

El ordenador en la escuela.

CONCHA ALCALDE CUEVAS
ISABEL ÁVILA CARRETERO
CARMEN GONZÁLEZ FERRERAS
ESPERANZA MARCHENA CONSEJERO
PEDRO RAMIRO OLIVIER

Introducción

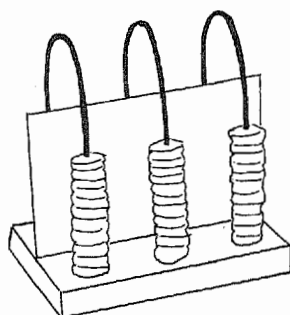
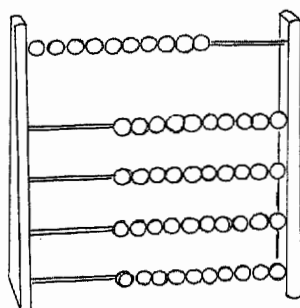
Los antecedentes históricos de la informática no tienen un desarrollo lineal, ni dependiente de la propia evolución de una tecnología. Más bien, es el resultado del esfuerzo y avance de diferentes aportaciones científicas. Entre ellas podríamos destacar los instrumentos de cálculo, las teorías psicológicas relacionadas con el campo de la educación, y el nacimiento y desarrollo de la electrónica.

Probablemente, el instrumento de cálculo más antiguo utilizado por el hombre es el propio cuerpo, concretamente los dedos de las manos. Es por tanto lógico, pensar que hay una tendencia natural en los niños a su utilización en la iniciación mecánica del cálculo.

Cuando aparecen necesidades que no son capaces de ser cubiertas por el propio cuerpo, el hombre crea instrumentos externos a él. Estos instrumentos están formados por elementos discretos de la realidad agrupándolos de distintas formas (vasijas, utensilios...).

La aparición de los sistemas de numeración (asistemáticos) o formas de agrupar las cantidades dan pie al desarrollo de instrumentos más complejos, que culminarían en el ábaco.

En el ábaco figura cada unidad por una posición, en la que la cantidad se expresa por un elemento que, en unidades de mayor grado, representan un cierto número (según la base utilizada) de unidades de orden inferior. «Una de sus características más destacables, es que la representación del sistema de numeración posicional es totalmente usual y manipulativo».



Su utilidad didáctica la podemos encontrar en su fácil construcción, su posibilidad de manipulación por el niño y la asimilación como instrumento simple, que permite poder entender otros instrumentos más complejos (la calculadora y, posteriormente, el ordenador).

Las regletas de Neper fueron ideadas para cubrir las dificultades del cálculo con números de grandes cifras.

Pascal y su máquina de calcular nos conecta con el siglo XX y el cálculo electrónico.

La máquina de calcular de Pascal, es la que se introduce la electricidad, es el primer proyecto de calculadora. Aparece ante la necesidad de agilizar el cálculo y evitar los errores. Apoya la filosofía de la época en la que la máquina se considera como un instrumento perfecto: «la máquina no se equivoca, el hombre sí».

Desde el punto de vista educativo, la calculadora nos permite una composición de operaciones, relacionándolas entre sí. Lo cual hace que su utilización en el proceso de aprendizaje pueda hacerse desde los primeros niveles.

Cuando llegamos al siglo XX entramos en una era de gran desarrollo tecnológico y electrónico, apareciendo importantes inventos que son llevados a distintos campos, entre ellos al campo de la educación. Las teorías psicológicas y, fundamentalmente, las relacionadas con el aprendizaje comienzan a incorporar estos nuevos avances tecnológicos.

En 1920, Sidney L. Pressey construyó una máquina para evaluar la inteligencia y la información. Ella permitía no solamente registrar y comprobar aciertos y errores, sino que podía también enseñar. Pressey señaló su utilidad para efectuar un aprendizaje individualizado, adaptándose a las características y ritmo de cada alumno.

Muchas de las investigaciones de la Psicología Conductista y fundamentalmente las relacionadas con el aprendizaje hacen que surja la enseñanza programada.

