

# E S T U D I O S

## EL PROYECTO ATENEA: UN PLAN PARA LA INTRODUCCION NACIONAL DE LA INFORMATICA EN LA ESCUELA\*

JOAQUIN ARANGO VILA-BELDA

### CONSIDERACIONES GENERALES

Antes de pasar a presentar lo que es el proyecto ATENEA propiamente dicho, expondré algunas consideraciones de tipo general que pueden ser útiles para la comprensión de algunos rasgos esenciales del proyecto.

La primera consideración es que las consecuencias sociales de cualquier tecnología, y más, si cabe, de las nuevas, son incalculables e imprevisibles. Como recuerda el premio Nóbel de Economía Herbert A. Simon (1) el automóvil en sus orígenes era sólo un carro sin caballo. Hoy sabemos que no era tan sólo un nuevo medio de transporte; por el contrario, ha determinado la estructura de las ciudades, ha modificado nuestros hábitos de conducta, ha cambiado profundamente nuestros modos de vida. Los ordenadores fueron, inicialmente, simples calculadoras electrónicas, aunque extremadamente rápidas. Todavía hoy la mayoría de ellos se dedica a procesar números. Su extraordinario potencial, sin embargo, radica en su capacidad de procesar información en general. Nada menos que lo que en la vieja terminología de Hegel denominamos el espíritu *objetivo* (e incluso el espíritu *absoluto*), esto es, el conjunto de las producciones espirituales de los hombres, reducidas a sus componentes más elementales de afirmaciones y negaciones, podrían ser, y de hecho son, tratadas por las máquinas en lenguaje binario reducidas a una única magnitud homogénea: la *información*.

La segunda consideración es que, siguiendo una costumbre que solían reprocharse unos a otros los filósofos alemanes, el modo en que se está produciendo la introducción de la informática supone colocar la carreta delante de los bueyes. Más precisamente, no se trata de bueyes sino de un caballo que empuja vigorosamente el carro, pero desde atrás y, por tanto,

\* Este texto fue escrito como base para una presentación del Proyecto Atenea, con motivo de la reunión de la OEI celebrada en Bogotá, del 3 al 6 de Junio de 1985.

(1) Ver su trabajo publicado en este mismo número.

ciegamente. Las nuevas tecnologías de la información han generado una mitología taumatúrgica que se propaga a través de los medios de comunicación y de las empresas de publicidad, desarrollando una bien conocida estrategia de lo ineluctable: quien no se incorpore inmediatamente al proceso, habrá perdido irremisiblemente el único tren que lleva hacia el futuro. Todo lo cual conduce demasiadas veces a que los individuos, las empresas, los gobiernos, incluso las escuelas, se precipiten a la tienda de la esquina para no quedarse atrás.

Como tercera consideración hay que decir que no es ésta la primera vez que se nos anuncia algo semejante. Hace una quincena de años se decía lo mismo del CAI o EAO y de sus enormes posibilidades. Hoy todos sabemos que el CAI o EAO (que prometía sustituir a los profesores, y a permitir que cada alumno aprendiera a su ritmo, entre otras cosas) ha fracasado. La razón no es difícil de encontrar: sus enormes posibilidades tenían que salvar muchos obstáculos para convertirse en realidades, desde el económico —eran necesarios ordenadores muy caros, pero, sobre todo, una inmensa variedad de programas, no menos costosos— al de su *integración* en la escuela: no tanto por el rechazo de los profesores como por los problemas que planteaba la inserción en la enseñanza de un instrumento que prometía sustituir a todos los demás, pero que por lo pronto resultaba más bien lento, pesado y engorroso.

Actualmente, los microordenadores están en vías de solucionar el problema del coste de la máquina; pero los lógicos siguen siendo caros y de calidad dudosa en su mayoría y los problemas de integración en las aulas, si bien menores, siguen siendo, a nuestro entender, fundamentales.

