos hecho algunas referencias en el transcurso del curso, y en el cual se da la posibilidad de definir nuevas órdenes a través de la creación de nuevos procedimientos, por lo que este lenguaje, una vez dominadas sus acciones primigenias, puede ser construido por el propio alumno y, a su vez, permite la *recursividad*, o sea, llamar un procedimiento dentro del mismo, lo cual posibilita aumentar su lenguaje.

No obstante, el tiempo ha demostrado que la enseñanza de tales lenguajes, entre ellos el LOGO, no ha demostrado el impacto que se pretendía hace algunos años atrás, y el mercado sigue siendo dominado por el enfoque behaviorista.

Por otra parte, para el caso específico de la educación infantil en que, por el nivel de su desarrollo intelectual, no es posible para el niño dominar acciones que son determinantes en la manipulación del ordenador, estos lenguajes, que implican un dominio de dicho sistema por parte del alumno, hacen muy limitado el campo para elaborar tareas computarizadas factibles de ser utilizadas en esta edad.

Es por todo lo apuntado que **los sistemas de aprendizaje electrónico para los niños de las primeras edades continúan bajo la concepción conductista, y mediante relaciones causa-efecto directas**, que las más de las veces lo que enfatizan no es sino una adquisición dada por asociación sin que exista un proceso reflexivo interno. Si bien esto determina logros en el aprendizaje, no permite alcanzar todas las potencialidades y posibilidades que el ordenador puede brindar al desarrollo de los niños en estas edades, y requiere nuevos enfoques que superen el modelo behaviorista, algo que se tratará un poco más adelante.

En síntesis, al analizar una tarea computarizada de tipo conductista, se pueden observar generalidades que la caracterizan, pero algunas destacan de manera relevante:

- En estas tareas, el aprendizaje descansa fundamentalmente en un proceso de asociación directa entre el estímulo que se presenta y la respuesta a obtener.
- La calidad de la respuesta depende básicamente de las particularidades del estímulo, que provoca un determinado tipo de reacción.

- La fuerza de una respuesta depende del número de veces que el estímulo y la respuesta coincidan (ley de la frecuencia).
- Una respuesta dada a continuación de un estímulo determina una mayor probabilidad de vincularse con ella (ley de la proximidad temporal).
- El aprendizaje consiste fundamentalmente en la modificación de las respuestas que se obtienen, por lo que las conductas que se logran son siempre aprendidas y producto de la propia modificación de los estímulos.
- La realización de la tarea computarizada requiere de que el niño se «retroalimenten» las consecuencias de su acción, lo que les permite entonces modificar sus comportamientos de acuerdo con el reforzamiento recibido.
- El reforzamiento, positivo o negativo, indica el logro o falta de logro en la tarea, y es indispensable después de cada acción. Este reforzamiento ha sido generalmente dispuesto de forma externa al contenido de la propia tarea y sin relación con el proceso interno de su solución.

Sin embargo, y a pesar de sus críticas, el **logro técnico de los juegos electrónicos conductistas no puede ser pasado por alto**, y en determinadas tareas pueden ser *dialécticamente* incorporados, bien como ejercitación de lo que se resuelve por otras vías, como ampliación de un contenido, como etapa inicial del desarrollo de una habilidad, en fin, de muchas maneras, dentro de un esquema conceptual más amplio y en el que esté presente un proceso interno de reflexión que, *aunque se derive de estos condicionantes externos, no se reduzca a éstos*, sino que implique la elaboración por el propio niño de sus esquemas de acción, de una construcción y reconstrucción interna de sus modos de actuación, de la creación de su propia base de orientación y búsqueda por sí mismos de las relaciones esenciales de aquello que se pretende sea incorporado a su conocimiento y, por ende, a su desarrollo.

## 4.2. Fundamentos para la elaboración actual del software para la educación infantil

La necesidad de crear tareas computarizadas acordes con las particularidades del desarrollo de los niños en las edades preescolares, obliga a concebir dichas tareas considerando múltiples factores teóricos, técnicos y metodológicos, que obligan a una valoración cualitativa de cuáles pueden ser las vías para su elaboración que mejor se ajusten a las necesidades educativas de estos niños y a las condiciones y características de su proceso de enseñanza y de aprendizaje, lo cual requiere tener en cuenta los aciertos y desaciertos que se han dado en el desenvolvimiento tecnológico del software infantil.

Se ha señalado con insistencia a lo largo del libro que aún no existe un sistema de tareas científicamente concebido que dé respuesta a las necesidades reales que el proceso educativo plantea para los niños y niñas de estas edades, lo cual se debe, en gran parte, al hecho de que la experiencia informática en este período de la vida es aún muy limitada y carente de una evidencia experimental consolidada. Esto ha determinado, como también se señaló con anterioridad, que en el mercado existan muchas tareas computarizadas aisladas que se refieren a variados aspectos del desarrollo, pero no un *programa educativo* que dé un significado unitaria a las mismas.

Esto, por supuesto, no debe implicar un impedimento a la inclusión del ordenador en el aula y, con los medios actuales al alcance, tratar de organizar con estas tareas un sistema que sirva de base adecuada al aprendizaje electrónico, en el que aparecen en la palestra educativa tales programas educativos. Si esto es una quimera, el tiempo lo confirmará, pero desde ya es posible ir pensando y delineando proyecciones que posibiliten el concebir el software dirigido a la educación infantil desde una base más actual y científica.

Una de estas proyecciones importantes radica en determinar el contenido de las tareas informáticas. Concebir cuál ha de ser el contenido del sistema de tareas para la educación infantil implica un conjunto de decisiones estrechamente interconectadas, entre las que se encuentran: *qué enseñar, cómo y cuándo hacerlo, a quiénes enseñar, y cómo preparar a los docentes para llevar a cabo el propósito de la inclusión de la informática en el centro infantil.*

Claro está que estas respuestas definirían desde ya como concebir el programa educativo en que la informática juegue el rol que tiene destinado, y esto está aún lejos de ser una realidad habitual. Pero también, de tales decisiones se deriva, como consecuencia lógica, *cómo hacer el software*, y también nos lleva de plano a analizar a *quiénes compete elaborar el mismo*.

A lo largo del libro se han ido señalando condiciones y fundamentos de cómo concebir la informática en el proceso educativo de los niños de las edades preescolares, y algunas de las particularidades que ha de tener el software. Ahora se tratará de resumir algunas de estas ideas, además de otras cuestiones que sea necesario analizar y que permitan en su conjunto delimitar un fundamento general para su elaboración.

**El software para la educación infantil ha de concebirse como un sistema de tareas que responda a un programa educativo.**

Esto es, quizás, la gran utopía de la inclusión de la informática en el aula, pues para su creación se requeriría que las empresas que se dedican a la industria de la informática tomaran la decisión de dejar de plantear tareas aisladas o grupos de tareas de un área de desarrollo específica, para ocuparse de todo un conjunto que abarque **todas las áreas del desarrollo infantil** que aparecen en el currículo. Esto, por otra parte, traería como consecuencia el decidir el enfoque teórico psicológico y pedagógico que tendría dicho sistema de tareas, lo cual llevaría aparejado un procedimiento técnico y metodológico del software a elaborar de acuerdo con dicho enfoque.

Así, podría haber sistemas de tareas que respondan a un criterio conductista, a una concepción constructivista, o a una perspectiva histórico-cultural del desarrollo, por nombrar sólo algunas concepciones teóricas importantes. O podría pensarse en un sistema de tareas científicamente concebidas, que asumieran *de manera dialéctica y no eclécticamente*, una única posición teórica, lo que de hecho implicaría un arduo trabajo que aún no ha tenido lugar en la ciencia pedagógica actual.

**La solución podría estribar en crear un software educativo compatible, en términos generales, con diversos programas educativos**, y permitir posibilidades de selección de un grupo de tareas computarizadas que pudieran ser incorporadas en el trabajo metodológico de acuerdo con la proyección particular y específica que asumen los que lo aplican en la práctica pedagógica.

Este sistema de tareas referente al programa educativo ha de considerar los requisitos pedagógico-metodológicos, psicológico-fisiológicos, ergonómicos y funcionales, estéticos y de programación informática indispensables en las edades tempranas. Deben, por una parte, posibilitar de forma rápida la asimilación del nuevo contenido, y garantizar la solidez de esta asimilación, así como mantener una lógica de exposición, con órdenes y comandos fáciles de comprender y manipular aun por personal pedagógico no muy experto en la informática.

Los planteamientos anteriores no indican que no se haya hecho absolutamente nada en este sentido, pero que, a pesar de esto, no constituyen un sistema de tareas que responda a un programa educativo general. Así, se ha creado software que involucra relaciones causa-efecto para su uso en niños pequeños, como el Baby Smash, el Switches o el Key Wack, que por lo general tienen un joystick o una pantalla que se acciona al contacto táctil y reproduce imágenes atractivas mientras se escucha un sonido o notas musicales; existen además en el mercado tareas para el aprendizaje y la estimulación temprana, o unos programas computarizados que permiten que el niño dibuje o coloree, y otros que tratan de estimulación sensorial, acciones con conjuntos, relaciones espaciales o conocimiento del mundo animal, entre tantos otros contenidos que precisan ordenadores para su ejecución; en fin, una gama infinita de tareas computarizadas que siempre están dirigidas a un aspecto o actividad específica y no a un programa educativo de tipo general.

El sistema de tareas para la educación infantil ha de tener en cuenta todos los contenidos del currículo, y no solamente una parte del mismo o contenidos seleccionados.

Este aspecto guarda una estrecha relación con lo anteriormente planteado respecto al sistema de tareas, ya que si se ha de referir a un programa educativo tiene, por lo tanto, que considerar todos sus contenidos.

En este sentido, también requiere la toma de decisiones respecto a la relación de las particularidades de cada contenido con las formas didácticas que se han de utilizar, lo cual ya fue analizado ampliamente.

No obstante el sistema de tareas informáticas, aunque pueda abarcar todo el currículo, no sustituye al maestro o educador.

Concebir un programa educativo en que la informática desempeñe un papel importante no implica, bajo ningún concepto,



que la labor del maestro no siga siendo esencial en la dirección del proceso educativo. No se trata de elaborar un sistema de tareas de todo el currículo en su carácter integral, sino de aquellos aspectos programáticos en los que el microcomputador pueda utilizarse de variadas y distintas maneras en el proceso educativo: como contenido principal, ejercitación, juego didáctico, acción libre, etc., pero siempre bajo la tutela y la orientación del educador, que lo ha de utilizar como recurso de su actividad pedagógica y como medio del desarrollo de los niños.

Así, muchas de las tareas computarizadas que se organicen en un sistema educativo tienen que posibilitar el trabajo del maestro sobre los aspectos del desarrollo potencial de los niños.

El juego ha de constituir la forma principal en que se conciba el software, tanto como actividad fundamental para el desarrollo como procedimiento metodológico.

En este sentido, ha de recordarse que no debe existir un predominio absoluto de este principio, y que el juego debe combinarse con tareas parcialmente lúdicas y con otras que no lo sean.

El software infantil ha de implicar, en la medida de lo posible, la solución de una situación problemática, que implique un proceso de reflexión y no sólo un comportamiento de ensayo-error.

Ello tampoco implica que todas las tareas han de ser el planteamiento de un problema, algo que ya se vio anteriormente. No obstante, ha de recordarse que el juego y la situación problemática han de ir estrechamente unidos en el diseño del software, lo cual es muy importante a los fines de alcanzar los logros esperables en el desarrollo de los niños.

Toda tarea del software infantil, sea o no planteada como una situación en forma de problema, ha de poseer el siguiente algoritmo interno:

- Permitir que los niños *planifiquen* su propia acción a seguir.
- Posibilitar que elaboren *un plan mental* para obtener un resultado.
- Permitir que puedan *autoevaluar* sus acciones.
- Poder *modificar* la acción de acuerdo con los resultados.
- Facilitar *la comprobación* de los resultados.
- Propiciar *una satisfacción emocional* por los resultados obtenidos.

Este algoritmo transforma el concepto de la tarea computarizada, de un simple mecanismo de ensayo-error, en una tarea que permite al niño valorar *los aciertos y los desaciertos de su proceso mental de análisis*, lo cual significa de manera ostensible un logro en su desarrollo intelectual. Si a esto se le une el bienestar emocional que les provoca el éxito en la tarea, están sentadas todas las bases para que la tarea computarizada sea realmente un vehículo de dicho desarrollo.

Si una vez concluida la tarea, o en una fase de la misma, a la posibilidad de concienciar su plan mental de acción pedagógicamente se le añade la de **verbalizar** todo este proceso que ha conducido a un resultado, se crean las condiciones óptimas para un desarrollo intelectual superior, y en el que la tarea computarizada ha desempeñado un importante papel.

El reforzamiento y comprobación de resultados en el software infantil ha de formar parte intrínseca de la situación planteada como problema y permitir el *feed-back* o retroalimentación, durante la propia ejecución de la tarea computarizada.

Éste es uno de los planteamientos más importantes para la transformación radical de la actual forma de concebir el software, pues implica un cambio teórico fundamental: alejarse del esquema conductista en su concepción y elaboración.

En este sentido, **la tarea ha de ser estructurada de manera tal que el niño pueda comprobar durante el proceso de ejecución si sus acciones son exitosas o no**, lo cual le posibilita transformar el curso de esta acción y modificar de forma consecuente su plan mental.

Elaborar las tareas computarizadas de esta manera no es fácil, pues implica borrar de plano una forma habitual de concebirlas. Por ejemplo, si en un tipo de juego se pretende que los niños desarrollen un control muscular fino dirigiendo el curso del agua a través del caño de una manguera y en el cual se les advierte que no puede tocar las paredes del tubo, el método conductista usual haría que al final de la operación algún aditamento externo (por ejemplo, una voz que lo aprueba, un color que se destaca una figura que crece o aplaude) emitiera alguna señal que comprobaría el resultado, y que, por lo general, se sitúa al final de la acción realizada.

Pero, la tarea computarizada puede concebirse de otra manera. En este caso, el niño o la niña, que debe, con el lápiz electrónico o su dedo en contacto con la pantalla, dirigir el chorro de agua a lo

largo de la manguera, puede comprobar si su ejecución está siendo exitosa si, de pronto, cada vez que toca una pared del tubo, en el mismo aparece una salida, que le indica que ha tenido contacto (lo cual se ha dado como instrucción que no se puede hacer) con dicha pared, esto hace que tome una mayor precaución y precisión al continuar la acción, y de manera consecuente modifique su movimiento aun antes de llegar a un resultado final. Así, el reforzador está dentro de la propia tarea computarizada, es indicador *interno* del éxito o del fracaso, y está ligado al propio plan mental de acción. El esquema siguiente es un ejemplo de esta idea.

Gran parte de las tareas pueden organizarse con este método, que se basa en fundamentos teóricos piagetianos y vigotskianos, e implica un procedimiento interno de reflexión, una construcción y reconstrucción continua de la acción que se realiza en un plano externo con el ordenador, que sirve como mediador de la tarea intelectual. Ello puede concebirse desde tareas muy simples, como pueden ser construir una figura o un objeto utilizando diversas piezas geométricas, hasta en juegos electrónicos mucho más complejos, y para todos los contenidos del programa educativo.

En los esquemas de arriba, los niños hacen una comprobación visual de que la acción que realizan, que puede o no reforzarse durante fases de la tarea mediante cambios de colores o brillantez, por nombrar alguna cualidad, y de igual manera al final (en cierta medida de forma parecida al esquema conductista), cuando la figura final (la propia figura y no un añadido externo) refleje de alguna manera animada o sonora el éxito total de la construcción.

De esta forma, la concepción y elaboración del software infantil trascienden el enfoque meramente conductista y se convierte en un vehículo aún más efectivo del desarrollo.

**El software infantil ha de dirigirse a la formación de las capacidades y las habilidades motrices, intelectuales y afectivas más generales, y no a la ejercitación de habilidades computacionales específicas.**

Sólo de esta manera es factible que la actividad informática sirva realmente para potenciar el desarrollo, y no sea solamente un medio de enseñanza o un artefacto para propósitos de entretenimiento. La inclusión del ordenador en el proceso educativo no tendría razón de ser si sólo constituyera un recurso o un juguete más para que los niños disfruten en su actividad libre o espontánea, esto, aunque no es tampoco criticable, no justifica su incorporación al trabajo educativo del aula.

El hecho de formar estas aptitudes y habilidades más generales hace que lo aprendido en la actividad informática pueda generalizarse a otras muchas de la vida cotidiana, y no solamente a lo que asimiló en el trabajo con el ordenador.

Las tareas del software infantil han de posibilitar trabajar al educador en la zona de desarrollo potencial de los niños.

