



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2008 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

## “EL POTENCIAL DEL ORDENADOR DENTRO DEL AULA”

AUTORIA <b>INMACULADA LLORÉNS CLEMENTE</b>
TEMÁTICA <b>NEAE</b>
ETAPA <b>EDUCACIÓN INFANTIL Y PRIMARIA</b>

### Resumen

Este trabajo trata de ofrecer una visión del concepto de la *informática educativa* como elemento dentro de los medios tecnológicos que, integrada en el proceso de enseñanza-aprendizaje, pretende elicitar formas de interacción eficaz en el proceso escolar.

**Palabras clave:** Tecnología de la Información y la Comunicación, ordenador, software, aprendizaje escolar, enseñanza.

### ARTÍCULO

La informática, como procedimiento puesto al servicio de maestros/as y profesores/as, para guiar el proceso de enseñanza y aprendizaje, es un gran potencial dentro del mismo proceso. Lejos de esta fundamentación quedan pretensiones, como la defensa de este tipo de abordaje procedimental de los contenidos y actividades didácticas en detrimento de otros más tradicionales. La justificación de su aplicación en el contexto educativo habrá de realizarse siempre teniendo en cuenta que constituye uno de los variados recursos con que el profesional cuenta en su actividad docente. Por lo que la aplicación de uno no anula la utilización de otro procedimiento. Todo lo contrario, lo complementa y lo enriquece, en un proceso continuo de mejora.

Llegados hasta este punto, conviene matizar una serie de conceptos para poder comprender el concepto de EAO (Enseñanza Asistida por Ordenador), ya que toma especial importancia debido al interés científico de este trabajo.

Burke (1986), define la EAO como “la instrucción directa de los ordenadores para facilitar un servicio de instrucción primaria” (pág. 11).

Por otro lado, encontramos en Dufoyer (1991, pág. 122) una definición de este concepto más relativa, quien nos afirma que bajo la etiqueta *Enseñanza Asistida por Ordenador* es posible encontrar prácticas muy diversas. Todo depende, en efecto, de lo que es asistido y del grado de asistencia. Los usos de la informática en la enseñanza son muy diferentes: un maestro puede hacer uso del ordenador en su clase para trabajos rutinarios: gestión de ficheros, creación de textos e impresión. Su enseñanza estará asistida (técnicamente) por el ordenador, utilizado como una herramienta de gestión y edición.

Otro puede plantearse que los alumnos hagan prácticas de programación, en la creencia de que ello conducirá necesariamente a ejercicios algorítmicos que, a su vez, producirán efectos positivos en la



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2008 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

educación del razonamiento. Su enseñanza estará también, en ese caso, asistida por el ordenador, que creará las oportunidades para realizar trabajos propios de resolución de problemas.

Otro se decantará más por escribir sus propios programas de evaluación automática, cosa que aligerará las labores de corrección de los ejercicios, suministrando con mayor regularidad balances más rigurosos de los alumnos y las clases. También él recibirá la asistencia del ordenador, que le permitirá ganar tiempo para invertir en trabajos más creativos.

En todos estos ejemplos, los conocimientos que constituyen la materia prima de la enseñanza no son impartidos por el ordenador; surge entonces la EAO como una categoría de aplicación aparte, abarca fundamentalmente aquellas aplicaciones de la informática que contemplan la enseñanza de conocimientos determinados, a través de un *software* formado por programas didácticos: son programas diseñados con el objetivo de hacer adquirir cierto tipo de conocimientos a los alumnos, y pueden estar más o menos desarrollados.

Los programas de EAO, pueden estar preparados para presentar información sobre contenidos educativos, solicitar respuestas al alumno, recibirlas y analizarlas. A diferencia de los otros sistemas pedagógicos existentes en el ámbito escolar que son excesivamente unidireccionales relegando al alumno a un papel demasiado pasivo, en este nuevo contexto de enseñanza, el quehacer está caracterizado por la constante interactividad.