La cuarta consideración se refiere a la promesa implícita en los microordenadores de “revolucionar” los métodos de enseñanza. No se trata de incorporar a las aulas un instrumento más, como los laboratorios, las reglas de cálculo o las transparencias. No se trata tampoco de introducir una enseñanza más, la enseñanza de la informática, o lo que se ha llamado “alfabetización informática”. Si sólo de esto se tratara, el asunto no tendría la urgencia ni la importancia que le estamos dando. Al cabo, en el futuro los ordenadores podrían invadir los hogares y las escuelas como los han invadido los motores eléctricos; pero la mayoría de los ciudadanos no tendrían por qué saber de las computadoras más de lo que nosotros sabemos sobre electricidad.

Lo que ocurre es que parece vislumbrarse una revolución en los métodos de enseñar y aprender, una revolución quizá sólo comparable hasta ahora a la que supuso la introducción en la escuela de la imprenta y de los libros de texto (hay quien dice que también lo fue la generalización de los encerados a fines del siglo XIX). Se trata, por tanto, de una nueva máquina general para la enseñanza, no meramente de una nueva enseñanza, aunque todavía no ha producido ninguna revolución copernicana en la educación.

Ahora bien, por lo pronto, esta máquina universal, o casi universalmente programable, es todavía muy poco eficaz en la enseñanza. Las evaluaciones de Henry Levin y su equipo (2) sugieren que la relación coste-eficacia de los ordenadores en la escuela es aún mucho menor que la de innovaciones más tradicionales; y, lo que es más importante, que lo seguiría siendo aunque los costes de los equipos fueran nulos. Como ya se ha dicho, los costes mayores son los del *software* educativo, los de organización y los de formación del profesorado. El ordenador en la escuela es, hoy por hoy, una rica promesa y una pobre realidad.

Una última consideración, antes de pasar a exponer sumariamente en qué consiste el proyecto. No hay, en España, felizmente, discusión importante que oponga a los progresistas acríticos, estusiastas ciegos de todo lo nuevo, con críticos culturales apocalípticos, temerosos de la deshumanización y la desespiritualización. Aunque subsistan vestigios, este tipo de polémica ya no es frecuente, y existe un consenso básico acerca de lo siguiente: la técnica es parte esencial de nuestra cultura, si se la asume y se la integra críticamente en ella. No quiere esto decir que no haya reticencias y entusiasmos irracionales. Con todo, por perseguir el Proyecto ATENEA precisamente esta integración crítica en la enseñanza de lo que no es todavía más que una tecnología prometedora, podemos afirmar que su objetivo es cultural y humanista.

## EL PROYECTO ATENEA

Todas estas consideraciones se tornan particularmente agudas en un país como España, que pese a ser indudablemente desarrollado e industrial está sometido a una fuerte dependencia exterior en materia de tecnología. España, cuyos centros de enseñanza, en particular públicos, aún padecen de deficiencias de equipamiento, debe prestar gran atención a los aciertos y a los errores de otros países. No podemos permitirnos el lujo de emplear recursos escasos en llenar las escuelas de aparatos que acaben pronto arrumbados en los armarios para el beneficio exclusivo de las empresas productoras. De ahí que hayamos puesto en marcha un *plan experimental*, que se conoce como Proyecto ATENEA, para la introducción racional de las nuevas tecnologías de la información en las enseñanzas básica y secundaria. El plan no abarca toda España, sino que se limita a las escuelas todavía dependientes directamente del MEC.

Muy sucintamente expuestos, los fines que el plan persigue, en consonancia con las anteriores consideraciones, son los siguientes:

El primero es, desde luego, la experimentación propiamente dicha; esto es, constituir una especie de "banco de pruebas" de los posibles usos innovadores del ordenador. Sabemos que en otros países, y en par-

(2) Esta investigación es la que publicamos en el presente número de la Revista.

ticular en Estados Unidos, no se están produciendo ni mucho menos los resultados que se esperaban. Un estudio hecho por la Universidad John Hopkins en 1983 (3) ha puesto de manifiesto que los ordenadores se utilizan poco tiempo y en actividades paralelas a las que normalmente se realizan en clase: alfabetización informática (otra enseñanza más), ejercicios que también podrían realizarse sin ellos, juegos educativos. Si esto es así, no son de extrañar las reticencias e incluso el rechazo de muchos profesores: no cabe esperar que se acepte con generalizado entusiasmo un instrumento de cuyas aplicaciones inmediatas se pueden hacer tan pocas demostraciones convincentes. Por consiguiente, es preciso ensayar cada uso posible del ordenador, y el esfuerzo sólo pueden hacerlo aquellos profesores que "creen" previamente en ello.