Skinner dedicó mucho esfuerzo a este tipo de experimentación. Retomando la idea de Pressey, participó activamente en el diseño de máquinas de enseñar. En su libro *Tecnología de la Enseñanza* (1982), refiere que para que sea adecuada una máquina de enseñar, debe tener ciertas características: el alumno debe componer sus respuestas, el proceso debe ser secuencial, donde los pasos intermedios se programan en un orden riguroso y preciso.

Se considerará su artículo publicado en la Revista de Educación «La ciencia de enseñar», como el punto de origen de la enseñanza programada. En él se plantea una nueva alternativa a los métodos de enseñanza tradicionales, los cuales considera poco científicos ya que suponen un control aversivo (el alumno aprende con el objetivo de evitar el suspenso), impidiendo que el aprendizaje se adapte a las capacidades de cada alumno y que, generalmente, el refuerzo no es contingente a la instrucción.

Zaragoza y Cassadó (1990) plantean que la enseñanza programada tiene las siguientes características: «Introduce el concepto de refuerzo, considera el tiempo de latencia, divide la enseñanza en partes asimilables, es una fuente de motivación intrínseca, es diferencial y es un sistema globalizado».

El proceso de desarrollo de la electrónica y de la tecnología abren caminos impensables para el hombre hace unos años. Los grandes artilugios electrónicos son incorporados a diferentes campos, y parece conveniente que la escuela los asuma, no sólo para facilitar un posible aprendizaje, sino porque la «máquina» está presente en la realidad social. «No hay razón alguna para que la escuela no haya de estar menos mecanizada, por ejemplo, que la cocina» (Skinner 1982 pág. 42).

En este continuo de nuestra argumentación, la tendencia a utilizar instrumentos electrónicos para la facilitación del aprendizaje humano, sitúa al ordenador en una posición privilegiada, como herramienta facilitadora de la tarea de aprender. Su versatilidad, la facilidad de manejo, la penetración social que ha tenido en el mundo desarrollado, su coste, así como la relati-

va disponibilidad de «software» educativo diverso, hace del ordenador un instrumento con el que resulta necesario pensar cuando hablemos de estrategias didácticas, quedando lejos ya las obsoletas máquinas de enseñar, a lo que Skinner dedicó tanto esfuerzo.

Objetivos

Convencidos de la importancia que el ordenador tiene para la escuela, hemos considerado conveniente realizar un análisis cuantitativo de la presencia y aplicación que del ordenador se hace en el aula.

El contexto práctico en el que surge este planteamiento es el de una investigación más específica sobre programas informáticos de enseñanza de conceptos matemáticos y de lenguaje mediante un programa de control de estímulos en niños de edad preescolar.

La realización de este proyecto de investigación persigue una triple finalidad:

1. Conocer el equipamiento informático de los centros pertenecientes al Plan Alhambra. Su dotación de «hardware» y de «software».
2. Conocer las materias instrumentales donde se utilizan, así como los niveles o ciclos donde se imparten.
3. Conocer la actitud del profesorado ante el uso del ordenador como facilitador del proceso de enseñanza-aprendizaje.

Material y método

Se ha utilizado un cuestionario directo compuesto por 14 items, que se presenta en el Anexo I.

El diseño del cuestionario se ha efectuado teniendo en cuenta los criterios que a continuación se relacionan:

1. Selección de las preguntas en relación con las dimensiones que pretendemos medir:
 - Conocer el equipamiento de los centros.
 - Utilización del ordenador en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
 - Actitudes del profesorado sobre el ordenador.

2. Ser un cuestionario fácil de responder.
3. Evitar, en lo posible, las ambigüedades.
4. Permitir una respuesta personalizada.

El cuestionario, de carácter anónimo, fue remitido a los colegios por correo, acompañado de una carta de presentación donde se especificaba el objetivo general y la procedencia del mismo.

La muestra se compone de 27 centros de E.G.B. pertenecientes a cádiz y su provincia. De ellos, 5 son privados y 21 son públicos. Todos ellos pertenecientes al Plan Alhambra.