Como profesionales de la educación con responsabilidades en las decisiones que afectan al aprendizaje de nuestros alumnos y alumnas, no podemos dar la espalda a estas tecnologías ni desconocer cuáles son sus aportaciones educativas en el desarrollo de la tarea escolar, por ello se hace necesario el estudio de sus fundamentos.

Los ordenadores son aceptados en el entorno escolar porque son percibidos como elementos motivantes, de integración social, potenciadores de complejos procesos cognitivos que ayuden al alumno a modificar ciertas habilidades cognitivas que pueden encontrarse mermadas en un momento determinado de su trayectoria curricular.

La potencia actual de los ordenadores permite integrar en él imágenes, sonidos, textos, televisión, prensa y radio. En pleno siglo XXI es impensable una interacción computerizada en la que no se tengan en cuenta estos elementos. Los alumnos de hoy en día han nacido y se han desarrollado en la cultura de la imagen; su uso de la televisión, microprocesadores, videoconsolas, ordenadores personales, ha potenciado que el acceso a la cultura social no se conciba sin la educación y conocimiento de la lectura de imágenes y sonidos que constantemente bombardean nuestros sentidos. Por lo que todos estos elementos integrados en los medios tecnológicos, convierten al ordenador en una herramienta imprescindible para la enseñanza en la sociedad actual.

### **Fundamentos de Enseñanza Asistida por Ordenador**

Vamos a considerar en esta parte el papel de la informática en el terreno educativo. Las cuestiones que guiarán esta exposición son: ¿Qué papel puede jugar el ordenador en un centro educativo? ¿En qué tareas emplearlo? ¿Qué hacer con él?, sin antes clarificar las condiciones de su nacimiento.

#### **Su origen**

Según E. Ashby (op. cit., Fernández, 1983, pág. 37) ha comenzado la "*Cuarta Revolución*" en la historia de la educación. Primero fue la palabra, luego la escritura, a continuación la imprenta y hoy, el ordenador. El ordenador se está convirtiendo en un poderosísimo medio educativo por medio del cual pueden enseñarse las materias más diversas.

La EAO nació en los años 60 en universidades norteamericanas, utilizada principalmente por la comunidad docente para mejorar el rendimiento de sus actividades profesionales. En efecto, el profesorado estaba dedicado casi por completo a tareas burocráticas o a trabajos de corrección. De



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2008 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

hecho, una de las primeras metas que se propuso el ordenador en la enseñanza fue la corrección automática de los deberes.

Pero percibiendo los recursos del instrumento, los investigadores e investigadoras desarrollaron muy pronto aplicaciones de EAO que rebasaron la simple actividad de la corrección automática, desarrollando programas en los que poder organizar de una manera más adecuada su actividad docente.

La EAO encuentra su aliada más íntima en la Enseñanza Programada (EP) que surge a finales de los años 50 de la mano del psicólogo norteamericano Skinner (1970, 1982), especialista del aprendizaje, cuyas tesis se encuentran dentro de la corriente conductista.

El objetivo inicial de la enseñanza programada es que el/la alumno/a ha de ser capaz de estudiar y comprender con poca ayuda una disciplina determinada. La realización de este objetivo impone un método por el cual la materia a enseñar debe ser fraccionada en sus elementos base (*ideas-clave*) y presentada según un orden creciente de dificultad. Cualquier *input* informativo va acompañado de una pregunta de control y consolidación de conocimientos, formando lo que se llama un *ítem*.

