

9. Influencia de las Nuevas Tecnologías en el currículo y en la intervención educativa

INCONVENIENTES DE LA UTILIZACION DEL ORDENADOR EN EL AULA

Antonio González Rebés

Dpto. Tecnologías Especiales Aplicadas a la Telecomunicación. Universidad Politécnica de Madrid

La introducción de las nuevas tecnologías de la información en el aula y en concreto del ordenador plantea serios problemas a los enseñantes. Hay importantes inconvenientes asociados a su uso, problemas fisiológicos, problemas psicológicos y problemas derivados de las limitaciones técnicas de los productos. Con todo el problema más grave es la dependencia que genera. En la ponencia se intenta poner de manifiesto cuál es el precio que se paga por el uso de tan poderosa herramienta.

La aparición de una nueva tecnología produce siempre inquietud en cualquier campo de actividad. Las personas, al menos las personas sensatas, del sector implicado, se sienten obligadas a conocer los avances que se proponen, a evaluarlos y a adoptarlos en su trabajo si la evaluación resulta positiva. Las nuevas tecnologías de la información en general y la llamada revolución informática en particular, están incidiendo en todos los sectores de actividad humana, desde la construcción o la industria a la economía y la organización social pasando por la ciencia y ¿cómo no? por la enseñanza. Y esto es solo el principio, todos lo sabemos.

Incluso, los aspectos informáticos de la enseñanza que vamos a comentar pueden estar ya anticuados, el ordenador no es hoy lo que era hace pocos años. Más que una máquina autónoma, el ordenador es ahora una conexión a la red, una puerta por la que uno se comunica con un mundo de información insospechado. Casi todos los conocimientos de la humanidad circulan hoy por la red y los tenemos en nuestro terminal si sabemos acceder a ellos. No es una utopía, todos los centros universitarios están ya conectados en nuestro país y los de Enseñanzas Medias lo estarán en breve.

El ordenador es una herramienta de uso general, permite procesar grandes cantidades de información en poco tiempo, modelar y simular procesos, crear incluso "realidades virtuales" y, lo que es mucho más importante en la enseñanza, presentar la información de forma atractiva y transmitirla con gran eficacia. La primera consecuencia es inmediata: los enseñantes tenemos la obligación de conocer esta herramienta y sus posibilidades, revisar nuestros métodos de trabajo a la vista de las posibilidades que ofrece, estudiar sus ventajas y también sus inconvenientes.

Aquí es donde quiero proponeros un conjunto de reflexiones, más con el ánimo de ordenar y sistematizar los argumentos en los que todos hemos pensado alguna vez que de descubrir otros nuevos. Hay suficientes, en favor y en contra, como para justificar un rato de reflexión y para asegurar que no va a ser estéril.

El uso del ordenador en la enseñanza, como las medicinas, viene acompañado de unas instrucciones del fabricante. El folletito empieza diciendo en letras muy grandes: "Superpiridona. El remedio de todos los males". A continuación, con letras algo más pequeñas "Indicaciones: se aconseja para el tratamiento de enfermedades renales y para síndromes agudos..." (no era el ungüento amarillo). El siguiente tamaño de letra se emplea para otro epígrafe "Posología: administrar bajo supervisión médica dos comprimidos cada siete horas durante..." (¡no te pases!). La letra ha decrecido de forma alarmante. Con una lupa todavía podemos descifrar otros epígrafes: "Contraindicaciones; Efectos secundarios; Intoxicación y tratamiento...". Las cosas no son exactamente como parecían. Los intereses comerciales de los laboratorios (y de los fabricantes de informática) son muy poderosos, la información se transmite de modo que induzca a error al cliente incauto.

Siguiendo con el ejemplo, de vez cuando encontramos publicidad de una nueva versión de un medicamento: "Superpiridona II. No produce molestias gástricas". ¡Caramba!, en la versión anterior no se decía que las produjera. ¿Hay algo de esto en la publicidad de ordenadores equipados con monitores "de baja radiación"? ¿no era insignificante la radiación de los monitores antiguos?. Aquí surge un primer dato para abonar el miedo a la informática: cuando la información sobre las ventajas e inconvenientes de un producto está controlada por el fabricante, el usuario

pisa terreno poco firme. Frecuentemente descubriremos que el producto producía problemas cuando el fabricante nos informe que su última versión los resuelve.

Hay además, en la enseñanza, un ingrediente añadido: cualquier inconveniente se multiplicará por un elevado número de "víctimas inocentes", los alumnos.