Aunque en el cuestionario no se expresaba directamente un tiempo para ser devuelto, se ha dejado un plazo de tres meses, considerado como suficiente para ello.

Análisis de los resultados

En el análisis de los datos remitidos por 13 cuestionarios hemos tenido en cuenta los objetivos generales del trabajo, realizando un estudio estadístico de matriz particularmente descriptivo. A continuación exponemos los resultados absolutos y porcentuales de los diferentes ítems de los que consta el cuestionario.

1. Datos de la encuesta

Número de Centros encuestados:	27
Número de Centros que responden:	13
Número de Profesores dedicados a la enseñanza con o del ordenador:	48
Promedio de profesores por centro:	4

El número de encuestas remitidas es de 13, lo que representa en términos porcentuales el 49% de las respuestas enviadas.

2. Equipamiento informático de los centros

2.1. Dotación de hardware (Ítems: 3, 4, 5, 6, 7 y 8)

ITEM 3:

N.º de ordenadores:	92
Promedio por centro:	7

ITEM 4: Tipo de ordenadores

Compatibles:	80
No Compatibles:	12
Tipo de Ordenador que utilizan los Centros	
Compatibles:	12
No Compatibles:	1

TIPO DE ORDENADOR

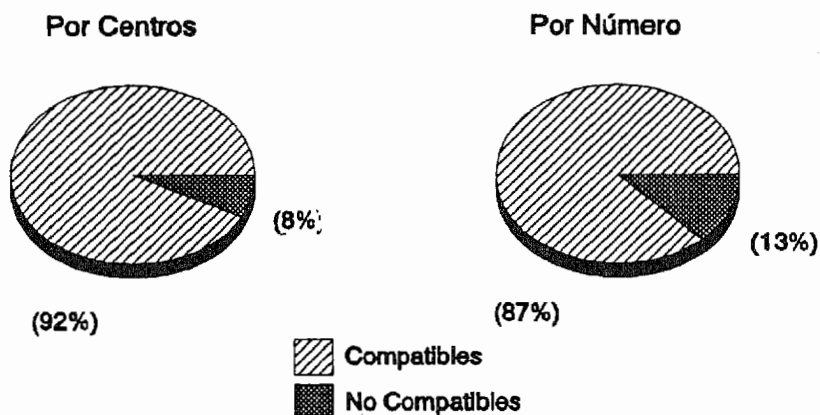


Figura 1. Se recoge la información, en términos porcentuales, referente al número de ordenadores compatibles/no compatibles. En la izquierda el porcentaje de ordenadores por centro, y en la derecha en función del total de todas las encuestas recogidas.

ITEM 5: Clases de teclados:

Totales

Normal: 62

Expandido: 30

De Conceptos: 0

Por Centros:

Centros con teclados normales: 8

Centros con teclados expandidos: 4

Ambos: 1

TIPOS DE TECLADO

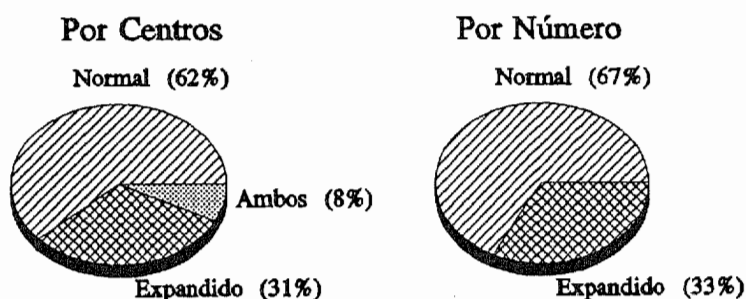


Figura 2. Se recoge la información del ítem 5, donde por número y por Centro se especifica la utilidad del teclado normal, expandido o ambos.