El ítem ha de ser claro, preciso y breve. Para una buena asimilación, por cada idea-clave suelen ir varios ítems que se encadenan con los de la siguiente idea-clave y así sucesivamente, formando una lección o texto explicativo completo. El encadenamiento puede hacerse de una manera *lineal* (tipo Skinner) o *ramificada* (Crowder, 1960). En el primer caso, los ítems van unos a continuación de otros; en el segundo caso, más variado y flexible, el esquema de presentación es ramificado, con lo cual, mientras la progresión de un/a alumno/a eficiente es directa o skinneriana, una respuesta errónea da lugar a la derivación hacia ítems con explicaciones suplementarias. La cuestión de elección múltiple cobra aquí todo su valor: si el/la alumno/a escoge una determinada opción, se le envía, según el error cometido, a una página que contiene el comentario correspondiente a la opción elegida. El método permite al alumno avanzar a su ritmo y, en general, no encuentra muchas dificultades en dar con la respuesta adecuada (95 % de éxitos, señala Skinner). A estas características va unida otra no menos importante, y es la posibilidad de otorgar un feedback inmediato y consecuente con la respuesta del alumno, constituyendo un reforzador eficaz en el proceso de aprendizaje, lo que hace aumentar sus expectativas futuras de éxito o fracaso en función del tipo de respuesta que pretende ofrecer al programa. Este reforzador automático e inmediato difícilmente podemos observarlo en cada una de las actividades que diariamente realizan los cada uno de los alumnos que componen el aula, todo ello debido a las limitaciones de tiempo con que el docente cuenta.

La EP son aplicaciones de los principios del aprendizaje encadenado en Psicología del Aprendizaje. El aprendizaje es más eficaz y más agradable si el/la alumno/a progresa en el curso a través de un gran número de pequeñas etapas fáciles de superar, si puede tomar todo el tiempo necesario para seguir el programa, si mantiene una actitud activa construyendo él mismo las respuestas y si estas respuestas son reforzadas inmediatamente. Éstos serían los cuatro principios fundamentales de la EP (Fernández, 1983, pág. 43):

- 1) Principio de las *pequeñas etapas*.
- 2) Principio del *ritmo individual*.
- 3) Principio de la *participación activa*.
- 4) Principio de la *respuesta inmediata*.

En sus comienzos la EAO era simplemente EP trasvasada del libro a la pantalla. Más de una vez se apuntó por este motivo que la única ventaja de la EAO sobre la EP, era que en la EAO, las



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2008 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

páginas se podían pasar electrónicamente. A partir de entonces la EAO ha seguido una marcha progresiva, rompiendo los límites de la E.P.

Aunque en una primera aproximación, la EAO puede ser considerada como perteneciente a la misma familia de métodos didácticos que la EP, en razón de los medios que pone en juego, es difícil situarla netamente en el cuadro de una escuela pedagógica determinada. La mayoría de los programas actuales de EAO se presentan, como instrumentos polivalentes que permiten el desarrollo de técnicas metodológicas muy diferentes.

La EP, con la EAO, ha dado lugar a un cambio positivo en la dinámica del enseñante. El fijar, los objetivos, el estudiar la materia adecuadamente, desmenuzándola en ideas-clave, el preparar ítems variados donde sobre un mismo sujeto se pongan en juego las diversas operaciones intelectuales: análisis, discriminación, transposición, síntesis, clasificación, el hacer un estudio previo de respuestas posibles para fijar los comentarios adecuados, etc.

### **La EAO dentro de la actividad docente**

Algunas de las ideas básicas referidas a la EAO son:

El ordenador no constituye ninguna panacea que permita resolver todos los problemas docentes.

Cualquier tipo de instrucción basada en el ordenador no es necesariamente más “efectiva” que otra de tipo tradicional.

El peso principal de la enseñanza no ha de recaer sobre el ordenador.

Este, al igual que los medios audiovisuales, debe tomarse como un *complemento* a la enseñanza. A diferencia de otro medio pedagógico/audiovisual, el ordenador aporta a la clase una dimensión suplementaria: el *diálogo*. De la diversidad de programas prevalece la idea de diálogo individual como pieza necesaria para aumentar la eficacia de la acción didáctica. El diálogo *hombre/mujer-máquina* es, en particular, quien suministra a la EAO una riqueza y una variedad que la coloca muy por encima de la EP.

La riqueza de diálogo es posible en principio gracias a que el ordenador permite el tener previstas muchas respuestas con sus comentarios correspondientes. En EAO el diálogo es vivo. El ordenador contesta inmediatamente y puede llamar al alumno o alumna por su nombre. A veces, incluso se deja interrogar por el/la propio/a alumno/a.