Evidentemente, hay algunas tareas educativas en las que los ordenadores pueden dar mejores resultados que en otras. Por ejemplo, en la simulación de procesos que son difíciles de observar en el mundo real, como el movimiento de los planetas, o que son difíciles de manipular, como la trayectoria de un proyectil o el curso de una reacción química; o, también, en el establecimiento de correspondencias más intuitivas entre formulaciones algebraicas y representaciones geométricas. Para todo esto parecen grandes las posibilidades de lenguajes como el LOGO (4). En todo caso, la generalización del uso de los ordenadores en las aulas sólo será posible cuando al profesor le puedan resultar evidentes sus ventajas sobre los métodos que actualmente utiliza (5).

La segunda finalidad general del proyecto se refiere más bien al conjunto de las experiencias que a cada una de ellas. Parece que, en ciertas áreas, entre las que se cuentan la investigación y la innovación, el todo es, efectivamente, mayor que la mera suma o agregación de las partes. La idea básica es que se necesita una cierta densidad, una cierta "masa crítica", para que tengan efectos multiplicadores. En España hay ya numerosos grupos dedicados a explorar las posibilidades educativas del ordenador, que han constituido asociaciones, celebrado conferencias, etc. El Proyecto ATENEA pretende que esta incipiente comunidad sea suficientemente grande y rica como para poder desarrollarse con una cierta autonomía, para contar con especialistas suficientes para adaptar con sentido crítico los materiales importados y para ser capaz de generar y ensayar por sí misma usos y programas apropiados para nuestro medio cultural, definido, en primer lugar, por la lengua.

Antes de la redacción del proyecto, una encuesta dirigida a los Centros de enseñanza nos informó acerca de la situación de la informática en ellos. En los últimos años se había venido produciendo una introducción desor-

(3) Hay una amplia referencia a dicho estudio en el trabajo de Juan Delval publicado en esta misma revista.

(4) Juan Delval, trabajo citado en la nota anterior.

(5) Véase el trabajo de Silvie Figini publicado en este número.

denada, sin objetivos precisos, de microordenadores. En los Centros públicos, las Asociaciones de Padres y las entidades locales y de otro tipo han venido donando equipos variopintos, normalmente baratos y no muy eficientes. Los profesores han venido produciendo programas para estos soportes, dirigidos en su mayor parte a la introducción de los alumnos en la informática y a la enseñanza de lenguajes de programación como materia optativa en Secundaria. Logo y Basic son los lenguajes más utilizados. En los Centros privados, la situación es semejante, aunque agravada por su tendencia a ofrecer informática como medio para atraer a los padres.

Pese a los inconvenientes de tan caótico punto de partida el Proyecto ATENEA pretende integrar y utilizar lo ya existente.

La duración prevista del Proyecto es de 5 años, hasta 1989. El coste, unos 6.500 millones de pesetas en principio, se distribuye del modo siguiente: 55 por 100 para equipos, 25 por 100 para Formación del Profesorado, y el 20 por 100 restante para material didáctico, fundamentalmente programas educativos, y para gastos generales. El número de centros docentes que participan en la experiencia irá aumentando gradualmente a lo largo de estos años. Cada centro es dotado, inicialmente, con cinco microordenadores y una unidad central de disco, además de otros periféricos. El número de centros incluidos en la experiencia será de unos 2.300, en su fase final.