ITEM 6: Unidades de almacenamiento de datos

Ordenadores con 1 Disquetera:	3
Ordenadores con 2 Disqueteras:	77
Ordenadores con Disco Duro:	2
Ordenadores con ambas:	1
Ordenadores con Otros:	9

UNIDADES DE ALMACENAMIENTO

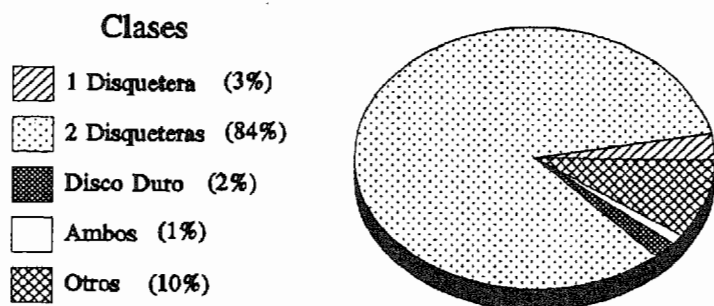


Figura 3. Porcentaje de unidades de almacenamiento de datos del total de encuestas recibidas.

ITEM 7: Periféricos de salida

Monitores (totales)

Monocromo:	26
Color:	66

Por Centros

Sólo Monocromo:	0
Sólo Color:	7
Ambos:	6

MONITORES

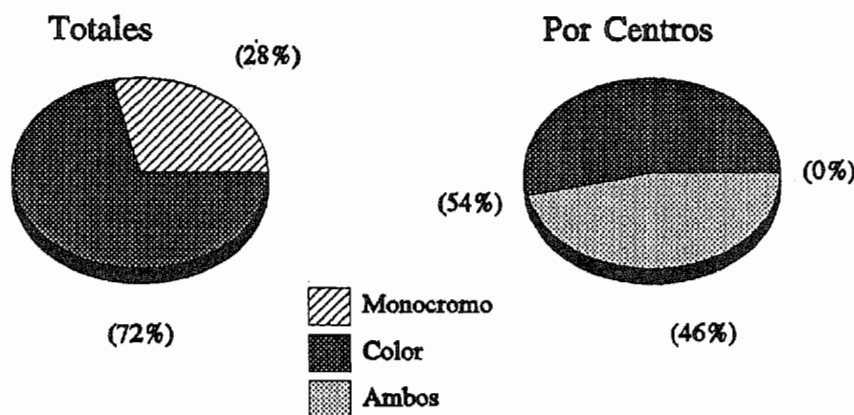


Figura 4. Tipos de monitores utilizados en los distintos Centros y en la totalidad de encuestas recibidas.

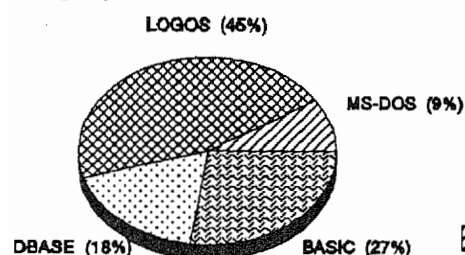
2.2. Dotaciones y empleo del software (Items 10 y 11)

ITEM 10: Tipos de Software.

Lenguajes		Aplicaciones	
Logos:	10	Base de Datos:	10
DBase:	4	Procesador de Textos:	11
Basic:	6	Hoja de Cálculo:	4
MS-Dos ⁽¹⁾ :	2	CAD:	2
		Dibujo Artístico:	2
		Gráficos Comerciales:	3

(1) MS-DOS ha sido incluido aunque debiera considerarse como Sistema Operativo.

Lenguajes



Aplicaciones

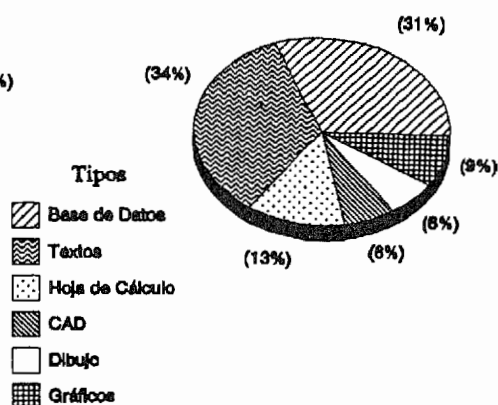


Figura 5. Se recoge la información, en términos porcentuales, referente a los tipos de lenguajes utilizados y a las aplicaciones.