Se llama **zona de desarrollo potencial** del niño o de la niña a la distancia que media entre aquello que éstos pueden aprender por sí mismos, y lo que pueden aprender en la actividad conjunta con la educadora o con otros niños más aventajados. Desde el punto de vista pedagógico, la zona de desarrollo próximo, o potencial, puede expresarse en los **niveles de ayuda** que la educadora puede utilizar para propiciar que ellos puedan encontrar las relaciones esenciales por sí solos, aunque esto suceda después de brindarles una orientación más directa.

Este concepto vigotskiano ha transformado radicalmente la concepción de los programas educativos actuales y tiene naturalmente que expresarse de igual manera en el software destinado a la educación infantil.

Desde este punto de vista el software infantil ha de poseer distintos niveles de complejidad para un mismo objetivo educativo, de modo tal que el educador pueda echar mano de una tarea computarizada menos compleja cuando el niño o la niña no logran interiorizar de inicio las relaciones esenciales de lo que se les enseña, y sea necesario tratar de que las interiorice en un nivel más concreto o menos complicado que el utilizado para hacérselas comprender en un principio. El hecho de que se hable de una tarea menos compleja no quiere decir que se cambie el objetivo, sino de que el mismo se alcance a través de vías más simples con aquellos niños que tienen dificultades en la comprensión de modos operativos que les resultan inaccesibles.

Esto implica que las tareas computarizadas *no pueden ser lineales*, entendiendo por ello que se dirijan de forma directa a la consecución del objetivo sin que existan posibilidades de usar otras vías que sustituyan el procedimiento inicial, el cual la educadora puede usar con los educandos que presenten dificultades para entender lo que se les pide, o pretenda que hagan con el primer método.

Una forma de contemplar esto es que las tareas computarizadas tengan **algunas operaciones que permitan la comprensión y ejercitación** de lo que los niños van a hacer posteriormente, pues

no todos funcionan a un mismo nivel de razonamiento, aunque lleguen de igual manera al mismo resultado. Hay niños que son más lentos y requieren una reiteración mayor de lo que van a hacer, mientras que a otros les basta con una leve instrucción para que comprendan lo que tienen que realizar; el hecho de que existan tareas que preparan el camino de la ejecución posterior puede lograr que en el momento en que se pretenda enseñarles un contenido, ya todos estén a un mismo nivel de comprensión para asimilarlo.

Pero el trabajo en el campo del desarrollo potencial no solamente se puede realizar por la educadora, sino también por otros niños más aventajados, por lo que pueden concebirse tareas para realizar en la actividad libre en que un pequeño de desarrollo superior «enseñe» a otros menos hábiles, y de esa manera se refuercen los contenidos pedagógicos.

La experiencia investigadora ha comprobado que los niños asimilan más rápidamente los modos de operar cuando observan lo que hace un coetáneo más avanzado, o cuando escuchan las instrucciones que le dan al otro; esto se ha comprobado al constatar una reducción del tiempo para asimilar lo que hay que hacer con aquellos que han tenido la oportunidad de oír lo que se le dice o de ver trabajar a sus coetáneos. Esto hace que organizativamente sea muy favorable sentar a dos niños a trabajar frente al ordenador, para que uno observe lo que el otro hace y luego, a la inversa, que el que trabajó primero permanezca para ver cómo lo realiza su compañero.

Lo que está sucediendo en este trabajo simultáneo de ambos niños conjuntamente es que cada uno actúa sobre la zona de desarrollo potencial del otro, a veces con explicaciones que les son más comprensibles y fáciles de asimilar que las que puede utilizar el educador.

Crear un software con estas características realmente no constituye una labor fácil, pero que sí resulta imprescindible hacer para convertir el software en un verdadero instrumento para el desarrollo infantil.

**Las tareas informáticas del software infantil han de ser concebidas a partir de las características específicas del desarrollo de los niños** en esta etapa de la vida, sin traspasar los criterios de edades posteriores a la misma.

Desde este punto de vista, la tarea computarizada es una expresión teórica de la ampliación del desarrollo. Esto no sólo se

refiere a los enfoques más generales anteriormente señalados, sino a las propias características físicas, técnicas y tecnológicas de las tareas computarizadas que formen parte del sistema integral de actividades que componen el programa educativo. Entre estas cuestiones técnicas se encuentran:

**La estructura del software infantil ha de ser simple y estar en consonancia con las posibilidades motrices, psicológicas y fisiológicas de los niños y niñas de edades.**

Este requisito tiene que ver tanto con el software como con el hardware. En el primer caso, implica que las acciones mentales que se requieran para actuar con la tarea computarizada; y, en el segundo, que los movimientos manipulatorios para actuar con el ordenador han de corresponderse con el nivel de desarrollo de los niños.

Dentro de esta primera consideración, un factor muy importante lo constituye *la animación, y la velocidad y tiempo de la acción computarizada.*

La **animación visual gráfica** constituye uno de los elementos de mayor importancia en el software infantil, pues ello posibilita que las tareas resulten atractivas y dinámicas para estos niños que tienen un alto índice de emotividad y que necesitan, por lo tanto, estímulos que los motiven a la acción con el ordenador. En un estudio de J. C. Kinnamon se comprobó que los niños preescolares podían recibir información de manera más rápida mediante la animación, y que requirieron menos esfuerzo para la comprensión de la información visual que a través de medios no animados. La magia de la animación parece radicar en el hecho de que *las imágenes animadas son delineadas de manera simple, clara y fresca, y exentas de información irrelevante en el trasfondo*, lo que hace que las relaciones esenciales de la tarea computarizada sean más fácilmente asimiladas por los niños.

No obstante, esta animación no puede ser llevada al extremo, pues dada la impulsividad característica de los pequeños de estas edades, y su alto índice motilidad y actividad, una animación por encima del límite permisible de resistencia de las neuronas de la corteza cerebral, puede causarles fatiga y alteración en su sistema nervioso, particularmente en su actividad nerviosa superior, con la consecuente perturbación de su conducta. Es por ello por lo que el tiempo y la velocidad de la acción computarizada, sin dejar de ser dinámico, no puede trascender lo fisiológicamente recomendable.

(Esto es particularmente alarmante en el caso de los vídeos

animados y los juegos electrónicos que se ofertan en el mercado para la recreación y el entretenimiento de los pequeños de estas edades, que, por la extraordinaria celeridad con que plantean las acciones visuales y motrices, los sobreexcitan, y provocan en ellos el afloramiento de un nivel de ansiedad que determina que en el sistema circulatorio del organismo infantil se produzca la emisión hormonal de catecolaminas perjudiciales para su salud, como es el *cortisol*, que, de acuerdo con los resultados de las investigaciones de Hannaford y Lundberg, resulta en extremo nocivo para el funcionamiento cardiovascular.)

Otra cuestión más relacionada con el hardware se refiere al *problema del teclado*. Aquí existen muchas opiniones encontradas que van, desde el plantear que en estas edades no debe utilizarse el teclado habitual, hasta aquellos que preconizan que lo que hay que hacer es modificarlo y adaptarlo a los niños de estas edades. Así, en el segundo caso, se han creado tableros Muppet, que solamente incluyen algunos dispositivos, como botones, o semejantes, que se caracterizan por su número reducido de teclas.

El argumento básico de los que defienden la posición de utilizar el tablero habitual es que, al pasar el niño o la niña la educación básica, en la cual necesariamente ya ha de usar el teclado normal, se dan problemas con debido al *cambio* de un tipo de teclado al otro, lo que trae por resultado dificultades en el trabajo con el ordenador. En este sentido, en algunos sistemas educativos han pretendido la utilización de «máscaras» que se superponen al tablero habitual para que los niños solamente utilicen los botones indispensables para la tarea y no se distraigan o confundan con el resto de las teclas.

Los que están en contra del el uso del tablero rechazan también la utilización de tales máscaras, porque las mismas, señalan, no resuelven el problema del cambio. Por eso hacen hincapié en el uso de otros dispositivos, como son el joystick, los diversos interruptores, las alfombrillas de control, las pantallas sensibles al contacto, entre otros, y que consideran más apropiados para los niños de estas edades iniciales. Como conclusión argumentan que la interacción directa de éstos con el teclado no contribuye de manera significativa a su desarrollo y limita la riqueza pedagógica de las actividades.

Pero lo cierto es que el ordenador personal se ha convertido en el uso más común y corriente, y son pocos los centros infantiles que trabajan con dispositivos adaptados, por la simple razón de los costes, interesándose más por el software que por estos aspectos del

hardware, que, no obstante, merecen un estudio profundo para determinar su efecto en los niños.

**El software infantil ha de ser motivante, e impulsar a los niños a actuar con el ordenador.**

La motivación para la actividad informática constituye un elemento básico para elaborar el software infantil, y estudios realizados por diversos autores permiten señalar cinco factores fundamentales que se combinan en una buena tarea computarizada para garantizar tal motivación, como son:

La **novedad**, es decir, que la tarea computarizada resulte nueva, interesante, que les llame la atención. De nada sirve un software infantil si el mismo es aburrido, hartado conocido o tedioso. Esta novedad puede mantenerse, dentro de un sistema ya estructurado, posibilitando el cambio y el paso a una nueva tarea, por lo que el sistema debe contemplar opciones varias para un mismo contenido o formación de una habilidad, lo que implica que tenga una cierta flexibilidad en su estructura.

La **estética**, o sea, que el software sea agradable y placentero a la vista, que resulte «bonito» a los ojos de los niños. Al respecto, la tecnología actual permite la utilización de muchos elementos: color, sonido, utilización de gráficos y figuras, entre otros tantos aspectos y efectos especiales, que permiten hacer muy bellas las tareas computarizadas.

Todos estos elementos no tienen exclusivamente una función decorativa, que se supedita a su función educativa. Tal es el caso, por ejemplo, del color, que no puede ser usado con patrones que no sean los apropiados para la percepción cromática de los niños de estas edades, y cuyas particularidades físicas, fisiológicas y psicológicas tienen que ser tenidas en cuenta al diseñar el software dirigido a la etapa infantil, que no son las mismas que para otras edades. En este sentido, también es importante hacer un uso *racional* del color, y tomar en consideración que su abuso en lugar de ayudar, puede ser un elemento perjudicial para la consecución de los objetivos educativos de la tarea computarizada.

Lo mismo sucede con el sonido, el cual ha de utilizarse de manera discreta, y enfocado a destacar o resaltar la finalidad de los objetivos educativos de la tarea, y no a exceder el umbral permisible de la sensorialidad acústica. En ocasiones, el mal uso del sonido se combina con una luminosidad estridente, y en este caso se unen dos factores nocivos, sonido y color, lo que provoca una doble alteración de los analizadores sensoriales, cuando el mismo efecto puede

alcanzarse con un ligero cambio de color o con acordes musicales que resulten gratos al oído.

Por esto resulta importante la selección adecuada de los colores y la unidad y combinación armoniosa de los sonidos al diseñar la tarea computarizada, pero aunque la estética visual y auditiva de la misma tiene un rol relevante y que coadyuva a su éxito, no es su objetivo primordial, sino el propósito educativo que la fundamenta. Esto hace que el juego electrónico educativo tenga que ser *siempre* una tarea de aprendizaje.

El **aprendizaje**: que el juego computarizado no constituya un simple mecanismo de entretenimiento e implique una tarea del conocimiento, es el objetivo primordial del software infantil. Por lo tanto, el énfasis ha de estar centrado en la habilidad de asimilar la tarea, y donde los niños, fundamentalmente por sí mismos, puedan apreciar el incremento de su habilidad y su conocimiento, y que esto es consecuencia de la práctica con el ordenador.

La tarea educativa computarizada debe combinar el cumplimiento de su objetivo didáctico con una manera original y creadora de hacerlo: se trata de una nueva forma de actividad con similares objetivos, para alcanzar un mismo producto por vías diferentes a las habituales, pero siempre manteniendo su carácter de medio de aprendizaje.

La **recompensa** puede estar comprendida dentro de la concepción del juego computarizado educativo, por el logro alcanzado y por el esfuerzo realizado. Esta recompensa ha de estar implícita en el sentido de la tarea, y puede consistir desde la simple aprobación moral por el éxito obtenido, hasta implicar la posibilidad de «seguir jugando» más tiempo del correspondiente o con nuevas tareas que resulten atractivas y que pueden tener entonces fines recreativos y de entretenimiento.

En gran parte de los juegos computarizados recreativos está presente con mucha fuerza la **competición**, como uno de los factores motivantes para actuar con dichas tareas. Esto no tiene por qué estar ausente en el software infantil educativo, pero no puede caracterizar al mismo, si bien algunos juegos didácticos pueden tener elementos competitivos sobre la base de los conocimientos o las habilidades adquiridas. La competición puede estar ligada a la recompensa, y así pueden combinarse juegos los cuales «los que ganen» tengan la posibilidad de jugar más o trabajar con nuevas tareas, esto puede estimular el interés cognoscitivo y hacer que se apropien mucho más fácilmente de las relaciones esenciales que se pretende que los niños asimilen con el juego computarizado.

Pero el elemento competitivo requiere una dosificación racional, pues de abusarse del mismo puede producir un efecto contraproducente: los niños, con tal de ganar, se despreocupan del contenido cognoscitivo a asimilar, y la tarea educativa pierde así su razón de ser.

La **complejidad progresiva** es un factor importante también en el aprendizaje electrónico, pues cuando se aprende cómo resolver la tarea, ésta pierde ya su interés y se requiere de otras más complicadas.

Generalmente, la complejidad progresiva de la tarea computarizada está determinada por el propio programa educativo, por lo que, si ésta es parte de un sistema, el mismo dirige esta complicación gradual. En ocasiones es posible dentro de un mismo objetivo educativo, establecer diferentes niveles de complejidad, lo cual puede propiciarse mediante diversos recursos de tipo tecnológico, como pueden ser, por ejemplo: incrementar la velocidad de la presentación en la pantalla, aumentar el número de elementos perceptibles, proporcionar modelos diferentes para un mismo objetivo, reducir el tiempo que los niños tengan para dar una respuesta, entre tantos otros mecanismos.

Desde el punto de vista pedagógico la tarea computarizada debe contemplar *distintos niveles de complejidad para un mismo objetivo*, de modo tal que pueda satisfacer las diferencias individuales. Esto es harto conocido por los maestros en la escuela y de los educadores en el centro infantil: la necesidad de la atención individual de sus educandos, pues no todos poseen los mismos recursos intelectuales y emocionales para las diversas tareas del proceso educativo, y el software infantil ha de ser concebido teniendo en cuenta la existencia de estas **diferencias individuales entre los niños**, lo cual puede ser satisfecho con distintas tareas que en su base responden a diferentes grados de complejidad del objetivo educativo.

Esto conduce a una conclusión importante ya planteada con anterioridad: el juego computarizado, la tarea electrónica, es solamente un recurso moderno y actual del bagaje pedagógico del educador y, por lo tanto, no puede sustituirlo en el proceso educativo, aunque esto implique que el maestro tenga, para estar en consonancia con los tiempos, que conocer y dominar la técnica informática.

### 4.3. *La programación del software infantil y el papel del educador*

En varias ocasiones a lo largo del libro se ha insistido en que el software para la educación infantil ha de consistir en un sistema de tareas que se deriven de un programa educativo. De igual manera se ha señalado que en el desenvolvimiento actual del mercado de la informática educativa se destaca la elaboración de tareas computarizadas aisladas, o grupos de tareas en el mejor de los casos, que sólo abarcan un contenido del currículo o un área del desarrollo. Alguna que otra vez aparece un programa que incluye un grupo de tareas que se dirigen a propiciar un determinado entrenamiento o ejercitación que asume varios campos del desarrollo infantil, pero aun así no son realmente programas educativos, sino una unión y organización racional de actividades para la estimulación general de tales áreas del desarrollo.

El problema estriba en que crear un sistema de actividades que sea el fundamento tecnológico informático de un programa educativo no es tarea fácil, sino que requiere mucho esfuerzo técnico e investigación empírica. Esto posiblemente exija una decisión de las autoridades educativas centrales, a la vez que contar con las posibilidades de una industria tecnológica capaz de asumir esta tarea colosal. También acarrearía lo que en algún momento se planteó anteriormente, que es la decisión de qué programa educativo habría de ser asumido teóricamente y metodológicamente, y en esto es probable que nadie se ponga de acuerdo. No obstante, hay fundamento para pensar que el arrollador avance de la informática, y de la tecnología educativa en particular, obligue a una toma de decisiones en este sentido, porque las exigencias del desarrollo científico-técnico de la sociedad así lo han de determinar.

Desde el punto de vista del desenvolvimiento de la informática educativa, la creación del software infantil ha estado primordialmente en manos de técnicos en computación que, muchas veces, muestran un gran desconocimiento de la educación, de sus leyes, principios y procedimientos, de las particularidades del proceso docente-educativo, de los fundamentos psicológicos en que se apoyan, y que, sin embargo, han impregnado el quehacer informático educativo de ideas y modos de hacer de la programación para la educación. R. Schank, en su crítica a este hecho muestra un cáustico ejemplo en el que destaca una tarea de lengua materna en la que la instrucción verbal que se da al

educando es «Cuando veas aparecer el verbo, ¡dispárale!», como si fuera un simple juego de acertar al blanco. Si bien el ejemplo puede ser exagerado, no deja por ello de tener un significado ostensible con respecto a esta problemática.