¿Cómo se lleva a cabo este diálogo? En primer lugar el ordenador formula una pregunta que aparece en pantalla. Seguidamente el/la alumno/a responde escribiendo sobre el teclado su respuesta, el cual va apareciendo simultáneamente en pantalla. Una vez entrada la respuesta en el ordenador, éste procede a un análisis de la misma encaminado a su identificación, fruto del cual es la salida inmediata en pantalla de un comentario. Si la respuesta ha sido correcta se pasa a la cuestión siguiente. Si no, se pasa a comentar la respuesta del alumno/a ofreciendo ayuda para afrontar con mayores posibilidades de éxito la contestación a la pregunta. El número de veces que puede repetirse la misma pregunta es fijado por el programa. Tras agotarse el plazo sin acertar, el ordenador suministra la respuesta correcta. Vemos que se desarrolla un tipo de instrucción muy diferente a la enseñanza tradicional; aquí *se explica, se pregunta y se corrige todo de modo inmediato*, con lo que la eficacia pedagógica puede alcanzar un alto grado.

¿Habrán que aprender informática? ¿Se necesitará saber programar? He aquí una cuestión que inquieta a gran número de docentes. Unos conocimientos muy elementales de informática y de programación aparecen como extremadamente convenientes para tener un buen control de la técnica que se utiliza. Ello no implica que el/la profesor/a está obligado a saber informática al nivel de un profesional, sólo podría ser útil familiarizarse con el uso de los ordenadores.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2008 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

¿Sustituirán los ordenadores a los/as profesores/as en sus clases?, ésta es otra cuestión planteada por los profesionales de la enseñanza. Por muy perfeccionados que sean los programas, el ordenador no podrá pretender reemplazar al profesor o profesora más que en una parte de sus actividades, que suelen ser las más repetitivas y automatizadas (por ejemplo, las actividades de corrección de exámenes). De ninguna manera podrá sustituirlo en su integridad profesional, especialmente en su papel primordial de educador/a; ningún robot, por muy bien programado que esté sabrá asumir el diálogo singular entre enseñante y enseñado. “El contacto psicológico y afectivo que supone el comportamiento social, es imprescindible en el marco de una enseñanza formativa” (Dufoyer, 1991, pág. 140).

Un aprendizaje supone un cambio duradero en las estructuras cognoscitivas del sujeto. Este cambio es una construcción activa e individual, que consiste en una integración de elementos nuevos en la estructura o estructuras previamente existentes. Podría hablarse, en términos piagetianos, de acomodación de los esquemas o de equilibración de las estructuras cognoscitivas. En términos más actuales, hablaremos de estructuras preexistentes en el sujeto, modificados por los procesos de aprendizaje y reconstituidos, bajo la forma de estructuras nuevas, al término de la sesión de EAO.

En la medida en que ejerce el rol de *enseñante*, el programa didáctico debe poseer u obtener, de un modo u otro, cierta información sobre los conocimientos, estructuras y modelos del sujeto antes de que comience el aprendizaje. En otras palabras, lo ideal sería que dicho *software* construyera por sí mismo un modelo del usuario que va a iniciar su aprendizaje y otro modelo del usuario una vez haya finalizado su aprendizaje (Dufoyer, 1991).

Técnicamente, el *software* para la enseñanza debe asimismo controlar el entorno educativo, al objeto de crear y mantener las condiciones favorables para el aprendizaje. Son conocidos algunos aspectos favorecedores del desarrollo del/la alumno/a; el mantenimiento de la *motivación* es un rasgo dominante. El *feedback* es necesario: una información sobre la calidad de las respuestas que se devuelve al sujeto para asegurarle que todo va bien. En caso de error, resulta indispensable proponer correcciones. No basta, evidentemente, con indicar que la respuesta es incorrecta: hay que precisar por qué. También es necesario reorientar al alumno/a a una etapa anterior, para que reciba ahí ciertos elementos o demostraciones. Los refuerzos y las recompensas deben ser controlados, no es una práctica adecuada abusar de ellos. En buena parte de los casos será suficiente con indicar que la respuesta es correcta. Otros medios, como el uso de la música o de dibujos animados, pueden distraer la atención del sujeto y deben ser utilizados con prudencia. Parece conveniente informar al alumno/a del punto en que se halla, en relación con la parte del programa en la que se encuentra. Todos estos son aspectos que potencian el aprendizaje del/la alumno/a mediante programas informáticos.