ITEM 11: Suministrador del Software

Junta de Andalucía	8
C.E.P.	8
Centro	1
Otros	3

SUMINISTRADORES

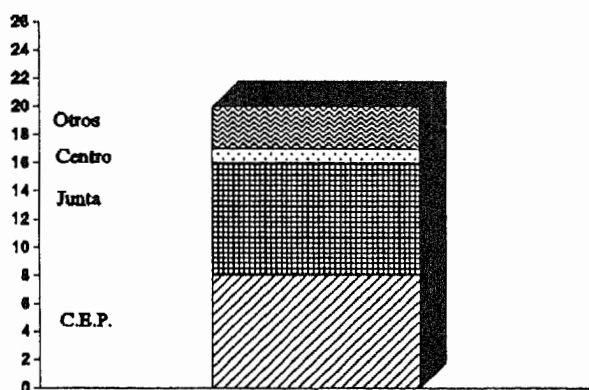


Figura 6. Se recoge la información referente a los organismos que proporcionan la dotación del equipamiento.

3. Usos del equipamiento informático en la enseñanza (Items 12 y 2)

ITEM 12: Usos de Programas Educativos

Matemáticas:	11
Ciencias Naturales:	11
Ciencias Sociales:	2
Lenguaje:	13
Informática:	5
Expresión Plástica (Arte):	3
Inglés:	1
Instrumentales:	2

USOS DE PROGRAMAS EDUCATIVOS

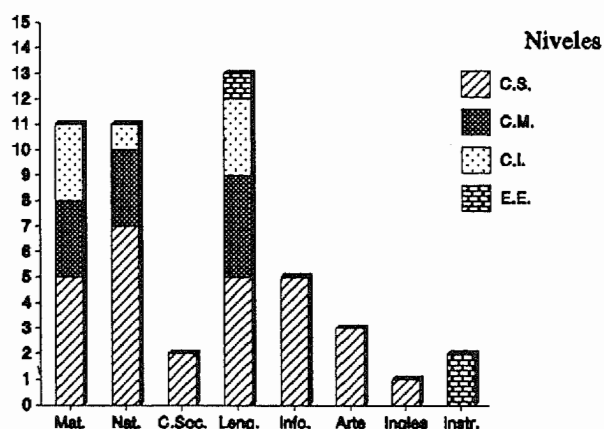


Figura 7. Se recoge información numérica sobre los niveles en los que se aplica y las diferentes materias instrumentales.

ITEM 2: ciclos en los que se aplican

Educación especial:	3
Ciclo inicial:	2
Ciclo medio:	4
Ciclo superior:	12

CICLOS DE ENSEÑANZA

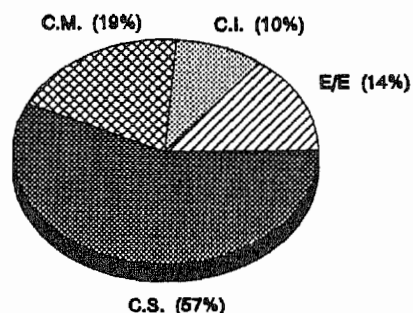


Figura 8. Recoge información porcentual de la aplicación en los distintos niveles.

4. Actitudes del profesorado sobre el uso del ordenador

ITEM 13: Juicio del Profesor sobre ventajas y desventajas del ordenador en la Enseñanza

Compensión:	
Sí	12
NS/NC	1
Atención:	
Sí	9
No	1
NS/NC	3
Desarrollo:	
Sí	6
NS/NC	7