La pregunta a hacer sería entonces: ¿A quién corresponde hacer la programación de un software para la educación infantil?

La respuesta es bien simple: a un equipo interdisciplinario, que incluya al pedagogo, al psicólogo, al fisiólogo, al sociólogo, al diseñador, al ingeniero de sistemas, al diseñador y al técnico en programación. Este gran equipo multidisciplinario requeriría, a su vez, otros especialistas, tanto por lo relativo a la elaboración técnica del software como de los contenidos del currículo, del cual se pretende hacer un sistema de tareas: el ingeniero ergonómico, el especialista en nutrición, en música y educación física, entre otros.

Como se ve, no es tarea fácil crear tal equipo de trabajo, pero decididamente, si se trata de software educativo, la responsabilidad no puede descansar solamente en los técnicos informáticos.

Por regla general, en los institutos de investigación en los cuales se estudia el uso de la informática en la educación trabajan conjuntamente psicólogos y pedagogos, con ingenieros electrónicos y técnicos en programación de computación, que constituyen un grupo mínimo que puede crearse para afrontar esta ingente tarea.

En realidad, todo especialista tiene que aportar algo a la creación del software para la educación infantil, unos más que otros, pero por tratarse de la educación, *los que decididamente no pueden faltar son el pedagogo y el psicólogo*, y muchas de las tareas computarizadas existentes en el mercado han sido llevadas a cabo, como señaló Schank, sin su concurso, y sólo por expertos de la informática. De igual manera, el fisiólogo desempeña un papel principal, en particular en las edades tempranas del desarrollo, en el que todavía queda mucho por investigar sobre las exigencias ergonómico-funcionales y fisiológicas que la actividad de computación exige a los niños de estas edades.

El análisis más completo de esta problemática refleja dos niveles de la misma:

1. El referente a la elaboración del sistema de tareas como tal y que responde a un programa educativo.
2. El que se refiere a la aplicación de este sistema de tareas en el centro infantil.

Del primer nivel de cuestionamiento ya se ha hablado en los párrafos anteriores de este apartado en cuanto a los especialistas que han de elaborar el sistema de tareas computarizadas del programa educativo, ahora corresponde valorar el papel que desempeña el educador dentro de este sistema cuando el mismo se refiere al centro infantil.

En algún momento se planteó anteriormente como una idea importante en la elaboración del software para la educación infantil que el mismo debía ser concebido de forma tal que permitiera que *el educador tuviese la posibilidad de asumir y decidir en cierta medida sobre las tareas computarizadas a desarrollar con su grupo de educandos*, de acuerdo con las particularidades del grupo, las diferencias individuales, los distintos contenidos, las condiciones materiales y educativas de su centro, en fin, con todo aquello que un educador habitual tiene en consideración en el desarrollo de su trabajo pedagógico.

Esto obliga a formar un educador que, además de su capacitación profesional como pedagogo, *sea también capaz de entender, comprender y conocer hasta el nivel necesario de ejercicio, la técnica de la computación*. En la actualidad existen educadores que habitualmente utilizan la informática en su centro infantil, y que tratan de estar al día con respecto a lo que aparece en el mercado respecto a la computación infantil, y del uso de los nuevos adelantos electrónicos que surgen, lo cual les obliga a un esfuerzo continuado, porque la tecnología educativa en este aspecto avanza a pasos agigantados. Esto les posibilita en buena medida responder a las necesidades de su grupo de niños, así como enseñar a sus padres a aprovechar las ventajas de la informática.

Pero éstos son los menos y, por lo tanto, la utilización de la informática en la educación infantil no puede descansar en el esfuerzo individual del educador, sino que debe contar con el apoyo de un programa educativo que incluya un sistema de tareas que le permita utilizarlo como medio de enseñanza y de desarrollo de sus educandos, lo cual, al menos en el momento actual, es casi una utopía.

Lo habitual es que el centro infantil adquiera en el mercado determinadas tareas computarizadas aisladas o en grupo, y las aplique en el proceso educativo. Unos centros a veces cuentan con un programador que organiza estas tareas, pero las más de las veces es el propio educador el que sigue las instrucciones del software, o el centro infantil tiene contratado un técnico en computación que le organiza las tareas y le enseña cómo aplicarlas,

con lo que la informática en el aula tiene un carácter eminentemente empírico.

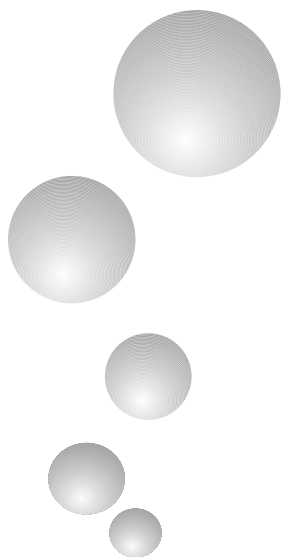
Sea cual sea lo que sucede, **la realidad es que el educador necesita conocimientos informáticos**, y hay que propiciarle su necesaria capacitación para que sea capaz de desenvolverse con éxito en este campo en su centro infantil, labor que no sólo se limita a conocer el software y las necesidades didácticas de su uso, sino también cuestiones elementales del hardware y de la manipulación del ordenador como tal.

En esta tarea puede apoyarse en el psicólogo que atiende el centro infantil, y juntos pueden formar un pequeño equipo de trabajo que, con las limitaciones lógicas, pueda asumir el trabajo relativo a la informática, analizar los juegos a su alcance, valorar sus posibilidades, y aplicarlos de manera creativa en el trabajo educativo cotidiano del centro infantil.

A su vez debe existir una coordinación entre los educadores de los distintos grupos de edad, para organizar un plan común de acción que permita la continuidad de la labor cuando los niños cambian de grupo. De esta manera el centro infantil puede asumir la responsabilidad de tener un programa educativo que se apoya en la técnica computarizada de una manera racional, no especulativa ni aleatoria, sino concebida desde una óptica moderna. Lo importante es hacerlo de la forma más técnica y científica posible, lo que también les obliga a ponerse al día bibliográficamente en publicaciones especializadas, que destaquen los resultados de las investigaciones y los logros de la práctica pedagógica realizada con el apoyo de la informática.







## Capítulo 5

### El ordenador en el aula del grupo infantil

Los capítulos anteriores han servido como marco de referencia para exponer la concepción teórica y metodológica de la inclusión de la informática en el proceso educativo del centro infantil, y los planteamientos técnicos y prácticos de la elaboración del software dirigido a este propósito; ahora resta considerar algunas cuestiones de importancia crucial para el desenvolvimiento adecuado de la utilización del ordenador en el aula, por el propio grupo infantil, y que tienen que ver fundamentalmente con los aspectos relativos a la realización de la actividad informática en el trabajo pedagógico cotidiano.

No obstante, antes de entrar en este importante tema es necesario hacer una breve referencia respecto al significado que el ordenador tiene para los niños de edad preescolar, pues muchos de estos aspectos son elementos indispensables a considerar para una valoración cabal de cómo afrontar la inclusión de la informática dentro de la actividad diaria del proceso docente-educativo del grupo infantil.

## 5.1. Los niños frente al ordenador. Reacciones físicas y emocionales

El ordenador es un artefacto electrónico que implica una doble adecuación del niño a la actividad informática que con el mismo se realiza. Por una parte, implica acostumbrarse al **hardware**, es decir, a utilizar el conjunto de equipos que lo integran: el teclado, el monitor, el ratón u otro tipo de dispositivos como puede ser el joystick, el lápiz electrónico, etc.; y, por la otra, trabajar con el **software**, o sea, los programas computarizados que se visualiza en la pantalla. En un caso como en el otro existe un proceso de adaptación a estas nuevas condiciones, que trae consigo una serie de reacciones físicas, fisiológicas y emocionales que es necesario considerar para dirigir de manera apropiada el trabajo educativo con este novedoso instrumento que ahora forma parte de su vida diaria en el centro infantil.

Es condición importante para un uso exitoso del hardware el conocimiento que los niños puedan tener de artefactos electrónicos y mecánicos similares, que los preparan motriz y psicológicamente para trabajar con el ordenador. En la vida familiar actual, y también en la institucional, el niño y la niña tienen amplias posibilidades de contacto con estos instrumentos tecnológicos, en especial en los medios social y económicamente más favorecidos, relación que debe promoverse desde las etapas más iniciales de la vida.

La tecnología moderna ha de facilitarse a los niños prácticamente desde que tienen posibilidades intelectuales de hacerlo, lo cual sucede en etapas bastante tempranas del desarrollo.

La manipulación inicial de los diversos materiales con que los niños realizan sus actividades productivas (dibujo, modelado, construcción, etc.) constituye la condición primera para el uso posterior de la tecnología, que implica el crear sistemas, diseñar, hacer, experimentar y modificar las cosas utilizando una amplia variedad de estos materiales. Así, el trabajo con piezas de madera, el jugar con trastos viejos, hacer construcciones en dos dimensiones (rompecabezas, juegos de láminas, etc.) y en tres (uso de bloques o cubos volumétricos), la arena, la arcilla, los juegos comerciales de construcción, etc., ofrecen excelentes oportunidades para desarrollar la comprensión tecnológica, solucionar problemas y tomar conciencia de las posibilidades y limitaciones de los distintos

materiales. En este sentido, la actuación en el área exterior ofrece un escenario ideal para realiza estas actividades.

Mientras que para la mayoría de los niños el dibujo implica el poder manifestar sus intenciones, algunos otros son capaces ya de dibujar planos de lo que quieren hacer, o dejar constancia de las construcciones que han realizado. En este sentido, el uso de planos puede ser introducido por el adulto en una actividad conjunta en la que se planifique hacer, por ejemplo, una casa de muñecas, y en la que es importante que se les permita mantener el control de sus ideas, aunque los mayores hagan sugerencias, les ayuden a reflejar lo que hacen y a resolver juntos los problemas que puedan surgir.

Dibujar y hacer modelos puede servir para extender el trabajo científico sobre la energía y las fuerzas que operan en la naturaleza, cuando los niños investigan sobre la variedad de las fuentes de energía, desde las simples bandas para mover objetos hasta usar motorcitos accionados por baterías, que van ampliando su comprensión de las relaciones mecánicas que se dan entre los objetos del medio.

Elementos simples, como son las poleas, palancas, molinillos de agua y pequeñas grúas pueden ser incorporados a las situaciones de juego, a la vez que realizar visitas, donde estas instrumentos funcionan en la realidad, sirven como ejemplos de su uso práctico.

Las computadoras lúdicas existentes en el mercado, así como los más diversos juguetes accionados por cuerda, pilas u otras fuentes energéticas, y diversos juegos programables, como son el Romer y el Turtle, proporcionan oportunidades para usar la tecnología como una herramienta de aprendizaje en muchas áreas del desarrollo, a la vez que fomentan habilidades motrices y de solución de problemas que son luego requeridas en el uso del ordenador.

Pero, a su vez, el entrenamiento con toda esta variedad de objetos, permite a los niños la formación de la actividad instrumental, la comprensión intelectual de lo que es un instrumento, lo cual es requisito necesario e imprescindible para entender qué tipo de instrumento es un ordenador y el poder trabajar con el software.

Para poder trabajar de manera eficiente con un ordenador los niños requieren tener bien asimilada la noción intelectual de **qué cosa es un instrumento**, es decir, un objeto auxiliar que se utiliza para ejercer una acción sobre otro objeto, y de lo cual se trató ampliamente en el apartado 2.2 de este libro.

El dominio de esta actividad instrumental exige un contacto



amplio con muy diversas variantes de estos instrumentos, como los descritos en párrafos anteriores, y esto debe facilitarse desde muy temprano en el desarrollo. No es fácil para un niño entender qué es un ordenador, comprender interiormente para sí lo que es (sin que esto implique hablar de lo que es, lo cual es algo que ni se pretende ni se consigue en estas edades), si no tiene una comprensión plena de la actividad instrumental, y muchos de los fracasos que se han observado en el contacto de los niños con la computadora radican, no en que fueran incapaces de trabajar con la misma, sino en que no han logrado aún en su desarrollo intelectual, la noción de lo que es un instrumento.

**Por eso, el trabajo del niño y la niña con el ordenador no comienza desde que por primera vez se sienta frente al aparato, sino desde mucho antes, desde las primeras acciones con instrumentos.**

El que los niños hayan o no tenido oportunidad de formar estas acciones instrumentales determina en gran medida sus reacciones físicas y mentales frente al ordenador.

Para los niños habituados a manipular instrumentos y que han formado la relación instrumental a nivel mental, *el ordenador es tan sólo un instrumento un poco más complejo*; para aquellos que no han tenido la oportunidad de formarla por la falta de contacto con los mismos, la tarea intelectual de actuar con el ordenador *puede estar por encima de sus posibilidades reales*. Esto explica por qué en un mismo grupo infantil hay niños y niñas que asimilan rápidamente la técnica, mientras hay otros que muestran enormes dificultades para actuar con la computadora, no sólo desde el punto de vista de la manipulación de sus partes integrales sino, lo más importante, de la comprensión del uso de la misma, qué instrumento es y para qué sirve, y cómo actuar ante la estimulación que se muestra en la pantalla.

Así, mientras que unos niños reaccionan de manera habitual frente a la inclusión del ordenador, para otros resulta algo inusual y que puede provocar las más diversas reacciones.

Pero, como norma, y considerando al niño y la niña que ya tienen formada la relación instrumental, la reacción inicial suele ser de *curiosidad por saber qué cosa es este nuevo instrumento*. Curiosidad que en su base implica un interés de tipo cognoscitivo que provoca una aceptación emocional de actuar con el mismo y que determina el surgimiento de reacciones positivas hacia el ordenador.

Bruner destacó en sus investigaciones con la utilización de palancas por los parvulitos menores que las mismas (que son en sí un instrumento) concitaban tanto interés en ellos que se olvidaban del motivo que les impulsaba a usarlas para alcanzar un juguete, para concentrarse en la propia manipulación de estas palancas, fenómeno al cual denominó **preocupación operatoria**, es decir, el interés por la propia acción con el instrumento y no con su objetivo. Éste es un hecho esperable en los niños que por vez primera se sitúan frente al ordenador, por lo que el educador ha de manejar con acierto pedagógico esta situación, sabiendo que *debe satisfacer esta necesidad de manipulación del ordenador antes de pretender usarlo para sus objetivos pedagógicos*. Por lo tanto, en la etapa inicial de su incorporación debe proveer espacios para que los niños simplemente accionen palancas y botones del computador, vean en la pantalla resultados aleatorios de su acción, y satisfagan así su necesidad cognoscitiva de manipular el aparato.

F. Martínez comprobó también la presencia de esta preocupación operatoria en sus investigaciones con palancas, poleas y otros artefactos mecánicos, y en las realizadas con las acciones instrumentales en párvulos de la misma edad que los de Bruner. Y los estudios realizados en computación preescolar comprobó lo que otras investigaciones reflejaron como reacciones muy características de los niños que se ponen a trabajar frente al ordenador y que consiste en *una extraordinaria concentración en la actividad con el mismo*, que ejerce una especie de «atracción magnética» que les permitiría pasar horas y horas en tal actividad.

Esto lo saben perfectamente bien los padres en el hogar, que a veces se muestran muy preocupados porque sus hijos se despreocupan de jugar y de hacer otras actividades, para concentrarse en sus juegos electrónicos, principalmente ataris y nintendos, durante un tiempo más que prudencial, eso sin dejar de considerar otros más alienantes como son aquellos que, si no se los atiende cuando lo ordenan «pueden fallecer», y que hacen que todo el tiempo de su actividad los hijos estén pendientes del artefacto electrónico, en detrimento de otro tipo de diversión, como es el juego cooperativo con sus coetáneos, e incluso de su propia atención personal.

Esta concentración es característica en la relación con el ordenador, y es una muestra infantil de lo que sucede con los adultos que presentan «fiebre informática» y que pasan horas y horas al día frente al ordenador. Incluso esta fijación puede ser tan grande en los niños que, ante el reclamo del adulto para que cesen la actividad con el ordenador, algunos se rebelan y dan muestras de

mala socialización pretendiendo permanecer sentados y continuar trabajando con el mismo, lo cual obliga al educador a utilizar toda su habilidad y tacto pedagógico para evitar reacciones más severas y lograr que terminen su actividad.

Como reacción motriz más usual se observa una fase inicial de movimientos innecesarios y superfluos que a veces impide la correcta manipulación de los controles, bien sea del teclado o de otros mecanismos, y que se va desvaneciendo en la medida en que se adquieren las habilidades motoras finas indispensables. La confusión en el manejo de las teclas producida por la imprecisión motriz trae como consecuencia que los niños se equivoquen en lo que pretenden hacer en la pantalla, y esto puede llegar a alterar su comportamiento por la no satisfacción de sus expectativas, de ahí que sea tan importante que hayan desarrollado un cierto dominio de sus movimientos motores finos para poder ponerlos a trabajar frente a la computadora.