En investigación educativa, la relación que guardan cognición y aprendizaje ha sido estudiada desde varias perspectivas. Esto es debido al incremento de la cantidad de integración tecnológica en los entornos de aprendizaje; cada vez más estudios se centran en examinar “cómo las personas aprenden con la tecnología. Pea (2000; op. cit., Shih, M., Feng, J. y Tsai, Ch., 2007, pág. 2) piensa que las tecnologías de la computación integran y elaboran las características y usos de otras formas de tecnologías; estas capacidades proveen una nueva forma representacional del comportamiento.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2008 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

La investigación sobre el triángulo “cognición / educación / aprendizaje virtual” han sido discutida por muchos investigadores, y muchos educadores subrayan la importancia que las habilidades cognitivas del aprendiz posee en el aprendizaje virtual (e.g. Amichai-Hamburger, Kaynar, y Fine, 2007; Stahl, 2005; Hess, 1999).

Tras una conceptualización sobre el tema, Cebrián y Ríos, (2000), pasan a precisar las ventajas y posibilidades que la EAO ofrece. Así, el ordenador, en el proceso de enseñanza/aprendizaje, nos va a permitir:

- a) Un planteamiento personalizado de la enseñanza.
- b) Un control eficaz de los medios de enseñanza/aprendizaje.
- c) Una enseñanza multimodal.
- d) El empleo de medios interactivos, ya que potencia el modelo de aprendizaje por acción (resolución de problemas, toma de decisiones, búsqueda y manejo de datos, respuestas a preguntas, consultas...).
- e) La liberación del/la profesor/a de tareas repetitivas.
- e) El control del proceso del aprendizaje, o sea, tanto de los progresos experimentados como de los olvidos, recuperaciones y secuenciación general.
- g) Evaluación inmediata de las actividades del/la alumno/a.

No obstante, la EAO tiene sus limitaciones e inconvenientes.

Siguiendo a estos autores, podemos afirmar:

- a) Escribir una lección de EAO es largo y costoso (sobre todo en tiempo y esfuerzo).
- b) Pese al precio de los ordenadores y la progresiva incentivación de las administraciones públicas, cada vez más bajo, no es posible contar con un ordenador por alumno/a.
- c) La permanencia delante de la pantalla del ordenador no debe ser larga y continuada, por lo que ha de estar regulada adecuadamente dentro de las correspondientes horas lectivas.
- d) Existen limitaciones a la hora de “informatizar” contenidos o temas curriculares que son de carácter procedimental, más manipulativos por parte del/la alumno/a.
- e) Se ha de tener en cuenta el nivel de abstracción del alumnado al que se dirige la lección de EAO, con lo cual el /la profesor/a deberá contar con la colaboración de especialistas en el ámbito de la Psicología Evolutiva.



ISSN 1988-6047 DEP. LEGAL: GR 2922/2008 Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

Como podemos comprobar son limitaciones que pueden ser saldadas, sin que lleven a procesos de tomas de decisiones irreversibles en relación con su incorporación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Dado el coste de una lección EAO, se puede afirmar que, en español, no son frecuentes tales medios, y menos los desarrollados desde criterios didácticos bien fundamentados. Las razones habría que buscarlas en la poca demanda actual, debida al desconocimiento de los medios informáticos, relacionada con la falta de recursos de los centros docentes<sup>1</sup>. Aún así, se hace necesario una planificación respecto a la formación del profesorado, ya que, aunque el uso de los ordenadores y con ellos de la EAO no constituye la solución a todos los problemas de enseñanza-aprendizaje, y siendo uno de los muchos medios didácticos que el/la profesor/a encuentra a su relativamente lejano alcance, y que por su enorme valor psicopedagógico y grado de afianzamiento de la informática en esta sociedad actual, no puede ser desechado e ignorado por la escuela.