Aprovechamiento:	
Sí	7
No	3
NS/NC	3
Dotación:	
Sí	13
Difusión:	
Sí	13

ACTITUDES DEL PROFESORADO

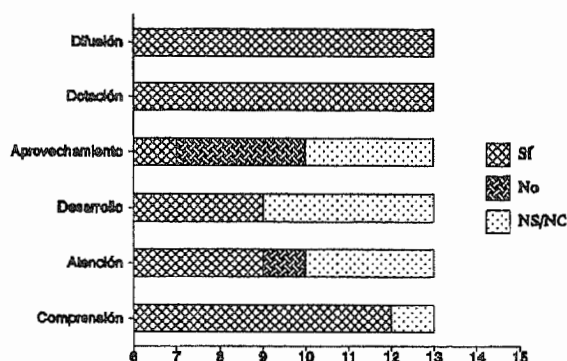


Figura 9. Se recoge la actitud el profesorado en términos numéricos, donde se expresa la importancia del ordenador en el proceso enseñanza-aprendizaje y la necesidad de mayor dotación y difusión.

Discusión

Para terminar, a modo de conclusión, plantearemos una discusión sobre los datos obtenidos relacionándolos con los objetivos presentados.

La Junta de Andalucía intenta introducir los elementos informáticos en la Educación, creando el Plan Alhambra, en el que su principal objetivo es la dotación de «hardware» y «software» en los centros escolares y la formación del profesorado.

Como se aprecia en los datos obtenidos, la dotación de material infor-

mático resulta insuficiente (promedio por centros, 7) al compararlo con el número de alumnos por aula. Esto condiciona considerablemente la metodología de trabajo, que se ve limitada por el reducido número de ordenadores.

Si lo que se intenta conseguir con esta nueva tecnología es un proceso de enseñanza-aprendizaje más individualizado, permitiéndole al alumno llevar su propio ritmo, el escaso número de ordenadores lo hace imposible. Es cierto que el compartir un ordenador fomenta la colaboración entre los alumnos, pero éste no debe ser el objetivo final que en la informática se busque.

En cuanto a aspectos más específicos del «hardware», comprobamos cómo la utilización del teclado de conceptos es nula. Siendo utilizado preferentemente el teclado normal (62%) y el expandido (30%). Sólo un 8% utiliza ambos teclados.

La utilización de teclados de conceptos supone un uso no estandarizado de la informática educativa y posibilita manejar estas herramientas por parte de alumnos que no han alcanzado la edad y maduración para el aprendizaje de la lectura, o bien que presentan déficits madurativos o intelectuales.

Aunque el teclado de conceptos se puede aplicar a cualquier nivel y materia, posiblemente la razón de su no utilización, por los centros la podríamos encontrar en que aquel se puede pensar más adaptado a los niveles inferiores (preescolar, ciclo inicial y educación especial), y son justamente a estos niveles de escolarización donde menos aplicación se hace del ordenador.

El tipo de almacenamiento más utilizado es el dispuesto por dos disquetes (84%), el uso del disco duro es casi imperceptible (2%). Una posible explicación de esto, quizás, es que la técnica es más veloz que el suministro de ordenadores. En efecto, si bien en estos momentos el soporte de información en disco duro se encuentra muy extendido, hasta hace muy pocos años esto constituía una rareza dentro de la informática estandarizada. Teniendo en cuenta que el Plan Alhambra viene desarrollándose desde hace ya algunos años, muy probablemente por entonces no era fácil suministrar los ordenadores con disco duro incorporado.

Los lenguajes de programación tienen un vocabulario y una síntesis. La comodidad de la síntesis y la facilidad de su vocabulario es lo que hace más o menos asequible dicho lenguaje. Se utiliza mayoritariamente el LOGOS (45%) por tener un lenguaje muy asequible al alumno. Se usa, también, de una forma significativa el BASIC (27%) como lenguaje de fácil asi-

milación que ofrece grandes prestaciones y que, además, la mayoría de los ordenadores lo tienen incorporado o lo aceptan con facilidad. Además su vocabulario y su síntesis están normalizados, lo que hace del BASIC el lenguaje por excelencia.

Entre las aplicaciones que se le da, surgen principalmente el uso del «software» como Procesador de Textos (34%), Base de Datos (31%) y Hoja de Cálculo (13%).

La utilización del ordenador en la escuela tiene básicamente un carácter de gestión. Su vertiente educativa la podemos desglosar en dos líneas de trabajo: lo que es propiamente el aprendizaje de la informática (solamente contemplada en el ciclo superior) y como apoyo a las asignaturas, es decir, incorporada a los currícula del centro.