Los niños que no han tenido la oportunidad de formar una relación instrumental apropiada, suelen manifestar reacciones de **desconcierto**, que de no ser sabiamente manejadas pueden conducir a rechazar la actividad con el ordenador. Sin embargo, la experiencia del trabajo pedagógico con la informática demuestra que poco a poco ellos van perdiendo su reticencia medida que observan a otros niños «jugar» con la computadora, y suelen incorporarse sin grandes dificultades, sobre todo si el educador es consciente de dicha problemática y lo conduce hábilmente a la interacción con sus iguales.

En términos generales, la actividad con el ordenador es bien recibida por los niños del grupo infantil y no acostumbran a mostrar reacciones negativas ante su presencia, sino todo lo contrario, suelen interesarse por esta actividad y buscan el poder estar el mayor tiempo posible frente al mismo, lo que obliga al educador a una racional dosificación de su uso, para evitar que afecte a otras actividades importantes para el desarrollo, como son el juego cooperativo, la actividad motriz libre, el contacto con la naturaleza, y la vida social el intercambio con coetáneos. En el aula la actividad informática ha de ser una actividad más del grupo infantil y no la única o la más importante.

## 5.2. *La higiene escolar y la salud en el uso del ordenador en la edad preescolar*

Uno de los aspectos fundamentales de los cuales se ocupa la higiene escolar consiste en estudiar y profundizar en el conocimiento de las *condiciones higiénicas* que debe reunir el centro educacional para contribuir de manera eficaz al normal y armónico desarrollo de los educandos, a fortalecer su salud y a aumentar su capacidad de trabajo.

Por **condiciones higiénicas del centro escolar** se entiende el complejo sistema de factores que influyen de forma directa e indirecta, mediata e inmediata, en la adecuada realización del proceso docente-educativo en general, y del proceso de enseñanza en particular, y que ayuda a mantener la salud de los educandos y a crear un ambiente propicio para su actividad.

En el caso específico del centro infantil, por acoger a niños de las edades más tempranas, en las que la capacidad de trabajo y la resistencia del organismo infantil no es alta, y donde su vulnerabilidad a los factores ambientales es grande, preservar estas condiciones higiénicas cobra una importancia mayor que en otras edades, en que las reservas del organismo y su nivel de inmunidad a los agentes patógenos del medio circundante es mucho mayor.

Esta relativa fragilidad de los niños de las primeras edades determina que los índices de morbilidad sean mayores en esta etapa de la vida, y se requiere, por lo tanto, una atención esmerada en lo referente a la satisfacción de sus necesidades básicas, orgánicas y psicológicas, así como un conocimiento más profundo de los factores que, de una manera u otra, inciden en su estado de salud actual y futuro.

La inclusión de la informática en el centro infantil decididamente acarrea una nueva problemática dentro de estas condiciones higiénicas del proceso educativo, tanto desde el punto de vista de la exposición a un artefacto electrónico como es el ordenador, como a la organización del trabajo educativo una vez que se incorpora este recurso a la dinámica diaria de la labor pedagógica. En el presente capítulo se tratará de valorar y realizar un análisis particular de esta problemática.

### 5.2.1. Principios higiénicos y de salud en el uso del ordenador en el aula de educación infantil

Casi desde el momento en que se comenzó a considerar la posibilidad de la inclusión del ordenador dentro del proceso educativo del centro infantil, surgió un gran interrogante con respecto a la higiene escolar en este tipo de actividad: la capacidad de trabajo de los niños para enfrentarse a esta nueva tecnología, el tiempo de exposición que podían tener frente a este aparato electrónico, las condiciones de trabajo que se debían tomar en cuenta, la resistencia y posibilidad de aparición de la fatiga por una sobreexcitación de los centros nerviosos corticales, entre otras cosas. Lo cierto es que se desconocía bastante de estos factores y era lógica la natural aprehensión respecto a un tema que había poca información.

Por otra parte, la inexistencia de una evidencia experimental concluyente ha sido otro factor que ha incidido en la respuesta a este interrogante, que aún en el momento actual es bien escasa y desperdigada en la bibliografía referida al tema. Esto hace que las conclusiones finales a las que se pueda llegar sean de un carácter eminentemente empírico y dadas por la valoración de lo que se hoy se observa en la práctica pedagógica cotidiana. Dado el hecho de ser el ordenador un artefacto electrónico, que obviamente tiene un determinado nivel de flujo de electrones, una preocupación de su aplicación en el proceso educativo ha sido el del **tiempo de exposición** de los niños frente al aparato. En un inicio se fue en extremo cauteloso en cuanto al tiempo dedicado por sesión y al total diario que estos habrían de permanecer; y se conocen algunas investigaciones que comenzaron tan sólo por 15 minutos a la semana, en lo que la evidencia experimental ofrecía datos concluyentes.

No obstante, y sin mediar resultados de investigaciones, el mercado fue invadido por multitud de juegos electrónicos que acapararon la atención de padres e hijos, y el hogar se llenó de tales artefactos, *y sin control o sugerencia alguna del tiempo que los pequeños debían dedicar a su utilización*. Esto progresivamente fue siendo objeto de preocupación de algunos investigadores, que iniciaron estudios para determinar las consecuencias perjudiciales de la sobreexposición a tales instrumentos electrónicos, particularmente los vídeo-juegos computarizados, alguno de cuyos resultados se analizarán en la parte referente a la problemática del desarrollo infantil relacionadas con la informática.

Lo cierto es que no destacan en la bibliografía especializada resultados de investigaciones que especifiquen el tiempo que los niños de las edades preescolares pueden pasar frente al ordenador, lo cual hace que el análisis de esta cuestión se base *fundamentalmente* en lo que se observa en la vida diaria y en su contrastación con las particularidades de la actividad nerviosa superior, así como en lo que la higiene escolar requiere para una adecuada realización de las actividades en el centro infantil.

Esto también se relaciona con el criterio que se haya asumido en cuanto a la inclusión de la actividad informática en el proceso educativo. Si la misma forma parte de un sistema de actividades que responda a un programa educativo, y se parte de la concepción de que todos los contenidos del currículo han de estar comprendidos en tal sistema, es obvio que el tiempo de exposición frente al ordenador será *mucho mayor* que cuando las actividades sólo comprenden algunos de estos contenidos, pero no todos.

De igual manera, lo cual aparentemente es lo más frecuente, si el centro infantil lo que hace es un conjunto de tareas computarizadas que ha adquirido con el fin de familiarizar a sus educandos con el mundo de la informática, o para dar algunos contenidos asequibles con estas tareas, es obvio que el tiempo de exposición ha de ser distinto con respecto a la variante expuesta en el párrafo precedente.

Lo anterior se enlaza con el hecho de si ordenador es solamente utilizado por el educador como medio de enseñanza (y, por lo tanto los niños no tienen acceso a su manipulación) o si ellos también se ejercitan con el aparato, lo cual igualmente suele ser lo habitual en los centros infantiles.

Pero, considerando el caso más complejo, es decir, donde se cuente con un sistema de tareas de un programa educativo, es imprescindible recordar que sus actividades pedagógicas pueden ser muy variadas, y que la tarea computarizada puede ser más o menos importante en la medida en que se valore como parte de un contenido, como una ejercitación como juego didáctico, y esto naturalmente tiene una correspondencia con el tiempo que los niños pasen trabajando con la computadora, que será mayor o menor dependiendo del tipo de operación que se realiza con la misma.

A falta de una evidencia experimental concluyente, y partiendo de un estudio concienzudo de la capacidad de trabajo mental de los niños de estas edades y de la resistencia de sus células nerviosas, lo recomendable sería entonces que el tiempo de exposición fuera a lo

sumo de **un tercio del total del tiempo de la actividad pedagógica**. Esto no sólo obedece a criterios de higiene escolar, sino también de la concepción del proceso educativo. Expliquémonos.

**La actividad informática no puede, ni debe pretender bajo ningún concepto, sustituir la acción pedagógica del maestro;** es un apoyo, un medio, un recurso metodológico inestimable, pero debe ser tan sólo eso. Si el sistema de tareas del programa educativo es consecuente con este principio, es lógico pensar que el programa computarizado que lo acompañe ha de dosificar las tareas informáticas que lo componen en relación con el contenido que desarrolle cada una de ellas. En este caso, jamás se concebiría ocupando todo el tiempo de la actividad pedagógica, sino parte de ella, la cual manejaría el educador de acuerdo con los objetivos que se proponga en cada actividad que realice. Por eso es por lo que las particularidades del proceso educativo determinan en parte el tiempo de la actividad computarizada.

Pero, por otra parte, e independientemente del posible o no efecto electrónico, la propia capacidad de trabajo mental de los niños está muy estrechamente relacionada con el tipo de estímulos que inciden sobre la actividad de la corteza cerebral y, como se sabe, la estimulación en la pantalla es pródiga en luces, sonidos, cambios de imágenes, colores, de diferentes intensidades y brillantez, lo que implica una estimulación constante de los órganos receptores, con los consiguientes efectos en el sistema nervioso.

Los estudios e investigaciones han señalado tiempos máximos de duración de las actividades pedagógicas, a los cuales hay que añadir ahora su relación con el tiempo de exposición a la tarea computarizada. Uniendo ambos criterios, se considera que un tercio de la actividad que realiza el educador puede ser ocupado por el recurso electrónico sin que esto signifique un perjuicio para el sistema nervioso de los niños.

Esto hace que, aun en la actividad pedagógica que más tiempo requiere en cuanto a la edad cronológica la tabla que aparece en el apartado 2.1), que se corresponde con la del grupo de 5 a 6 años, y que es de 25 minutos, el tiempo de la actividad computarizada sería de **alrededor de 8 a 9 minutos**, que significa más o menos un tercio del tiempo total de dicha actividad pedagógica.

Al respecto, si se realizan como promedio tres actividades pedagógicas diarias, esto significa que *el tiempo de exposición en el día de cada niño frente al ordenador sería de alrededor de 25 a 30*

minutos como máximo, que parece un lapso de tiempo recomendable y que no debe ocasionar trastorno alguno en su salud.

Esto es realmente una diferencia grande con aquellas primeras investigaciones que sólo se atrevían a proporcionar 15 minutos de trabajo a la semana en la actividad computarizada, lo cual era lógico, ya que se trataba muy nuevo del que había un pobre conocimiento. Tampoco hoy en día existe una gran evidencia investigativa al respecto, pero sí datos aportados por la experiencia empírica, los cuales indican que los tiempos recomendados arriba son fiables.

En la casa puede ser que los niños y niñas pasen horas manipulando aparatos electrónicos, pero ésa es una responsabilidad de los padres, a los cuales hay que aconsejar al respecto. Datos muy recientes, como los aportados por Hannaford, revelan que la sobreexposición a los video-juegos puede ser muy perjudicial para los menores, y esto es algo que debe alertar al educador.

En el centro infantil en el que no ha de existir tal sistema de tareas derivado del programa educativo, y que sólo cuenta con un grupo de juegos electrónicos, se corre el riesgo, *al no estar previamente establecido el tiempo de exposición ni tampoco programado el contenido curricular de cada actividad*, de que los niños pasen mucho más tiempo frente al ordenador, a menos que se haga un horario de trabajo con el mismo que contemple los requisitos de la higiene escolar para este tipo de práctica.

Realmente este **tiempo de 25-30 minutos** que se ha señalado previamente como recomendable, se refiere al desarrollo de la actividad pedagógica como tal, porque en verdad los niños *probablemente han de pasar más tiempo frente al ordenador en el centro infantil*, dado que, como se ha dicho anteriormente, la posibilidad de trabajar con el mismo debe formar parte también de su actividad libre o espontánea, al igual que otras opciones, como son los juegos de roles o dramatizados, las actividades manipulativas y musicales, los juegos motrices, rondas y otras actividades colectivas similares, así como con aparatos de recreo y diversión a su alcance en el área exterior del patio o en la misma sala de clases.

En este caso el educador, sabiendo la extraordinaria atracción que el ordenador ejerce sobre los niños, ha de estar atento para estimularles a realizar los más diversos juegos y que no se limiten *exclusivamente* a trabajar con la computadora, no sólo por lo

referente al exceso de exposición a la misma, sino con la intención de que amplíen las posibilidades su actividad libre con todas las opciones que ésta ofrece, lo cual ha de contribuir a su desarrollo general.

Otro aspecto relacionado con el exceso de exposición a la actividad informática estriba en la posibilidad de aparición de **la fatiga** en los preescolares.

La fatiga está estrechamente relacionada con la capacidad de trabajo física y mental. En el estado normal de vigilia, la corteza cerebral mantiene un grado de excitación que está regulado por el sistema nervioso, que consume una gran cantidad de energía para garantizar el funcionamiento habitual del organismo. Mantener ese ritmo constante no es posible durante mucho tiempo y, como mecanismo de defensa para evitar el desgaste y daño de las células nerviosas corticales, aparece la fatiga. La misma se presenta cuando las neuronas llegan al límite de su capacidad de trabajo, lo que determina una inhibición de su función.

**Los niños pequeños son muy sensibles a la fatiga.** Esto hace que a los primeros síntomas de fatiga su capacidad de trabajo descienda, lo que se manifiesta mediante signos característicos como la disminución de la capacidad de atención, la intranquilidad, la dificultad para concentrarse, los movimientos superfluos e innecesarios, la aparición de reacciones emocionales negativas e indicios de sueño, entre otras manifestaciones conductuales.

El trabajo frente al ordenador plantea *exigencias funcionales y fisiológicas elevadas*, por la diversidad de estímulos que actúan simultáneamente sobre el sistema nervioso del niño. En este sentido, Hannaford señala que el cerebro es muy sensible a los movimientos rápidos, los ruidos repentinos y los cambios bruscos de color, lo cual es característico en las tareas computarizadas. Es por ello por lo que una exposición excesiva a tal estimulación provoque fácilmente el surgimiento de la fatiga, si no se compensa con un cambio en la actividad que permita la recuperación de su capacidad de trabajo. Ésta es la causa por la cual las actividades pedagógicas no pueden ser muy largas ni estar programadas consecutivamente sin un tiempo intermedio para que los niños recobren la disposición funcional de sus células nerviosas.

En el caso del ordenador *un tiempo excesivo frente al mismo puede producir fácilmente fatiga a estos niños*, cuya resistencia cortical es muy pobre y, por consiguiente, causar perturbaciones en su comportamiento y daños a su salud, por lo que se ha de controlar bien su dedicación a este tipo de actividad.

Por otra parte, al igual que se hace con las actividades pedagógicas habituales, *aquellas en las que se utilice el ordenador han de situarse a media mañana*, que es cuando es más alta la capacidad de trabajo mental de los preescolares, y en el caso de que las mismas abarquen todo el programa educativo, *programar en esa franja horaria las que exigen mayor rendimiento cognoscitivo y tiempo de trabajo con el ordenador*.

La utilización racional de la actividad informática en el proceso educativo del centro infantil en cuanto a tiempo de exposición y diversificación de las tareas, es la mejor manera de mantener condiciones higiénicas favorables, y que la misma no constituya un elemento que atente contra la salud de los niños. En ocasiones, el educador o la dirección del centro infantil no está suficientemente concienciados de ello, sin embargo constituye un aspecto de significativa importancia para la realización adecuada del trabajo educativo en el aula y para el bienestar físico y emocional de los niños preescolares.

### **5.3. *La informática y la organización del trabajo educativo en el aula***

Uno de los aspectos más importantes de la higiene escolar se refiere a la correcta organización del proceso docente-educativo, que en el caso de aquel que incluye la actividad informática en su desarrollo, implica especificidades que es importante analizar.

Entre las cuestiones de singular relevancia, por las implicaciones no solamente educativas que posee, está la que concierne a *la forma de organizar la realización de las actividades computarizadas en el centro infantil*. En este aspecto no se va a insistir en los problemas del contenido curricular como tal (lo cual fue tratado ya en la unidad anterior) sino en **cómo** organizar de forma adecuada esta actividad en las condiciones del aula.

En una fecha tan temprana como 1984, Ellis expresaba que pensar acerca de la utilización de los ordenadores en la educación no significaba pensar sobre los ordenadores *sino pensar en la educación*. En este sentido, la organización del centro infantil que utilice la actividad informática ha de supeditar ésta a los objetivos del proceso educativo y *no a la inversa*. Esto es algo muy importante, y posibilita dar a la computadora el papel que

verdaderamente le corresponde dentro del trabajo educativo del aula.

Si se fueran a plantear los «superobjetivos» del ordenador en el aula, es decir, los objetivos más generales que sea posible atribuirle podríamos señalar:

- Posibilitar y contribuir al desarrollo multilateral y armónico de los niños a través de un nuevo y novedoso instrumento de aprendizaje
- Propiciarles una relación afectiva positiva con el ordenador y la actividad informática, los cuales han de ser compañeros permanentes de su vida escolar y profesional.