Todo lo dicho hasta este momento nos lleva a pensar que no basta con poner al alumno/a frente a la máquina y esperar que tenga efecto el aprendizaje del mismo, sino que, al diseñar *software* educativo, los profesionales han de tener en cuenta una teoría explícita del aprendizaje. Por ello, la práctica de diseñar este tipo de programas no ha de recaer en técnicos alejados del contexto escolar, más aún, parte de su responsabilidad recae en los profesionales directos de la enseñanza, los profesores y profesoras.

Algunos alumnos y alumnas aprecian el poder trabajar a su ritmo, participar activamente en el trabajo, ver corregido éste inmediatamente, tener la posibilidad de cometer errores, etc. Aquí el error ni es fuente de castigos, ni es vivido en público. Todo lo contrario, se aprende a considerar el error como una situación natural y pasajera. Los fracasos no son irreversibles pues se sale de ellos con la ayuda suministrada por el ordenador. Todo ello hace que el escolar trabaje de modo relajado, activo y responsable, mostrando un notable aumento de su motivación por la materia (Fernández, 1983).

La experiencia demuestra que el ordenador ejerce un atractivo particular sobre los/las alumnos/as. Constituye, especialmente para los jóvenes, una clase de actividad lúdica. Las tareas escolares toman con el ordenador el atractivo de un juego. El/la alumno/a, además, encuentra en la máquina alguien que juega sólo el papel de enseñante y no el de responsable de la disciplina. Es curioso constatar que cuanto más vivo es el diálogo más aparece afianzarse la utilidad del ordenador.

En este contexto, las relaciones entre el profesorado y el alumnado se modifican. Estos últimos tienen la impresión de actuar más independientemente, con más libertad para decidir, con posibilidad de cometer errores. El/la profesor/a pierde transitoriamente su papel de experto poseedor del conocimiento e interviene cuando se le requiere. Se transforma en un consejero que *ayuda* al

---

<sup>1</sup> Es cierto que los distintos programas ministeriales o autonómicos (Proyecto Atenea, en territorio MEC; Plan Alhambra y Plan Zahara XXI, en Andalucía, por poner un ejemplo) a través de los centros de profesores, han dotado de recursos técnicos a numerosos centros y han impartido cursos de formación al profesorado. Pero, aun así, los medios son escasos y la integración de la informática en los currículos es, en términos generales, deficiente (Alcalde, 1996; Marchena, 1996; Cebrián y Ríos, 2000).



ISSN 1988-6047    DEP. LEGAL: GR 2922/2008    Nº 12 – NOVIEMBRE DE 2008

alumnado en su confrontación con el ordenador. Las relaciones entre el profesorado y el alumnado dejan de ser bilaterales para formar parte de un triángulo en el cual el ordenador constituye uno de los vértices. La consecuencia inmediata de ello es una evidente mejora de tales relaciones y, por tanto, una atmósfera más propicia para el aprendizaje.

### BIBLIOGRAFÍA

- BURKE, L.R. (1986). *Enseñanza asistida por Ordenador*. Madrid: Paraninfo.
- CROWDER, N.A. (1960). Automatic tutoring by intrinsic by programming. En A. A. Lumsdaine & R. Glaser (Dirs.), *Teaching machines and programmed Learning* (pp. 286-298). Washington, D. C.: National Education Association.
- FERNÁNDEZ, M. (1983). *Enseñanza asistida por Ordenador*. Salamanca. Anaya.
- DUFOYER, J. P. (1991). *Informática, Educación y Psicología del niño*. Barcelona, Herder.
- SKINNER, B.F. (1970). *Ciencia de la conducta humana*. Barcelona: Fontanella.

#### Autoría

---

- Nombre y Apellidos: Inmaculada Lloréns Clemente
- Centro, localidad, provincia: IES Columela
- E-MAIL: inmaculada.llorens@uca.es