Por lo que respecta a los objetivos pedagógicos del Proyecto ATENEA, y de acuerdo con las consideraciones formuladas anteriormente acerca del significado de los ordenadores en la enseñanza, el Proyecto se propone conseguir una gama de objetivos restringida; la importancia de cada uno de ellos no está fijada de antemano, debiendo esperarse para su consolidación al desarrollo de las experiencias. En todo caso, entre estos objetivos ocupa un lugar central el de la utilización del ordenador como herramienta didáctica para el profesor y para el alumno, potenciando el protagonismo de ambos en su propia labor docente y de aprendizaje. Debe evitarse, desde luego, que la introducción de los ordenadores quede limitada a las disciplinas científicas, como ocurre en muchas de las experiencias existentes hasta el momento. Por el contrario, se pretende que sean utilizados en todas las disciplinas académicas.

Desde luego, un objetivo propedeúutico ineludible es una formación básica del alumnado en los rudimentos de la informática, suficiente para que pueda ser un usuario consciente de la misma. Otro objetivo importante, sobre todo en Bachillerato y Formación Profesional, es la enseñanza de la informática aplicada a ciertos usos, fundamentalmente administrativos y de gestión. Por último, se fomentará también el empleo de los ordenadores para la gestión del centro docente, objetivo práctico en varios sentidos obvios, aunque de importancia secundaria.

Por lo que respecta al contenido y fases del Proyecto ATENEA, consis-

ten básicamente en la realización coordinada de las siguientes fases y sub-programas:

a) Selección y adquisición de equipos informáticos. Se realiza por concurso público. Las características fundamentales de los equipos son las siguientes:

- Sistema operativo CP/M para los equipos de 8 bits, y MS-DOS para los equipos de 16 bits.
- 64 Ks de Memoria RAM.
- Discos de cinco pulgadas y 1/4 (cuarto).
- Color y alta resolución de la pantalla.

Naturalmente, la fijación de estas características se ha hecho en coordinación con el Ministerio de Industria y Energía, en el entendimiento de que la demanda directa e indirecta que generará el Proyecto puede constituir un importante factor de desarrollo para la incipiente industria nacional.

b) Selección de los centros que participan en la experiencia. Se realiza por concurso de proyectos pedagógicos entre los centros, que han de contar con la aprobación de todo el claustro de profesores. Cada centro presenta, junto con el proyecto, la cualificación de los responsables de la experiencia y las necesidades adicionales de formación previstas.

c) Formación de profesorado. Un programa previamente diseñado para la formación del profesorado responsable de las experiencias se corrige y modula de acuerdo con las necesidades expresadas por los profesores. El rasgo básico del programa de formación es su carácter descentralizado y en cascada. Esto último implica la formación de profesores monitores que a su vez actúen de formadores de otros profesores. Aunque se realizan a nivel central algunas actividades, la mayor parte de ellas tiene lugar localmente en los Centros de Profesores, y básicamente en forma de seminarios e intercambio de experiencias.

d) Creación y difusión de programas educativos y unidades didácticas. Constituye el punto más difícil de todo el Proyecto, dado el alto coste de producción, la carencia de programas de calidad demostrada y los inconvenientes inherentes a traducir masivamente los existentes en otros idiomas. Por ello se prevé una multitud de medios de producción de tales programas; los principales son:

- La convocatoria de concursos abiertos para el profesorado. El primero de ellos ha tenido un éxito notable, habiéndose presentado más de 200 proyectos.
- La convocatoria de concursos entre empresas productoras de programas, o la compra directa a estas empresas.
- La adaptación y traducción selectiva de programas extranjeros.

Para la producción de programas está en marcha la constitución de una sociedad sin ánimo de lucro llamada ADELE (Asociación para el Desarrollo de Lógicos Educativos), cuyo objeto es coordinar la producción, adquisición y distribución de programas entre el Gobierno Central, las Comunidades Autónomas y otras entidades públicas y privadas interesadas, entre ellas las empresas productoras de equipos y las editoriales con mayor implantación en el ámbito de la educación.