Estos dos superobjetivos no pueden ser olvidados, porque constituyen en sí mismos la razón de ser de la inclusión del ordenador en el trabajo del aula, e implican una preparación intelectual y afectiva para el uso futuro de la informática como parte consustancial de la actividad vital del individuo. Sentar estas bases, como las de tantas otras cualidades de la personalidad, corresponde a la etapa de la educación infantil, a estas primeras edades.

Por esta razón **el proceso educativo** ha de constituir el factor primordial en relación con la actividad informática, y luego los aspectos específicos que este tipo de aprendizaje implica dentro de dicho proceso. En ocasiones nos hemos encontrado centros infantiles que han transformado toda su organización docente para acomodarla, más que adaptarla al uso del ordenador, supeditando horarios, actividades y recursos a la nueva actividad; esto es *un grave error* que ha de conducir inexorablemente a deficiencias del proceso educativo. No nos cansaremos de repetir que *la actividad informática es parte del proceso educativo, y no su única razón de ser, ni siquiera la más importante*. Esto tampoco ha de significar no darle la importancia que la actividad informática debe tener como medio de enseñanza y de desarrollo, sino tan sólo situarla en su justo lugar.

Esto lleva a cómo concebir organizativamente su realización en el centro infantil, y conduce a una discusión actual muy importante: *la de la computación en la sala versus la sala de computación*, que implica no solamente una cuestión de costes, como en ocasiones se argumenta, sino que esconde bajo este criterio una concepción teórica respecto a las relaciones de la educación y la actividad de la informática en la educación infantil.

La edad preescolar tiene particularidades que la singularizan como la etapa más importante en la formación del individuo, pues en ella se estructuran las bases fundamentales del desarrollo de la

personalidad del individuo. Desde este punto de vista, tiene aspectos específicos que le son inherentes y que la caracterizan en sí misma, con objetivos y actividades fundamentales propios y sustancialmente diferentes a cualquier otra etapa de la vida.

No obstante, *históricamente ha sido un enfoque erróneo el tratar de aplicar a la edad preescolar, y consiguientemente a la educación infantil, concepciones, criterios y métodos que pertenecen a otras etapas del desarrollo, así como objetivos y formas metodológicas de la educación básica*, lo cual obedece a un total y profundo desconocimiento de las condiciones y particularidades del desarrollo infantil en estos primeros seis-siete años de la vida. Esto ha afectado no sólo al proceso educativo como relación enseñanza-aprendizaje, sino también en su dirección y organización, y en otros muchos aspectos del trabajo pedagógico en el centro infantil.

*La informática educativa no ha estado exenta de este desacertado enfoque*, si bien es justo reconocer que la misma empezó por los niveles superiores de la enseñanza, y fue paulatinamente trasladándose para abarcar los inferiores, hasta llegar a la educación infantil. Es obvio que en un campo tan nuevo como éste, no existieran ideas claras de qué y cómo hacer para la inclusión de la informática en estas primeras edades, algunas de cuyas cuestiones han sido discutidas ampliamente a lo largo del libro.

En el caso específico de la organización de la actividad informática en la escuela, lo más apropiado pareció ser el crear laboratorios o talleres donde se instalarían los ordenadores, pues esta especialidad se concibió de inicio como *una asignatura* en el plan de estudios, con frecuencia con un profesor especializado en computación, y donde el ordenador se concibió en sus tres direcciones: como objeto de estudio, como instrumento de trabajo y como medio de enseñanza.

Las primeras ideas sobre la inclusión de la informática en la educación infantil fueron obviamente impregnadas también por este enfoque escolarizado, y lograr que la misma fuera solamente considerada como medio de enseñanza y desarrollo, y no como objeto de estudio (que implicaba la formación de habilidades específicas computacionales) supuso un largo camino de decantación teórica que todavía no está suficientemente consolidado. Esto, naturalmente, influyó asimismo en cómo organizar su aprendizaje en el centro infantil, y la sala de computación constituye una evidente muestra de este enfoque escolar.

### A) La sala de computación en el centro infantil

Constituye una variante de su similar de la escuela. En este sentido, en un aula seleccionada al efecto se instalan los ordenadores que los niños han de utilizar en la actividad informática, bien sea la misma concebida como un sistema de actividades o como tareas computarizadas aisladas. Por lo general, existe un educador especializado en computación que imparte clases a los diferentes grupos de niños, o peor aún, «un especialista» externo al centro que viene a dar las clases de informática. En muy pocos casos es la propia educadora de cada grupo la que realiza esta tarea, y se organiza un horario rotativo para la actividad.

Con el fin de «ambientar» la sala para los niños de estas edades, se suelen utilizar motivos preescolares en las paredes, con dibujos y figuras atractivas, y se usan colores llamativos para dar un aspecto agradable al lugar.

No obstante, en ocasiones el enfoque escolar de *laboratorio de computación* ha sido trasladado de manera directa y mecánica, y el aula infantil semeja un frío e impersonal ambiente, con divisiones de madera entre uno y otro ordenador, audífonos, cables, entre otras cosas, lo que hace parecer que sean adultos, y no niños y niñas de las primeras edades, los que van a trabajar allí.

En algunos centros infantiles, con carácter experimental, estos ordenadores para uso de los niños se organizan como una red, en la cual el educador (o el susodicho especialista) acciona un ordenador maestro, a través del cual controla las distintas tareas que realizan los pequeños, aunque comparte esta actividad con la orientación directa de cada niño en su ordenador.

La organización de la sala con un ordenador servidor resulta bastante compleja y costosa, por lo que este sistema organizativo no está muy extendido, y por lo general, se concreta a centros infantiles que llevan a cabo investigaciones sobre computación en las primeras edades.

Lo más habitual es que los ordenadores funcionen como aparatos aislados, y la educadora (o el especialista) atiende al grupo conjuntamente, y a cada niño de manera individual, a veces apoyándose en su propio ordenador que los niños pueden visualizar fácilmente, pero que no es un servidor, sino que tan sólo es usado como medio de demostración.

Este tipo de organización, en su base, se apoya en *concebir la informática como algo externo al propio proceso educativo cotidiano*

que se realiza en el aula y, al igual que se va al salón de música a ensayar las obras musicales (lo cual puede ser apropiado dadas las necesidades de espacio y sonoridad que en ocasiones se requiere para realizar las coreo-grafías y danzas), se va a la sala de informática a hacer las tareas computarizadas.

Esto se generaliza en la actualidad dado que, en la mayoría de los centros de la educación infantil, la actividad informática consiste en tareas aisladas o grupos de tareas, no obedecen a un sistema de actividades de un programa educativo. Si tal programa se llevara a cabo, no podría existir un aula de computación, porque entonces *habría que realizar todas las actividades del proceso educativo en dicha aula*, pues las tareas computarizadas abarcarían todo el currículo o la mayor parte del mismo, y no habría tiempo en el horario del día para que todos los grupos de edad hicieran todas y cada una de sus actividades curriculares.

El sistema de tareas computarizadas de un programa educativo lleva implícito el que la computación se realice en cada aula del centro infantil.

#### B) *La informática en la sala del centro infantil*

Consiste en que cada aula ha de tener sus propios ordenadores, lo cual conlleva a su vez que sea la educadora de cada grupo la que trabaje la actividad informática con sus propios niñas y niños. Si bien es cierto que el ya mencionado especialista pudiera trasladarse de salón en salón y ser el que realizara tal actividad, ello requeriría un técnico tan experto en el trabajo educativo con las distintas edades que sería muy difícil encontrar.

Por su propia esencia esta forma organizativa es la que debiera primar en la informática en el aula del centro infantil, incluso aunque en el mismo solamente se puedan aplicar tareas computarizadas aisladas o grupos de éstas. Esto permite un trabajo individual con los niños por parte de quien mejor los conoce, y a su vez éstos verían la actividad informática *como parte de todo lo que de manera habitual se realiza en su aula*.

Esta concepción puede tener algunas objeciones, entre ellas una de tipo organizativo y que se refiere al *número de ordenadores* que habría que tener en el aula. La respuesta es que no todos los niños tienen por qué trabajar a la vez con la computadora, sino por pequeños grupos, lo cual permitiría una labor más individual y un mejor control de los comportamientos. El resto corresponde a la habilidad pedagógica del docente y a un conocimiento cabal de su grupo, para saber como organizarlos para esta actividad educativa.

En este sentido, un par de ordenadores sería más que suficiente para realizar tal labor.

El trabajo con pequeños grupos es también la forma organizativa de trabajar en la sala de informática, porque en la misma sólo es posible colocar un número *prudencial* de computadoras, y los grupos infantiles, por lo general, suelen tener hasta 30 niños.

La otra objeción es de carácter educativo: el hecho de que los niños *podrían dañar los ordenadores*, al tenerlos tan asequibles. La respuesta es bien simple: esto es un problema de formación de hábitos y de correcta socialización, y al igual que ellos no rompen el resto de las cosas valiosas que puede haber en el aula, un televisor, una grabadora, el franelógrafo, por nombrar unos pocos, no tienen tampoco por qué estropear los ordenadores. Tan sencillo como eso.

Tanto si se organiza en la sala de computación como si la computación se trabaja en el aula, los niños han de tener la oportunidad de **actuar con el ordenador en su actividad libre** y no solamente dentro de la actividad pedagógica. Esto implica que hay que tener uno o dos ordenadores situados donde se estime conveniente (pero preferiblemente en una zona cubierta y tranquila del área exterior) para que los niños, solos o en pequeños grupos, de manera espontánea e independiente se sienten a trabajar con el aparato, al igual que hacen con el resto de los materiales y objetos que se utilizan en la actividad pedagógica. En este caso la educadora ha de velar porque sus educandos no se limiten exclusivamente a «jugar» con el computador, sino que lo hagan como una más de las tantas opciones de juego que pueden tener en su actividad libre, y que cambien de una a otra elección como lo hacen habitualmente cuando juegan en el patio de recreo.

De no ser posible habilitar un espacio tranquilo y sosegado en el área exterior, habría que buscar alguna pequeña zona interior que reuniera estas condiciones para instalar estos ordenadores de uso libre, puesto que usar los mismos del aula o de la sala de computación no les proporciona a los niños la sensación de dicho, sino de que están haciendo la misma actividad pedagógica pero ahora *sin* la educadora.

Otro aspecto de la organización de la actividad informática radica en su conexión con otras actividades pedagógicas, lo cual teóricamente ha tenido respuesta en la unidad en la que se trató sobre su relación con el currículo. Sin embargo, hay aspectos de esta interrelación que merecen un análisis adicional.

Para algunos teóricos de la actividad informática en la educación infantil, la tarea computarizada ha de **mantener un vínculo directo con la realidad objetual**, por lo que plantean que debe existir la posibilidad de que los niños puedan hacer en un plano material las mismas cosas que realizan en el ordenador, y a su vez lo que plasman con los objetos reales poder hacerlo en la pantalla del ordenador. Así, si el niño o la niña hacen un monigote en el monitor con figuras geométricas, o una torre de cubos, esto debe ser posible repetirlo trabajando con los objetos, bien sean piezas planas de las diversas formas o bloques volumétricos.

Éste es un principio importante del desarrollo intelectual infantil: ser capaz de hacer primero las cosas en un plano externo, actuando directamente con los objetos, para luego poder llevarlo a cabo utilizando imágenes, en un plano mental, y realizar la operación reversible, del plano interno al objetual. En este proceso, de la realidad a lo ideal, y de lo abstracto a lo concreto, se posibilitan operaciones muy complejas del pensamiento, que se construye y reconstruye con las múltiples y diversas pruebas (o experimentos) que los niños hacen con los objetos y sus representaciones mentales. Este hecho ha llevado a algunos a plantear *que debe existir un cuarto especial de juego, anexo a la sala de computación*, en el que los niños tengan la posibilidad de reproducir las mismas cosas que han de construir en el ordenador. Así, si bien desde el punto de vista teórico éste es un principio válido y de importancia crucial para el desarrollo del pensamiento infantil que tiene un fundamento para su consideración, el mismo se complica en cuanto a la organización (sin entrar a cuestionar los costes).

Claro está, la sugerencia anterior se refiere a la concepción de la existencia de una sala de informática, pero como la misma suele ser la forma organizativa más usual que se emplea en los centros infantiles, merece un cuestionamiento.

La respuesta a esta disyuntiva organizativa no es crear un salón particular para juegos directamente relacionados con las tareas computarizadas, *sino asegurar que las actividades pedagógicas cotidianas garanticen esta ejercitación en el propio proceso educativo habitual*. De esta manera se mantiene tal vínculo, y sin realiza de la tarea computarizada algo diferente a lo que siempre se hace en el aula.

De igual forma se ha planteado que, para que los niños trabajen de manera eficiente con el ordenador y puedan concentrarse adecuadamente en su manipulación, es imprescindible que hayan descargado, por así decirlo, gran parte de su energía motriz, de

modo tal que estén tranquilos para realizar actividad informática. Esto es hasta cierto punto plausible, pero no lo es que también se sugiera la existencia de un gimnasio para hacer ejercicios motores previos al trabajo con la computadora.

Esto solamente sería justificable en aquellos países muy fríos, que tienen un invierno tan crudo que imposibilita la actividad motriz en el área exterior, como sucede en Rusia, donde muchos centros infantiles tienen estos gimnasios o salas de educación física que permiten que durante esta estación climática los niños puedan realizar las actividades motrices cotidianas.

En los centros infantiles de climas más benignos no resulta justificable este tipo de salón, y la actividad motriz libre en el patio de recreo debe proporcionar lo que se pretende para poder llevar a cabo una actividad informática tranquila.

Todas estas cuestiones tienen su implicación en los costes, que muchas veces son determinantes sobre las decisiones a seguir. (Porque, decididamente, la sala de computación suele ser económicamente menos costosa que la computación en el aula, no tanto por el número de ordenadores, que es más o menos semejante, sino porque se hace necesario capacitar a todas las educadoras de dichos grupos, mientras que de la otra manera casi siempre se prepara a alguien en especial que asume la labor informática para realizar con todos los grupos o se busca a un especialista de la computación. El ordenador en el aula significa, además, que cualquier equipo anexo haya que multiplicarlo por el número de salas implicadas en la actividad).

Por esa razón, pensar en un salón de juegos o en un gimnasio no es aconsejable solamente desde el punto de vista teórico, sino también desde el económico.

Los costes también tienen que ver con la calidad de los ordenadores. Existen directores de centros infantiles que no se deciden a la inclusión de la actividad informática en el proceso educativo porque piensan que deben tener en el centro equipos sofisticados y de alta tecnología, con una gran capacidad de trabajo y que resultan muy caros. Sin embargo, las investigaciones han demostrado que la calidad de la actividad informática no depende de lo costoso que pueda resultar un ordenador u otro, sino de la relación con el aprendizaje. Así, sea un equipo más o menos caro, más o menos sofisticado, ambos cumplen funciones pedagógicas semejantes, e implican la misma naturaleza de estos procesos de aprendizaje. En el caso de la educación infantil esto es mucho más evidente, pues no se requieren aparatos muy

complicados, y el éxito de la actividad informática no radica en la aparente complejidad del artefacto electrónico, sino en el uso que el educador le dé dentro del proceso educativo.

### 5.3.1. La organización del trabajo diario de los niños y el educador en la actividad informática

Una cuestión de importancia radical estriba en como organizar la actividad diaria con los ordenadores, tanto en la actividad pedagógica como cuando los niños la realizan de manera libre y espontánea.

De este tema se ha hablado ya en unidades anteriores en lo relativo a como concebir el trabajo educativo en cuanto a la relación con el currículo y las formas de llevarlo a cabo, así como de la acción pedagógica de la educadora, utilizando el ordenador como medio de enseñanza, trabajando directamente con los niños, o permitiendo que éstos lo hagan de manera independiente. Ahora nos compete valorar cómo estructurar el grupo para la actividad informática.

La experiencia del trabajo cotidiano con la informática educativa en la educación Infantil hace recomendable organizar la clase **en pequeños grupos**, de no más de 5 a 6 niños cada uno, para la realización de la actividad pedagógica que se apoya en tareas computarizadas. Esto tiene varias ventajas:

- Hacer una labor pedagógica más directa con los objetivos educativos, al no tener la educadora que atender al grupo completo.
- Posibilitar una atención individual más estrecha, que permite brindar niveles de ayuda más efectivos, así como trabajar de manera más inmediata en la «zona de desarrollo potencial» de cada educando.
- Lograr una mayor interrelación afectiva con cada niño, y una mejor atención a sus reclamos individuales.
- Tener una atmósfera más tranquila y menos bulliciosa, lo que beneficia la comunicación de la educadora con su pequeño grupo.

Esto es extensible incluso hasta para el grupo de los preescolares mayores, y evita el formar actividades tipo aula escolar, que generalmente funcionan con el grupo entero.