En esta línea de trabajo presentada hay que destacar que la utilización va dirigida a los alumnos de los niveles superiores (ciclo superior, 57% y ciclo medio, 19%) en las materias de Naturales, Matemáticas y Lenguaje reduciéndose su aplicación en los niveles educativos del preescolar y ciclo inicial. Hay que destacar la aplicación en Educación Especial (14%) de programas con aspectos instrumentales (discriminación visual, de formas, de colores, orientación espacial y temporal...) y de lenguaje (lecto-escritura, ortografía).

De los resultados obtenidos tiene una gran significación la escasa aplicación del ordenador en la Educación Preescolar, sin querer decir esto que la utilización del ordenador para este nivel no sea adecuado. Podemos comprobar en trabajos que se están realizando en la actualidad (Gloria Medrano Mir, 1991) que son muy eficaces, por cuanto que son los niños más pequeños los que con mayor facilidad se enfrentan a la máquina, y con un mínimo de supervisión podrán ser de gran ayuda para la enseñanza.

Por último, la opinión general del profesorado respecto al uso de la informática educativa es bastante positiva. En efecto, los profesores consideran al ordenador como un agente facilitador y potenciador del proceso de enseñanza-aprendizaje. Facilita la comprensión de la materia instruccional, incrementa la motivación, el interés y la atención del alumno. El profesor especialista considera que se infrautilizan los materiales informáticos, demandando una mayor dotación y difusión a otros profesores. Así mismo, se insiste en la necesidad de una mayor dotación de programas educativos de calidad como apoyo didáctico en las distintas materias instruccionales de los currícula, adaptados a los diferentes niveles del proceso educativo.

La informática no constituye un instrumento que sustituya la acción del profesor, pero sí la complementa, y, convenientemente utilizada, la mejora.

Como escribe Roger Penrose (1991), durante décadas los defensores a ultranza de la inteligencia artificial han mantenido que los ordenadores harán pronto todo lo que la mente humana puede hacer. A favor de este argumento extremo juegan muchos ejemplos, como el hecho real de que hoy existen máquinas capaces de jugar al ajedrez como los grandes maestros. Sin embargo, cabe preguntarse si estas máquinas inteligentes podrán «comprender» el juego del ajedrez como lo hacemos nosotros. R. Penrose sostiene que existen facetas del ser humano que nunca serán emuladas por el ordenador, por muy perfeccionado que sea. Ello hace pensar que de la misma manera que la video-tecnología no ha sustituido una actividad didáctica como es la visita a un museo, pero puede acercar al alumno a un mundo inaccesible directamente, la informática está ayudando ya al profesor a modificar los mecanismos que relacionan el esfuerzo de aprender con la tarea de enseñar.

Referencias Bibliográficas:

Medrano Mir, M. G. «El ordenador como potenciador de la interacción y el aprendizaje en los más pequeños (3-4 años)» en *Actas del I Congreso Internacional de Psicología y Educación, Intervención Educativa*. Madrid 1991.

Panrose, R. *La nueva mente del emperador*. Ed. Biblioteca Mondadori. Madrid 1991.

Skinner, B.F.: *Tecnología de la enseñanza*. Ed. Labor. Barcelona 1982 (5.ª edición).

Zaragoza y Cassadó.: *Enseñanza asistida por ordenador*. Ed. Bruno. Madrid 1990.

ANEXO I

CUESTIONARIO SOBRE EL ORDENADOR EN LA ESCUELA

Marque con una X TODOS los recuadros que correspondan.

1. Centro..... Localidad.....

2. Número de profesores dedicados a la enseñanza-aprendizaje con/del ordenador.....

3. Asignaturas a las que se dedican:
.....
.....
.....

4. Ciclos en los que se imparte la enseñanza-aprendizaje con/del ordenador:

E.E. PREESCOLAR C.I. C.M. C.S.

5. Número de ordenador:.....

Tipo de Ordenador: Compatible.....