Mención aparte en el capítulo de los programas constituye el lógico incorporado en las especificaciones de los equipos, y que es el siguiente: lenguajes *Basic*, *Logo* y *Pascal*, procesador de textos, base de datos, gestor de ficheros, lenguaje de autor, hoja electrónica y paquete de nómina y contabilidad, entre otros.

e) Seguimiento y evaluación de la experiencia, cuyo éxito depende en gran medida de la existencia de mecanismos de retroalimentación eficientes. El seguimiento será fundamentalmente interno, a través de seminarios y reuniones coordinados por equipos pedagógicos especiales, mientras que la evaluación tendrá también en cuenta los aspectos externos del programa, incluyendo comparaciones entre los modos de aprendizaje y el rendimiento educativo de los alumnos sujetos a la experiencia. Con todo, el elemento central a evaluar es el relativo a la integración de los ordenadores dentro de las aulas y el carácter positivo o negativo de los cambios que induzcan en los métodos de enseñanza.

Entre los aspectos organizativos y de funcionamiento más importantes del proyecto pueden mencionarse los siguientes:

En primer lugar, es importante aclarar que no se ha creado, ni existe en España un Instituto especialmente dedicado a la difusión de la informática o de otras tecnologías en la enseñanza. Por consiguiente, el Proyecto ATENEA es llevado a la práctica conjuntamente por los diversos organismos y centros directivos del Ministerio de Educación, cada cual de acuerdo con su especialización, coordinados por la Secretaría General de Educación.

Así, la selección de los equipos se realiza conjuntamente por el Centro de Proceso de Datos y la Dirección General de Programación e Inversiones, con el asesoramiento de las Direcciones Generales de Educación Básica y Enseñanzas Medias. La selección de los centros en función de los proyectos pedagógicos que presenten las realizan estas últimas Direcciones Generales. La formación del profesorado está a cargo de la Subdirección General de Perfeccionamiento del mismo. El fomento de la creación de programas es materia en la que colaboran el C. I. D. E. (Centro de Investigación y Documentación Educativa) con el Centro de Procesos de Datos, sin perjuicio de la integración en la Sociedad ADELE. Por último, el seguimiento y evaluación de la experiencia es competencia de las direcciones generales de cada nivel educativo y del mencionado C. I. D. E. Todas estas unidades

del Ministerio se coordinan a través de una Comisión responsable del proyecto.

En segundo lugar, hay que señalar que todo el Proyecto, y no sólo en lo que hace al hardware o equipos informáticos, se lleva a cabo en estrecha colaboración con el Ministerio de Industria. Esta coordinación resulta del más alto interés para que el Proyecto ATENEA tenga efectos beneficiosos, no solamente sobre las industrias del sector, sino también sobre la industria y los servicios en general a través de la incorporación de la tecnología y el saber hacer que en él se genere.

Existen otros proyectos españoles para la aplicación a la educación de las nuevas tecnologías de la información. Algunos se refieren a las áreas de la educación superior y la investigación científica. Tal es el caso del Proyecto Iris, que tiene por objeto la interconexión en una red integrada de todos los centros de cálculo de las Universidades y los Centros públicos de investigación; o del Proyecto Odón, que consiste en la adquisición e instalación de un ordenador vectorial de gran potencia para la investigación científica. Aunque ambos llevan también nombres mitológicos —nada inadecuados, pensamos, en un terreno algunas de cuyas dimensiones todavía pertenecen al mundo de las ciencias ocultas— se distinguen del Atenea entre otras cosas por no ser experimentales. Por el contrario, tenemos prisa por poner en marcha estos proyectos porque en ellos pisamos ya tierra completamente firme.

Más relevante aquí es otro proyecto experimental dirigido a las enseñanzas primaria y secundaria. Se denomina Proyecto Mercurio y su objeto es la difusión en las aulas del uso de los medios audiovisuales, en especial el vídeo. Su concepción, estructura y esquema de funcionamiento son los mismos del Proyecto Atenea, y como éste supone la incorporación progresiva, anual de un número de centros docentes de aquí a 1990.

El carácter experimental es el rasgo más importante y definitorio de estos proyectos. La experimentación es, en la ciencia, pero incluso en la política y en la vida, un excelente medio para conciliar lo nuevo con lo viejo, el riesgo con la cautela; para aprender, en suma, de modo sistemático por el muy eficaz sistema del ensayo y el error. Este aprendizaje tiene como condición necesaria una evaluación de los aciertos y los errores que tendremos que realizar del modo más riguroso posible.