Naturalmente, al crear pequeños grupos el trabajo pedagógico se extiende a lo largo del horario, pues habrá quizás que realizar la actividad cinco o seis veces también para garantizar que todos los niños tengan la oportunidad de trabajar con los ordenadores. Esto obliga, por una parte a *organizar de manera apropiada el horario de actividades* y, por la otra, a coordinar la labor pedagógica con las auxiliares educativas, que pueden estar haciendo tareas afines con los niños que aún no han realizado la actividad pedagógica, o propiciando la acción libre de éstos con los ordenadores que están situados para su uso independiente en el área exterior o zona interior preparadas al efecto.

Dentro de la actividad pedagógica que incluye tareas computarizadas es factible que la educadora organice su labor de manera tal que trabaje los objetivos educativos en pequeños grupos, y que los juegos didácticos con el ordenador o la ejercitación los lleve a cabo incluyendo más niños, lo cual reduce el tiempo total que dedique a toda la actividad.

Por otra parte, esto también posibilita algo muy importante: que los niños más aventajados **enseñen** a los que tienen menos habilidades, es decir, trabajen como la educadora en la zona de desarrollo potencial de los menos capaces. Así, como trabajan en grupos no muy grandes, los niños más adelantados van ayudando a los demás, esta estrategia de apoyo constituye igualmente una forma importante de propiciar el contacto social y afectivo entre ellos, y facilita además la organización y la dinámica del grupo.

La experiencia del trabajo en pequeños grupos ha permitido comprobar que los niños interactúan más fácilmente entre sí, bien ayudándose, bien celebrando juntos los éxitos, o inventando nuevos juegos, conversaciones y cuentos, con lo que enriquece la comunicación grupal.

El trabajo en pequeños grupos, aunque facilita la atención individual a cada uno de los educandos, *puede resultar insuficiente* para alguno en particular, por lo que se hace necesario que la educadora reserve espacios en el horario del día en que pueda realizar esta labor más directa y especializada. En esto puede apoyarse en la «auxiliar educativa», que trabajaría con esos niños, pero siempre bajo la supervisión de la educadora.

En el caso de que haya en el grupo algún niño o niña discapacitado, esta labor individual llevará mucho más tiempo y, como se verá en la siguiente unidad, puede requerir medios o tareas computarizadas especiales. Esta labor tiene, de igual manera, que contemplarse en el horario diario de actividades.

Lo importante es que **todos los niños interactúen con el ordenador**, sin excluir a ninguno del grupo, aunque unos vayan más adelantados que otros, o desarrollen habilidades más creativas en unos y menos en los demás. Los que no tienen que ser conscientes de estas diferencias son los propios niños, para quienes *todos y cada uno de ellos* «juegan» con la computadora. Por esto, como se analizó en la unidad referente a la elaboración del software infantil, la educadora ha de tener un amplio repertorio de tareas computarizadas de diferentes niveles de complejidad orientados al mismo objetivo educativo.

### 5.3.2. La preparación de los niños y el educador para la actividad informática

La inclusión del ordenador en el aula conlleva muchos factores a considerar, y no se puede concebir el inicio de la actividad informática en el grupo de repente, con un «hemos adquirido softwares educativos infantil y vamos desde hoy a comenzar con el ordenador en el aula». Esta estrategia, si puede llamarse así, conduce a un fracaso irremisible, ya que, por lo general, ni educandos ni educadores están preparados para esta actividad. Si se contara con un sistema de actividades de un programa educativo se supone que algunas de las cuestiones que se van a exponer ahora estarían ya resueltas, pero como lo más usual es que de lo que se disponga sea de un grupo de algunas tareas computarizadas que abarcan parte del contenido curricular –o que cooperan con este contenido– se hace necesario tratar sobre como organizar preparación para desenvolver con éxito esta actividad.

Algunas de estas cuestiones se relacionan más directamente con la planificación del proceso educativo, y otras con el propio desenvolvimiento organizativo de dicho proceso.

En primer lugar, la preparación para la actividad informática implica la **selección y capacitación de las educadoras y auxiliares educativas** que han de llevar a cabo esta tarea. No es factible improvisar una labor pedagógica que es nueva y que conlleva conocimientos técnicos no usuales, en particular por el manejo de equipos electrónicos que no todos saben manipular. No hay nada tan lamentable como que, en plena realización de una actividad pedagógica de este tipo, la educadora tenga que interrumpir su labor porque de pronto «se le perdió la tarea» o «apareció un programa no previsto», lo cual puede fácilmente suceder debido al poco dominio técnico del ordenador. Esto no

quiere decir que la educadora tenga que convertirse en una especialista de la computación, pero sí que debe poseer habilidades suficientes para un manejo adecuado del ordenador electrónico.

La preparación de los educadores no incluye solamente capacitarles en la habilidad para manipular el ordenador y conocer su lenguaje, sino que implica una tarea aún más compleja, que es la de **organizar el trabajo educativo con el apoyo de las tareas informáticas**, lo cual se trató ya en una unidad anterior, pero que, sin embargo, es necesario recordar al concebir su organización. Esto implica *una preparación metodológica sistemática* para adecuar el sistema de tareas a las exigencias educativas que se van presentando, y donde el intercambio grupal en las reuniones técnicas del personal docente constituye una vía importante para esta preparación.

La preparación metodológica de las educadoras para la actividad informática ha de abarcar también **la organización de los horarios de actividades**, que debe tener en consideración los requisitos higiénico-funcionales de este tipo de labor, y las particularidades de la capacidad de trabajo y rendimiento mental de los niños de su grupo.

Pero, no solamente los educadores y sus auxiliares han de ser preparados para la realización de la actividad informática, sino igualmente los niños del grupo infantil.

**La preparación de los niños para la actividad informática es una tarea que hay que llevar a cabo antes de incluirla en el proceso educativo, y hacerlo de forma sistemática durante el curso escolar.**

La organización de dicha preparación implica el desarrollo de habilidades motrices e intelectuales que son necesarias para poder iniciarlos en la actividad computacional, mientras que la preparación cotidiana implica la realización de actividades que propicien un buen estado emocional y físico, como son la realización de juegos previos, la manipulación de materiales, la descarga de energía motriz gruesa, etc., que posibiliten el desenvolvimiento de una actividad informática tranquila y sin contratiempos.

### 5.3.3. La organización de los recursos materiales

La planificación y organización de los recursos materiales para la actividad informática comprende desde la correspondiente a la sala de computación o la propia aula, hasta las cuestiones referentes al software y el hardware que se han de utilizar en la misma.

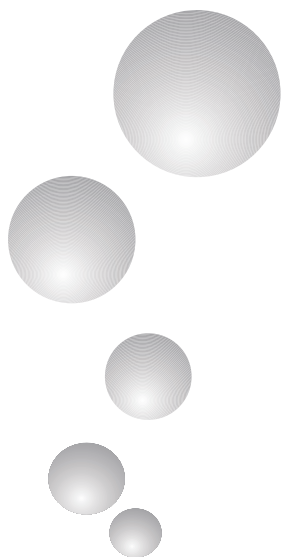
De esto se hablado tanto en esta unidad como en las anteriores, por lo que no se ha de redundar en exceso al respecto, en particular en relación con la sala o el aula, lo cual se trató en el apartado 5.3. En este sentido, es conveniente recordar que se hace indispensable que éstas tengan un ambiente tranquilo y agradable desde el punto de vista estético, como corresponde a cualquier local del centro infantil.

*La planificación y organización del software es una labor que se ha de realizar con mucha antelación al inicio de la actividad informática, para valorar qué áreas del currículo apoya, en cuáles no hay tareas computarizadas, que nuevas hay que buscar para el logro de determinados objetivos, si las mismas son o no del todo compatibles con el hardware que se posee, entre otras acciones, que le den a esta actividad la seguridad de ser una tarea bien pensada y en la que la improvisación no tiene cabida. Más de una vez hemos observado que, por salir al mercado una tarea computarizada novedosa, la misma se adquiere y se incorpora a lo que se está haciendo en el centro infantil sin un análisis riguroso, y luego producirse los problemas con los niños. En este sentido, es mejor esperar a poder hacer este análisis, o posponer éste para una nueva reunión metodológica, e incluso el declinarlo hasta un nuevo año escolar.*

*La organización del hardware generalmente corresponde a los especialistas y a los técnicos en computación, pero los educadores y sus auxiliares han de tener conocimientos elementales que les permitan resolver un problema común que se les pueda presentar en su actividad pedagógica, sin tener que esperar a que aparezcan dichos técnicos. Esto implica la revisión del funcionamiento de todos los equipos antes de proceder a la realización de la actividad, comprobar las instalaciones, ver si todos los ordenadores tienen el software que corresponde, detalles que son tener en cuenta para que se dé un desenvolvimiento exitoso de la actividad pedagógica diaria.*

Una mala organización de los recursos materiales puede echar a perder una labor pedagógica que quizás haya llevado semanas de





## Capítulo 6

### Las problemáticas del desarrollo infantil y la informática

Prácticamente desde el mismo inicio de la informática educativa se pensó en su posibilidad de utilizarla con los niños y niñas que padecen discapacidades físicas y funcionales. Ello debido a la certeza de que, mediante la creación de diversos mecanismos de ayuda que posibiliten el uso del ordenador para este tipo de educandos con minusvalías, se puede ayudar a la recuperación de algunas funciones y proporcionar un mayor nivel de independencia, lo cual no solamente puede contribuir a disminuir la disfunción o minusvalía, sino también a elevar la autoestima que, generalmente, es muy pobre en estos niños, a aminorar su sentimiento de incapacidad, y a propiciar un mejor contacto físico y social con los demás niños, cosas que, en su totalidad, contribuye a un mayor bienestar emocional.

No obstante, la utilización del ordenador para otro tipo de problemáticas existentes del desarrollo infantil ha estado mucho más limitado que la dirigida a los discapacitados, por falta de una experiencia clínica consolidada en niños de estas primeras edades. Esto se debe, entre otras cosas, al pobre conocimiento del desarrollo infantil por parte de aquellos que elaboran el software educativo, y que se hace más notorio cuando se trata de las edades preescolares. Si ha sido arduo el camino para que el software educativo supla las necesidades del desarrollo de los niños y niñas en los seis-siete primeros años de la vida, es lógico suponer que las problemáticas de este desarrollo en esta etapa tuvieran aún muchas

más limitaciones que cuando las mismas se refieren a funciones más fácilmente observables y mensurables, como pueden ser las discapacidades.

En la presente unidad se tratará de hacer un bosquejo de algunas propuestas e ideas en este campo, y referidas exclusivamente a la atención de estas problemáticas en las condiciones del centro infantil, lo cual implica un conjunto de circunstancias que son propias del medio educativo y que no abarcan toda la gama posible de situaciones de la vida diaria en que estas problemáticas se pueden presentar en estos niños.

Tanto para el niño o niña discapacitado como para aquellos que presenten alguna otra problemática del desarrollo, constituye un requisito indispensable partir de varios principios:

- A) *Los niños de edad preescolar con minusvalías o problemáticas del desarrollo han de ser considerados primero como los demás niños, y luego ser tratados en el ámbito educativo como niños que presentan una discapacidad o problema en su desarrollo.*

Esto, que aparentemente parece un juego de palabras, no lo es, sino que constituye el planteamiento de que estos niños tienen que ser tratados como los demás, que solamente sufren una determinada disfunción o alteración en su comportamiento, y, no son enfermos, ni seres distintos a los otros niños de su edad.

Esto va a tener implicaciones no sólo para la aceptación de estos menores en el grupo infantil, sino lo que es más importante, para la adecuación de las técnicas y procedimientos del software educativo a sus condiciones particulares dentro del enfoque general para su edad.

- B) *Los niños con minusvalías requieren una atención clínica educativa dirigida a sus necesidades educativas, y necesitan por ello un software que considere sus particularidades.*

Tanto que este niño o niña esté escolarizado en un centro infantil habitual o en uno que se dedique a su atención específica, el sistema de tareas computarizadas ha de contemplar actividades que estén referidas a su problemática particular. Esto no impide que muchas de las tareas del sistema habitual puedan ser utilizadas en su proceso educativo, sobre todo cuando las mismas puedan tener a su vez un carácter psicocorrector.

Por supuesto, esto puede implicar igualmente la posibilidad de hacer el hardware adaptado a su discapacidad, como puede ser que

tenga un teclado Braille, o un comando que funcione sólo con la voz o para ser accionado con el pie, para uso de los niños con problemas de visión o con algunos impedimentos motores, por señalar algunos ejemplos. En algunos casos el software pudiera ser el de uso general, y lo que se adapta es solamente el hardware a estas condiciones particulares.

- C) *Los niños con problemáticas en su desarrollo también requieren una atención individual, pero no es indispensable un software especial para este propósito.*

Las problemáticas más frecuentes del desarrollo infantil tienen como origen fundamental la experiencia individual o las condiciones de vida y educación en que estos niños se forman, y sólo en una proporción no significativa son consecuencia de factores internos. Esto determina que la mayoría de los problemas o alteraciones de su conducta se concentran principalmente en el área emocional, sin afectación primaria de su nivel intelectual. Son, por lo tanto, niños que se desenvuelven en el proceso educativo habitual, pero que tienen grandes dificultades en su comportamiento. Es por ello por lo que no requieren de un software educativo particular, si bien se puede la metodología que se les aplique y, solamente en casos muy excepcionales, requerir algunas tareas computarizadas específicas.

Estos principios generales han de guiar la labor especializada con estos niños, básicamente sólo pretenden hacer ver que son chicos como los demás, *los cuales hay que aceptar como niños con problemas y no como problemas en sí mismos*. Esto que de nuevo parece otro juego de palabras, tiene una importancia decisiva en la aceptación y concepción de la educación infantil para estos menores, y de los métodos y formas de atención.

## ***6.1. La informática educativa y los niños discapacitados***

E. Lahm plantea en sus investigaciones referidas al uso de la informática con este tipo de niños, que la misma tiene grandes posibilidades de mejorar su calidad de vida, mediante el uso de una tecnología de ayuda. Estos mecanismos, que van desde simples interruptores hasta artefactos electrónicos complejos, les pueden ayudar a aumentar su capacidad para valerse por sí mismos y establecer relaciones de cooperación social con sus iguales, lo cual

contribuye a disminuir sus sentimientos de minusvalía y a proporcionarles un mayor bienestar emocional.

Esto es aplicable a varios tipos de discapacidades, y la informática educativa puede desarrollar oportunidades para que los niños con necesidades especiales puedan aprender de manera bastante eficiente, y formar habilidades fundamentales para aprendizajes más complejos, y que sin el apoyo de una tecnología informática de ayuda les sería muy difícil adquirir.

**La informática educativa puede proveer mecanismos de apoyo que posibiliten que estos niños asimilen relaciones de causa-efecto, de discriminación visual, auditiva y cinestésica, de control físico y motor, entre otras tantas posibilidades,** permitiéndoles acceder, actuar y explorar con el mundo de los objetos y sus representaciones en el software. Estos mecanismos de ayuda pueden ser muy diversos, y van desde el sencillo interruptor o el joystick, hasta la posibilidad de trabajar con ordenadores especialmente adaptados. Así, por poner un ejemplo, existen máquinas con teclas extrañas a ras, con superficie y teclado semicirculares, con botones con desactivación de doble golpe y acción retardada para prevenir repeticiones y ejecuciones múltiples no intencionales, para uso de niños con lesiones cerebrales o parálisis espástica; pantallas que utilizan colores y luces en extremo brillantes para aquellos que tienen deficiencias visual marcada, entre otros, y donde se combinan las adaptaciones del hardware con las muchas potencialidades de un software igualmente diseñado.

Las posibilidades de aprendizaje que les puede brindar la informática educativa a estos niños, sirve como base de motivación para una consolidación de sus capacidades y habilidades que puede permitir, en algunos de ellos, su integración en sistema educativo habitual, con los niños que no tienen problemáticas de esta naturaleza. En la medida en que se sienten más aptos se disminuyen no sólo las causas originarias de su problemática, sino también los llamados efectos secundarios, que surgen como consecuencia de las primeras. Tal es el caso de la incapacidad aprendida, que es una minusvalía secundaria bastante frecuente en los niños con retraso en su desarrollo, y que suele afectar sus habilidades funcionales y sus interacciones con los otros niños.

En este sentido, J. R. Weisz planteó que esta incapacidad aprendida, que es un producto de la convicción del sujeto de que carece de control sobre cualquier situación del medio circundante, actúa sobre la autoestima de dichos menores, y afecta considerablemente a su interacción y funcionamiento con todo lo

que le rodea, reduciendo su iniciativa y su habilidad para manejar lo que sucede a su alrededor, lo que consecuentemente agrava su defecto primario.