 No compatible.....

 ¿Cuál?: Macintosh

 Amiga

 Domésticos

6. Tipo de teclado: Normal..... Expandido..... De conceptos.....

7. Almacenamiento de datos:

N.º de ordenadores con disco duro:.....

N.º de ordenadores con 2 unidades:.....
 N.º de ordenadores con 1 unidad:.....
 Con otros métodos de almacenamiento:.....

8. Periféricos de salida:

N.º de monitores en color:.....
 N.º de monitores monocromo:.....
 N.º de Impresoras:.....
 N.º de Ploters:.....
 Otros ¿cuáles?.....

9. Periféricos de entrada:

N.º de ratones:.....
 N.º de tabletas gráficas:.....
 Scanner:.....
 Otros ¿cuáles?.....

10. Software:

Programa original:..... Copia de programas:.....

11. Tipos de Software:

Lenguaje:

¿cuáles?.....

Aplicaciones:

Base de datos: ¿cuáles?.....

Procesadores de textos: ¿cuáles?

Hojas de cálculo: ¿cuáles?

CAD: ¿cuáles?

Dibujo artístico: ¿cuáles?

Gráficos comerciales: ¿cuáles?

Programas educativos:

¿Cuáles?.....
.....
.....
.....
.....

12. Suministra software:

Ministerio:

Junta de Andalucía:

C.E.P.:

Centros:

Otros:.....

13. ¿Para qué utiliza el ordenador en clase? (Matemáticas, Lenguaje, Geografía, Ortografía, Numeración)

E.E.:.....

Preescolar:.....

C.I.:

C.M.:

C.S.:

14. Marque su acuerdo o desacuerdo en las siguientes afirmaciones, sobre el uso del ordenador:

Sí No NS/NC

Facilitan la comprensión de los alumnos.....

Mejoran la atención de los alumnos.....

Agilizan el desarrollo de las asignaturas.....

Los ordenadores no se aprovechan adecuadamente.....

Se debe aumentar la dotación de ordenadores.....

Se debe difundir el uso de ordenadores.....

Y además, sobre los ordenadores en la enseñanza diría que:.....

.....

.....

.....

RESUMEN

Sobre la base de hacer un análisis teórico, que las nuevas analogías tienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje, planteamos el conocimiento del uso que hacen del ordenador los profesores de E.G.B. en la provincia de Cádiz. Para ello hemos realizado un cuestionario de 14 ítems, distribuidos en diferentes maestros.

La utilización del ordenador en la escuela tiene básicamente carácter de gestión. Su vertiente educativa va dirigida a los alumnos de los ciclos superiores, reduciéndose su aplicación en los niveles inferiores. Los profesores consideran al ordenador como agente facilitador y potenciador del proceso de enseñanza-aprendizaje, demandando una mayor dotación de este tipo de tecnología.

SUMMARY

This paper seeks to analyse the influence of new technologies on the teaching-learning process through a survey of the use of computers by primary school teachers in the province of Cádiz. A questionnaire with 14 items was distributed among different primary schools.

Computers in primary schools are mainly used for management purposes. As to their educational use, this is nearly restricted to the higher level pupils, being hardly used in lower levels. Teachers consider computers a helpful and motivational agent in the teaching-learning process and they usually request to be better equipped with this kind of technology.

RÉSUMÉ

Pour effectuer une analyse théorique des nouvelles technologies dans le processus de l'enseignement-apprentissage, on a cherché à savoir l'usage que les professeurs de EGB de la province de Cadix faisaient des ordinateurs.

À leur attention, nous avons construit un questionnaire de 14 items, qui ont été distribués dans différents centres. L'utilisation de l'ordinateur à l'école possède surtout un caractère de gestion. Son côté éducatif est dirigé aux apprenants des cycles supérieurs; son application est par contre réduite dans les cycles inférieurs. Les professeurs considèrent l'ordinateur comme un agent qui facilitera et rendra plus performant le processus de l'enseignement-apprentissage, et dans ce sens provoquent une demande accrue de ce type de matériel.