La experiencia ha demostrado que cuando en las etapas tempranas de la vida se forma en estos pequeños la habilidad de actuar de manera más o menos independiente ante los hechos y fenómenos que les rodean, se consolidan los sentimientos de logro y éxito, y aumenta la valoración de sus propias acciones y posibilidades, que redundan en una mayor motivación para el aprendizaje. Esto permite que muchos logren un nivel de compensación física y emocional que conduce a que algunos puedan incorporarse al proceso educativo normal a pesar de sus ostensibles limitaciones.

La informática educativa de apoyo o asistencial puede colaborar en gran medida a garantizar esta posibilidad, si bien es necesario considerar algunas cuestiones, en particular si los niños están asistiendo a un centro infantil habitual.

**En primer lugar, cada niño o niña con una necesidad educativa especial tiene que ser considerado como un caso individual.** Esto implica que se hace necesario su *diagnóstico* particular, que especifique cuáles son sus limitaciones y posibilidades, y mucho más aún, sus *potencialidades*. En este sentido, es mucho más importante saber *lo que puede llegar a hacer* que lo que ya hace, pues esto significa hacia donde hay que proyectar el software que se elabore para su caso específico. Por lo tanto, una evaluación completa y global es indispensable para seleccionar la tecnología informática de apoyo que ha de requerir.

En **segundo término**, y en consonancia con lo anterior, no existe un software educativo para un tipo determinado de minusvalía, sino **para cada niño en particular**. Esto hace que un mismo tipo de software puede ser útil para enseñar a un menor, y ser totalmente ineficaz para otro que tenga incluso el mismo tipo de discapacidad o minusvalía, o el mismo grado de habilidad.

Esto tampoco puede ser llevado al extremo de que no puedan existir softwares educativos especiales que puedan dirigirse a un tipo de síntoma o para formar una determinada habilidad específica que pueden formar parte del cuadro clínico de una discapacidad dada, como puede ser una tarea computarizada para lograr un control fino de la motricidad. Lo que se trata de aclarar es que no hay «softwares para el retrasado mental o para la parálisis cerebral» y que pueda ser aplicado a cualquier niño o niña con estas formas de minusvalías.

En **tercer lugar**, el niño o niña con discapacidad requiere de un **software educativo dirigido a su problemática específica**. Esto quiere decir que no se puede pretender que el sistema de tareas computarizadas que se utiliza en el proceso educativo habitual será *suficiente* para ellos, sino que requieren de otras que tomen en consideración su particularidad.

Esto no impide que muchas de las tareas computarizadas habituales *puedan ser utilizadas* en su atención individual, lo cual va a depender de su nivel de minusvalía, de la habilidad que se pretenda formar, de la relación que la tarea guarde con el tipo de discapacidad, entre tantos otros factores.

Finalmente, si asisten a un centro infantil normal, los niños minusválidos han de tener **una atención general pero con un tratamiento individual**. Esto pretende reiterar que la discapacidad requiere de un tratamiento especializado, pero dentro del grupo infantil han de ser considerados como el resto de los niños. Así, la ejecución de la actividad informática este planteamiento se puede expresar de muy diversas maneras:

A) *Los niños discapacitados han de realizar sus tareas informáticas en la misma sala de computación (o el aula si fuera el caso que se utiliza para los demás niños).*

Uno de los sentimientos que hace más daño a un menor discapacitado es la idea de que es diferente a los demás, lo cual se agrava cuando el adulto *lo segrega*. En el caso del centro infantil ubicar a estos niños en otro horario o en otro lugar para realizar la actividad informática puede constituir una forma velada de segregación, que ellos pueden percibir fácilmente e intuitivamente.

Una manera de evitar esto es que participe en todas las actividades y lugares en que se desenvuelve la vida cotidiana de los demás niños en el centro infantil, aunque se percaten de que por su minusvalía se les atiende con mayor solicitud. Si su autoestima está bien consolidada, los niños discapacitados aceptan sus limitaciones bastante mejor de lo que algunos adultos piensan.

B) *En el caso de tener un hardware diferente (por ejemplo, que la pantalla se accione con un lápiz electrónico que se sostiene con la boca o con un pedal), los niños del grupo infantil se habitúan al mismo, una vez que se sobrepasa la natural curiosidad inicial.*

Los preescolares suelen ser muy curiosos, pero una vez que satisfacen esta necesidad cognoscitiva, dejan de prestar atención a lo que motivó su curiosidad de inicio, *salvo que el adulto lo refuerce*.

Es obvio que instalar un ordenador «diferente» puede ser significativo para algunos niños, y quieran ver como funciona. Una manera de satisfacer este interés cognoscitivo es permitirles que manipulen el aparato, usen el lápiz electrónico, y pisen el pedal. Luego el educador les explica que este ordenador distinto es para tal niño o niña que no puede utilizar sus manos, y la experiencia ha comprobado que los preescolares aceptan con singular afecto a sus iguales discapacitados, si el adulto no hace de esto un problema. Incluso los niños con severas alteraciones de conducta, reaccionan tranquilamente ante su compañero minusválido si observan que el adulto no hace ningún tipo de aspaviento por la presencia del menor discapacitado.

Esto hace que, tras unos días iniciales de habituación, se pueda trabajar de forma colectiva con los niños discapacitados en la misma sala o aula, sin que los demás les molesten.

- C) *La educadora ha de atender a los niños minusválidos dentro de la misma dinámica de atención grupal, aunque dedique más tiempo a su problemática individual.*

Este proceder pedagógico contribuye a que ellos se sientan iguales a los demás y no reclamen una deferencia excesiva del adulto. Además, como el educador ha de brindar atención a las diferencias individuales durante la realización de las actividades pedagógicas, no es inusual que dedique un poco más de tiempo a un educando en particular.

De igual manera el trabajo individual requiere que él trabaje con sus niños con dificultades en otros momentos del día, por lo que igualmente podrá hacerlo con este tipo de niños, sin que ello resulte significativo para el grupo.

- D) *La educadora ha de valorar qué tareas computarizadas del sistema habitual puede aplicar con estos niños de acuerdo con su necesidad educativa especial, y combinarlas con las que son específicas para ellos.*

De esta manera se puede aprovechar el rico caudal correctivo que muchas de estas tareas pueden tener, a la vez que los escolares del grupo observan que estos niños minusválidos hacen también sus mismas tareas. Ello contribuye a su integración grupal, pues los preescolares suelen comentar las cosas que hacen, y darse cuenta de que aquellos otros pueden hablar de lo mismo, les refuerza su aceptación en el grupo.

- E) *Los niños discapacitados han de tener la posibilidad de interactuar con el ordenador que se instala para la actividad*

libre, inclusive aquellos que no tienen posibilidades de manipularlo directamente.

Salvo que su impedimento físico-motor no les permita accionar los controles del ordenador, los niños discapacitados que no tienen estas limitaciones pueden, como los otros compañeros del grupo, trabajar de manera espontánea con el ordenador en su actividad libre.

En el caso de aquellos que tienen serios impedimentos y no pueden accionar la computadora, se les puede sentar junto a un niño que sí lo hace, puesto que con frecuencia los preescolares se unen en pequeños grupos que observan lo que uno de ellos realiza con el ordenador. Esto también colabora a la integración grupal en una actividad que es corriente y habitual en ellos.

De esta manera **la informática educativa rehabilitadora puede contribuir en gran medida al desarrollo de los niños discapacitados, tanto en lo que respecta al trabajo psicopedagógico de su minusvalía, como a su integración dentro del grupo infantil.** En este sentido, educador, técnico en computación y pedagogo de educación especial tienen una ingente labor conjunta.

## 6.2. *La informática educativa y los niños con problemas de desarrollo*

Bajo el término de *problemáticas del desarrollo infantil* se pretende englobar un conjunto de comportamientos de los niños preescolares que exigen una atención y tratamiento diferenciado, y que por lo regular son fuente de dificultades emocionales e intelectuales que les impiden un desenvolvimiento adecuado en el grupo infantil o en el hogar.

Estas problemáticas del desarrollo pueden abarcar desde conductas referentes a su **formación de hábitos**, como pueden ser dificultades serias para dormir, comer o controlar sus esfínteres; a su **socialización**, como puede ser el caso del menor con problemas para relacionarse con los demás, que se aísla o no participa en las actividades, que dice «palabrotas» y se niega a obedecer, o mantiene posturas excesivamente egoístas; hasta conflictos más referidos al **área emocional**, como pueden ser la presencia de miedos, agredir con frecuencia a otros, ser incapaces de mantenerse tranquilos, entre otros muchos.

Se prefiere utilizar este término inicial de problemáticas del desarrollo para apoyar el criterio de que estos comportamientos, aunque conflictivos, no constituyen aún una alteración o trastorno de la conducta, y que pueden disminuir o aminorarse bastante mediante una apropiada orientación educativa, sin necesidad de recurrir a un especialista, como pueda ser un psicólogo infantil.

Mas aún, cualquiera de estas conductas resaltantes resultan expresiones de un normal desarrollo del los niños, que en un momento dado pueden manifestar estos comportamientos sin que ello signifique de por sí un problema. No obstante, la cosa se complica cuando estas formas esporádicas de actuar se convierten en repetitivas, intensas y frecuentes, lo cual las convierte entonces en situaciones que merecen una atención especial para evitar que degeneren en verdaderas alteraciones de conducta para las cuales la simple orientación educativa ya no resulta suficiente, y se hace necesario entonces recurrir al concurso de un especialista como el psicólogo para tratar de resolver lo que ya se califica como un trastorno o perturbación de la conducta.

Desde este punto de vista la diferenciación entre una problemática del desarrollo infantil y una alteración o trastorno de la conducta radica básicamente en la intensidad, permanencia y frecuencia de los comportamientos manifiestos en los niños; en este apartado en el que se valorará la utilidad de la informática educativa para su atención diferenciada, se usará indistintamente una u otra denominación, aunque clínicamente difieran en su tratamiento. Esta unificación es importante, porque tanto si la presencia de miedos es un síntoma aislado o forma parte de una inadaptación neurótica, un software concebido para la atención de este tipo de niños, sería básicamente el mismo.

Prácticamente no hay nada comprobado experimentalmente respecto a software educativo utilizado para servir en la práctica clínica de los niños con alteraciones de conducta, y algunos se cuestionan si realmente ha de realizarse, partiendo del criterio de que estos niños asisten a centros infantiles normales, en los que utilizan el mismo software habitual que se aplica en el proceso educativo cotidiano.

Si bien éste es un fundamento de peso, no es menos cierto que estos niños requieren una atención diferenciada, y si la educadora con frecuencia utiliza los propios contenidos del programa educativo para resolver algunas de las problemáticas del desarrollo que se presentan en sus educandos, es obvio que de igual manera pueda usar su sistema de tareas computarizadas para similares



propósitos. Y exponer algunas ideas en este sentido es el objetivo que se persigue en este apartado.

A diferencia del software educativo para los niños minusválidos, que requieren ser elaborados de acuerdo con el tipo de discapacidad, resulta poco fiable científicamente presuponer un software para una determinada alteración de conducta, aunque pueda ser que para alguna específica (sobre todo en aquellas en las que primen los elementos de base orgánica o funcional) pueda pensarse en crear alguna variante de tareas computarizadas. Tal podría ser el caso, quizás, de los niños hiperactivos, los cuales, generalmente, suelen tener déficit de atención, torpeza motora e impulsividad, para los que podría crearse algún tipo de software que concentre su atención, les ayude en su motricidad fina o en el control de sus reacciones impulsivas.

*Esto obligaría a un estudio concienzudo de la sintomatología de cada perturbación de la conducta para valorar qué tipo de tareas computarizadas podrían crearse para su atención diferenciada. Como idea conceptual queda abierta, y el estudiante psicólogo, pedagogo o fisiólogo puede, sobre la base de este planteamiento teórico, hacer un estudio más profundo, que no puede ser el objetivo de este libro.*

En realidad, la atención diferenciada de los niños con problemáticas del desarrollo no consiste en crear nuevas tareas computarizadas, sino en utilizar el software educativo habitual de una manera diferente, con **procedimientos metodológicos específicos para la problemática dada**. Esto, por supuesto, requiere también un conocimiento clínico bien profundo por parte del educador, por lo cual quizás sea necesario trabajar de manera conjunta con el psicólogo.

Pongamos un ejemplo tomando como base al mismo niño hiperactivo al cual se ha hecho referencia.

Los niños hiperquinéticos se caracterizan por una motilidad exacerbada que les impide realizar adecuadamente las actividades, además de encontrar grandes dificultades para concentrar su atención y reprimir sus impulsos. Así, en cualquier juego que realizan, desbaratan lo que hacen, empujan a los otros coetáneos, les arrebatan los juguetes, trastocan todo; en fin, son un torbellino al cual cuesta mucho trabajo controlar. Este comportamiento puede deberse a muchas causas, bien de tipo orgánico, funcional o ambiental, pero la mayoría de los clínicos sugiere la presencia de una disfunción cerebral mínima.

Sea la causa que sea, estos niños son excesivamente activos e impulsivos, y les resulta difícil mantener la atención. Este comportamiento se manifiesta de igual manera al trabajar con el ordenador, y así, confunden los botones, aprietan lo que no deben, se distraen y, como consecuencia, no logran realizar un trabajo efectivo en la pantalla. Esto les va creando sentimientos de pobre autoestima y de falta de confianza en sí mismos, por lo que tratan de perturbar a sus iguales que trabajan tranquilamente junto a ellos.

Una de las terapias clínicas más efectivas con estos niños hiperactivos consiste en **proporcionarles mecanismos externos para dirigir de manera apropiada su conducta**, los cuales paulatinamente se convierte en internos y les posibilitan entonces actuar de modo controlado. Tal cosa sucede, por ejemplo, cuando en un juego se les obliga a mantener las reglas, o en el rellenado de un círculo se les controla para que no se salgan del límite, o en la construcción de una torre de bloques se les impide colocar un cubo hasta que el anterior no esté totalmente estático. La clave del éxito de este procedimiento radica en que los niños no actúan solos (lo cual haría que desbarataran todo) sino *en una actividad conjunta con el adulto que va dirigiendo el proceso de la acción del niño hiperactivo*.

Paulatinamente, y por la ejercitación mantenida, los niños van interiorizando estos modos de acción, y van progresivamente controlando por sí mismos su conducta. Está claro que esto no es lo único que hay que hacer con ellos, pero en definitiva la experiencia clínica refleja que constituye un procedimiento muy efectivo.

**El ordenador brinda muchas posibilidades para realizar esta actividad conjunta del niño con el educador**, a la vez que, por los estímulos que puede presentar, contribuye además a que concentre su atención, controle su manipulación fina, etc. La técnica consiste en que el educador *trabaja junto con el menor*, dirigiendo su actividad (e incluso controlando su manipulación), para posibilitarle la formación de mecanismos externos de control de su conducta, que se convertirán en internos en un tiempo prudencial. Lo ideal con estos niños es que pudiera construirse un *hardware de doble manipulación* en el que el adulto fuera haciendo la misma construcción que realiza el pequeño en la pantalla, es decir, que posibilitara una doble imagen (la construcción que elabora el niño y la del educador) de forma que éste pudiera ir dirigiendo cada paso que se da en la construcción de la figura o de la torre. Pero en todo caso, *el software es el mismo del sistema habitual de tareas computarizadas*, sólo que metodológicamente usado de manera

diferente. Esto posibilita una amplia utilización de todas las tareas del software para la atención diferenciada de estos niños de acuerdo con su problemática del desarrollo. Así, si hay un menor que presenta miedos agudos a los animales, se pueden trabajar con él las tareas de conocimiento del mundo animal en los que aparezcan éstos, se les pueda formar en la pantalla, se visualice una historieta en la que niños y animales estén juntos, se escuchen sonidos onomatopéyicos de los mismos en situaciones agradables, en fin, una serie de acciones similares.

Ante un niño que presente rasgos evidentes de timidez y de relaciones con sus coetáneos, la educadora puede, utilizando tareas computarizadas apropiadas, empezar a trabajar ella conjuntamente con el menor, luego sentar a otro que no tenga problemas a su lado, actuar los tres sobre el teclado, y luego dejar solos a los pequeños en su actividad.

En fin, las acciones técnicas y metodológicas pueden ser numerosas y muy variadas, pero deben tener una constante: **la participación conjunta de la educadora y los niños** en la actividad informática, en primer lugar, y en segundo término, la selección del contenido de la tarea computarizada de acuerdo con la problemática del desarrollo que presente el menor.

De esta manera, la informática educativa infantil constituye no solamente un importante medio de enseñanza y de desarrollo de los niños, sino de igual forma puede convertirse en un recurso importante para la atención diferenciada de aquellos que presenten discapacidades o problemáticas en su desarrollo.

### **6.3. Los efectos nocivos del software infantil**

Los juegos electrónicos constituyen hoy día una de los principales medios de diversión y entretenimiento de los niños y niñas que, desde las edades más tempranas, entran en contacto con estos artefactos en el hogar y la escuela. Si bien estos juegos computarizados están muy distantes de lo que la informática educativa propugna en sus tareas, el hecho de ser los mismos niños quienes usan unos y otros, y la posibilidad de que el centro infantil disponga de tales juegos, hacen que resulte oportuno realizar un análisis, aunque sea somero, de esta cuestión.

Estos juegos electrónicos pueden ser muy diversos y, aunque algunos tienen un carácter constructivo por la índole de sus temas,

la mayoría de ellos incita a la violencia, la competición, la agresión, el odio, y el combate por mantener la «vida» (o por la «muerte») está a la orden del día. Esto hace que exista una enorme variedad de software infantil que presentan situaciones altamente dramáticas, y personajes marcadamente negativos (aunque en apariencia hagan el papel del «bueno» de la película).

A su vez, estos juegos electrónicos generalmente se acompañan de una multiplicidad de estímulos luminosos y sonoros, con una increíble velocidad de movimientos e imágenes, los cuales sobreexcitan el sistema nervioso de los niños, que a veces se pasan largas horas bajo los efectos nocivos de esta hiperestimulación.

Como consecuencia de todo esto, los niños se entregan por completo a la manipulación de estos juegos electrónicos, se concentran solo en esta actividad, y juegan poco a otras cosas, reducen su contacto social con los coetáneos y, en ocasiones; hasta desatienden la satisfacción de sus propias necesidades de alimentación y sueño, con tal de seguir jugando con el artefactos electrónico. Esto suele preocupar a la mayoría de los padres, que no saben qué hacer para impedir esta situación; además, con frecuencia ellos mismos han sido los que han facilitado a sus hijos estos apartados computarizados.

Pero la situación de esta superdedicación a la actividad con juegos electrónicos no es solamente una cuestión de tiempo no utilizado en otras actividades que son indispensables al desarrollo, sino que además constituye un problema de salud.

En este sentido, resultados de investigaciones realizadas por C. Hannaford, del grupo de Aprendizaje innovador, revelan que los niños responden a los estímulos de la televisión y de las imágenes electrónicas como si las mismas fueran reales, lo que hace que el cerebro se prepare para dar una respuesta física.

Esta alerta del cerebro determina que los niños se sumerjan en una situación de supervivencia artificial causada por el artefacto electrónico, en la que, entre sus primeras consecuencias, figura que éstos *dejan de hablar y de comunicarse*, por la dramática situación que viven observando las imágenes atemorizantes y violentas que contemplan.

Según Hannaford, en este tipo de situación se segregan diversas catecolaminas, productos hormonales, como la adrenalina y el cortisol, que afectan a su memoria, entorpecen su proceso de aprendizaje e impiden el desarrollo de la imaginación.

Años atrás, hacia finales de los años ochenta, U. Lundberg comprobó que en las situaciones de alto estrés se origina un gran nivel de ansiedad, que traía como consecuencia la emisión por el sistema hormonal de catecolaminas, como la noradrenalina y la adrenalina, dirigidas a tratar de facilitar mecanismos de adaptación a los estímulos intensos, bien fuera provocados por estados negativos o positivos. Encontró, además, que existía una alta correlación entre estas emisiones hormonales y la presencia de determinados rasgos de la personalidad que tenían una relación directa con el surgimiento de afecciones cardiovasculares severas, los tan conocidos patrones A y B coronarias, según fueran más o menos propensos a sufrir estos accidentes.

## **Efectos nocivos de la computadora en la salud de los niños**

(Alliance for Childhood, septiembre de 2000)

### **A) Riesgos físicos**

- Deformaciones osteomusculares
- Daño visual y miopía
- Obesidad y otras complicaciones por sedentarismo
- Efectos colaterales por emisiones tóxicas y radiación electromagnética

### **B) Riesgos emocionales y sociales**

- Aislamiento social
- Relaciones débiles con los educadores
- Falta de autodisciplina y automotivación
- Separación emocional de la comunidad
- Explotación comercial

### **C) Riesgos intelectuales**

- Falta de creatividad
- Imaginación deficiente
- Habilidades lingüísticas y comunicativas disminuidas
- Pobre concentración y déficits de atención
- Poca paciencia para el aprendizaje del trabajo fuerte o manual
- Plagio (fraude escolar)
- Falta de comprensión de significados

### **D) Riesgos morales**

- Exposición a la violencia, pornografía, sadismo y otros materiales inadecuados
- Énfasis en información separada del contexto ético y moral
- Carencia de objetivos e irresponsabilidad en la búsqueda y aplicación del conocimiento

En este último caso la incidencia fatal está provocada por una catecolamina particular, *el cortisol*, solamente presente en los estados negativos severos, y que se considera que es el factor determinante en la categorización del patrón-A coronaria, es decir, los sujetos propensos a tales accidentes cardiovasculares.

El cortisol sólo se emite si se producen intensos estados de ansiedad, como pueden ser las situaciones críticas de estrés, que pueden surgir, por ejemplo, cuando los niños se adaptan de manera negativa al centro infantil, hecho que fue igualmente comprobado por Lundberg.

El hecho de que Hannaford plantee que la situación severa de estrés que los niños sienten ante los juegos electrónicos de carácter violento y tensional provoca también la emisión de cortisol, *alerta de que esto no es solamente un problema de una afectación de procesos cognoscitivos y del aprendizaje, sino también de la propia salud de los niños.*

Por lo tanto, se hace necesario *un control por parte de los adultos* del software que puedan presentarse a los menores, para tratar de evitar, no solo los efectos nocivos que éstos puedan tener sobre su desarrollo cognoscitivo y emocional, sino como acción de prevención de salud.

Pero, desafortunadamente los padres en el hogar, y los educadores en el centro infantil, suelen en ocasiones no tomar medidas para evitar que los niños dediquen un tiempo excesivo a su actividad con el ordenador, lo que determina una permanencia frente a la máquina más allá de lo aconsejable, que los afecta en gran medida y provoca riesgos para su salud que pueden causar diversos efectos nocivos. En este sentido, un informe elaborado por la asociación internacional Alliance for Childhood, institución que ha realizado importantes estudios sobre los efectos de la computación en las primeras edades, resulta verdaderamente impresionante y constituye una llamada de alerta al respecto (véase cuadro de la página siguiente).

Éstos son resultados de investigaciones importantes, los cuales llaman la atención sobre la imperiosa necesidad de realizar otras muchas que permitan tener una evidencia experimental comprobada del daño que puede causar en los niños, en particular en estas edades iniciales del desarrollo, el **mal uso y abuso** del ordenador.

En este sentido, el software educativo no debe, en ningún momento, elaborar tareas de índole violenta y agresiva, sino, por el

contrario, enfocarse a la formación de los mejores **valores** humanos. No basta con que la tarea computarizada enseñe sobre el mundo natural y de los objetos, refleje contenidos científicos que posibiliten conocimientos y formen habilidades importantes para el desarrollo Infantil, *sino que a su vez trabaje sobre las normas, los conceptos y los valores morales, que permitan formar sentimientos positivos de camaradería, de ayuda mutua, de solidaridad y cooperación, de amistad y afecto entre los seres humanos.*

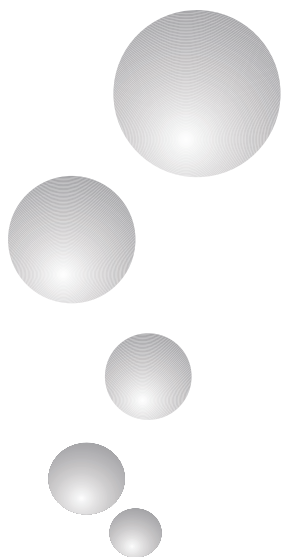
Desgraciadamente este no lo han interiorizado aquellos que elaboran software para la infancia, y en la mayor parte del que se encuentra en el mercado se insiste en todo lo contrario: el individualismo, la falta de hermandad y cooperación, la violencia, el odio y la agresión.

La inclusión de este análisis en el libro responde también al hecho de que los educandos en el centro infantil han de tener la posibilidad de actuar con los ordenadores en su actividad libre, y es posible que estos juegos electrónicos no recomendables puedan ser utilizados en ese momento, bien por desconocimiento del educador o, lo que puede ser peor, bien porque éste los fomente como una forma de que los niños se «diviertan» en dicho horario.

Este tipo de software puede traer consecuencias muy negativas para los niños en el plano físico y emocional. No obstante, el software infantil tiene que ser estudiado no sólo desde el punto de vista de su estructura tecnológica para que responda de forma apropiada a las características del desarrollo en estas edades, sino también desde *el contenido de los valores* que el mismo aporta a la formación sana de su personalidad.

Este aspecto implica, además, una ingente labor con los padres de los niños que asisten al centro infantil, para hacerles partícipes de lo que esta situación de visualización excesiva de los juegos electrónicos puede significar, de modo que cooperen y se unifiquen los criterios para un uso adecuado de esta tecnología que, como se ha indicado anteriormente, llegó para quedarse en el centro infantil y el hogar.





## Bibliografía

- Alliance for Childhood: *Children and computers: A call for action*. New York, 2000.
- Alliance for Childhood: *Fool's Gold: A critical look at computers in childhood*. New York, 2000.
- Austin, G. R. y Lutterddt, S: *El ordenador en la escuela. Perspectivas*, UNESCO. París, 1982.
- Berhmann, M. M.: «A brighter future for early learning through high tech». *The Pointer*, n.º 28, 1984.
- Bruner, J. y Haste, H.: *La construcción del mundo por el niño*. Paidós, Barcelona, 1990.
- Bruner, J. y Koslowski, B.: «Learning to use a lever». *Child Development*, vol. 4, n.º 3, 1982.
- Chadwick, C.: *Algunas consideraciones acerca del aprendizaje, la enseñanza y las computadoras*. Aique, Buenos Aires, 1997
- Chadwick, C. *Educación y computadoras*. Aique, Buenos Aires, 1997.
- Cuban, L.: «Is spending money on technology worth it?». *Education Week*, feb. 2000.
- Dwyer, D.: «Apple classrooms for tomorrow. What we have learned». *Educational Leadership*, vol 51, n.º 7, 1994.

- Edelman, J. R. y Scuster, N. B.: *La informática en la escuela*. Edudeba, Buenos Aires, 1986.
- El equipo de la computadora*. El «hardware» como contenido tecnológico. Curso 4, Dirección General de Cultura y Educación, Buenos Aires, 1995.
- El lenguaje oral*. Biblioteca AMEI. Curso Master, Madrid, 1999.
- El nuevo concepto de la educación infantil*. Biblioteca AMEI. Curso Master, Madrid, 1998.
- El proyecto curricular del centro infantil*. Biblioteca AMEI. Curso Master, Madrid, 1999.
- El proyecto educativo del centro infantil*. Biblioteca AMEI. Curso Master, Madrid, 1999.
- Electronic Arts*. Academia de Artes electrónicas, Los Angeles Cultural Affairs Dept, Los Angeles, 2000.
- Fainholc, B.: *Nuevas tecnologías de la información y la comunicación en la enseñanza*. Aique, Buenos Aires, 1997.
- Fowler, M. y Oppenheimer, T.: *The Computer Delusion*. Atlantic Monthly, 1997.
- Gardner, H.: *Estructuras de la mente. La teoría de las inteligencias múltiples*. Fondo de Cultura Económica, Santafé de Bogotá, 2.ª reimpresión, 1999.
- Goleman, D.: *Emotional Intelligence: Why it can matter more than I. Q.* Bantam Books, New York, 1995.
- Gómez-Mont, C.: *Nuevas tecnologías de comunicación*. Trillas, México, 1991.
- Hamalainen, M. et al.: «Electronics markets for Learning». *Communications of the ACM*, vol. 39, n.º 6, 1996.
- Hannaford, A. E. y Taber, F. M.: «Microcomputer software for the handicapped: Development and evaluation». *Exceptional children*, n.º 49, 1982.
- Hannaford, C.: *Televisión y juegos electrónicos*. Informe de EFE. Auckland, 1998.
- Haughland, S. W.: «The effect of computer software on Preschool children's developmental gains». *Journal of Computing in Childhood Education*, vol. 3, n.º 1, 1992.

- Healy, J. M.: *Failure to connect: How computers affect our children's mind-for better and worse*. Simon and Schuster, New York, 1998.
- Heinich, R.: *Tecnología y administración de la enseñanza*. Trillas, México D.F., 1975.
- Hohmann, M., Banet, B. y Weikart, D.: *Niños en acción*. Trillas, México, D.F., 1986.
- «La enseñanza con ayuda de ordenadores en los EEUU». *Agora*. n.º 1, 1982.
- Los procesos evolutivos del niño*. Biblioteca AMEI. Curso Master, Madrid, 1998.
- Los procesos y estrategias de aprendizaje*. Modelos didácticos. Biblioteca AMEI, Curso Master, Madrid, 2000.
- Lundberg, U.: «Respuestas psicobiológicas de estrés y patrones de conducta en niños preescolares». *Proceedings of the 23rd. International Congress of Psychology*, Acapulco, 1984.
- Maier, S. F. y Seligman, M. E.: «Learned helplessness: Theory and evidence». *Journal of Experimental Psychology*, n.º 105, 1976.
- Martínez, F.: *Un sistema de acciones instrumentales para el desarrollo de la inteligencia de los niños y las niñas en la primera infancia*. Biblioteca AMEI, Madrid, 1998.
- Matarazoo, J. D.: «Computerized Psychological Testing». *Science* n.º 4 (6), 1983.
- Miller, L. y Olson, J.: «How computers live in school». *Educational Leadership*, 1995.
- National Science Board. *Children, computers and cyberspace*. Science and Engineering Indicators, Washington D.C., 1998.
- Novelli, L.: *Mi primer libro sobre computadoras*. Elletroniche Mondadori, Roma, 1983.
- Novoselova, S. L.: «Problemas de la informatización de la enseñanza preescolar». *Informática y Educación*, n.º 2, 1990.
- O'Shea, T. y Self, J.: *Enseñanza y aprendizaje con ordenadores*. Anaya Multimedia, Madrid, 1985.
- Palmer, S. «Does computer use put children's vision at risk?» *Journal of Research and Development in Education*, vol. 26, n.º 2, 1993.

- Papert, S.: *Desafío a la mente. Computadores y Educación*. Galápagos, Buenos Aires, 1981.
- Papert, S.: *Mindstorms: Children, computers and powerful ideas*. Basic Books, New York, 1980.
- Pavlov, I.: *Los reflejos condicionados*. Morata, Madrid, 1997.
- Piaget, J.: *El nacimiento de la inteligencia en el niño*. Crítica, Barcelona, 1985.
- Piaget, J.: *La equilibración de las estructuras cognitivas*. Siglo XXI, Madrid, 1978.
- Piaget, J.: *Psicología de la inteligencia*. Psique, Buenos Aires, 1984.
- Rexach, V. y Asinsten, J. C.: *De la tiza al mouse. Manual de informática para docentes no informáticos*. Novedades Educativas, Buenos Aires, 1997.
- Schank, R.: «Give and take: a learning theorist says most educational software isn't good for learning». *Electronic Learning*, marzo, 1995.
- Sloan, D.: *The computer in education: A critical perspective*. Teachers College Press, New York, 1985.
- Soloway, E., Lochhead, J. y Clement, J.: *Does Programming really enhance Problem solving ability?* En *Computer Literacy*, Academic Press, New York, 1982.
- Spiegel, A.: *La escuela y la computadora*. Novedades Educativas, Buenos Aires, 1997.
- Swinth, Y. L.: *La tecnología como instrumento para el juego y el aprendizaje*. Biblioteca AMEI, Madrid, 1996.
- Sylva, K., Bruner, J. y Genosa, P.: «The role of play in the problem-solving of children 3-5 years old», en *Play: Its role in development and evolution*. Basic Books, New York, 1974.
- Symington, L.: «Pre-computer skills for young children». *Exceptional children*, n.º 2, 1990.
- «The Child as electronic learner in the future». *Human Intelligence*, vol. 5, 1982.
- The Digital Coast Educational Partnership*. Material de información. Digital Coast. Inc., Los Angeles, 2000.
- Turkle, S.: «Seeing through computers: Education in a culture of simulation». *American Prospect*, n.º 31, 1997.

- Vigotski, L. S.: «Aprendizaje y desarrollo intelectual en la edad escolar». *Infancia y Aprendizaje*, Madrid, 1984.
- Vigotski, L. S.: *El desarrollo de los procesos psicológicos superiores*. Crítica/Grijalbo, Barcelona, 1979.
- Vigotski, L. S.: *Pensamiento y lenguaje*. Pléyade, Buenos Aires, 1987.
- VV.AA.: *Diccionario de Microinformática*. Paraninfo, Madrid, 1996.
- VV.AA.: *Communications and the Future. World Future Society Conference*. H. Didsbury Editer, Washington, D.C., 1982.
- VV:AA: *Educación Tecnológica*. Propuesta Educativa, FLACSO, n.º 15, 1996.
- White, M. A.: *La revolución del aprendizaje electrónico*. Perspectivas, UNESCO, 1984.