Los efectos físicos de la utilización del ordenador son poco temidos. Todos hemos oído hablar de estudios sobre pérdida de agudeza visual, sobre problemas articulares provocados por los teclados, lesiones de columna, etc. Sin embargo, casi nadie considera esos argumentos como decisivos, ni siquiera importantes, a la hora de planificar una actividad docente informatizada. La inquietud, de momento, la dejamos para los sindicatos y la referimos a los profesionales de la informática. Consideramos que los problemas solo afectan a quienes pasan muchas horas frente al ordenador, no a nuestros alumnos.

He aquí el segundo multiplicador: si de un debate serio se deduce que la enseñanza por ordenador es buena en Matemáticas, por las mismas lo será en C.C. Naturales, en Lengua etc. y estaremos condenando a los alumnos a pasar muchas horas conectados a la máquina (como los profesionales de la informática). La preocupación de los sindicatos habrá de extenderse a las APA, habrá que estudiar reglamentos de seguridad e higiene en el aula y crear una Inspección específica.

Dejando de lado, de momento, los efectos físicos, hay más efectos indeseables que derivan de la enseñanza por ordenador en general, sin entrar todavía en el campo de las Matemáticas. Los efectos psicológicos merecen también algunos comentarios. El más temible, quizá, es la "Infodependencia" según el término acuñado por el prof. Balaguer. El efecto está bastante estudiado en el caso de las máquinas calculadoras, los alumnos se encuentran incapaces de resolver problemas sin máquina, tienden a autolimitarse, tienden a plantear la resolución de los problemas en función de las herramientas disponibles y se bloquean cuando lo único que tienen es su cabeza. Tienden a creer en la infalibilidad de las máquinas y a descargar su responsabilidad en ellas. El problema afecta a toda la sociedad pero, como siempre, los jóvenes están más desprotegidos. Podemos llegar a crear una generación de "terminales biológicos" de ordenador, en lugar de seres pensantes.

Tal vez sean exagerados estos planteamientos; a pesar de todo, la gente sabe andar cuando se les estropea el coche, pero lo que parece claro es que muchas de las facultades que hoy encuadramos bajo el concepto de inteligencia pueden sufrir un anquilosamiento por falta de uso si dejamos a cargo de las máquinas la "funesta manía de pensar". Es claro que el espíritu crítico, base universalmente admitida del progreso, se resentirá de la existencia de máquinas que nunca se equivocan.

Habrà que volver sobre los planteamientos

9. Influencia de las Nuevas Tecnologías

globales de la enseñanza con ordenador, no obstante, vamos a cambiar de punto de vista y a aproximarnos más al día a día del aula de Matemáticas. Aquí las cosas se ven de otra manera, empezando por un problema aparentemente trivial: no podemos enseñar Matemáticas con ordenador en unos ordenadores inexistentes o inoperantes, con unos programas que tampoco tenemos y que no sabríamos manejar y todo esto sin una formación informática previa del profesor.

La experiencia demuestra que en el aula de ordenadores, el profesor dedica más tiempo a resolver problemas informáticos (averías, ordenadores "colgados", redes que "se caen", etc.) que a labores propiamente docentes.

Los profesores necesitan tiempo para aprender el funcionamiento y manejo de las máquinas, para estudiar y evaluar los programas, para diseñar estrategias de enseñanza-aprendizaje, mientras que en la práctica se dedican a buscar recursos para equipar las aulas, a tareas de mantenimiento de máquinas y a justificar el uso de unos medios que se les han dado a título experimental y de los que se les van a pedir cuenta de resultados. En estas condiciones, la metodología de trabajo puede no ser la más adecuada. Con toda probabilidad el profesor se dedicará a enseñar el uso de un programa que será el que buenamente tenga a mano (no el bueno) y además no le podrá sacar el partido deseable.

No sabemos si la enseñanza con ordenador es o no la panacea, pero desde luego en las condiciones actuales de la mayoría de los centros de enseñanza, no deja de ser una utopía. Tal vez el tiempo se encargue de resolver este problema pero es claro que hoy el principal enemigo del ordenador es su ausencia.

Como la falta de recursos, hay otro aspecto, tal vez coyuntural, que afecta a la calidad de la enseñanza que se imparte actualmente a través del ordenador y es la falta de imaginación, explicable y hasta disculpable por la novedad, con que los enseñantes hacemos uso de las nuevas herramientas. Usar un ordenador como calculadora o como libro de texto, que son las dos formas más frecuentes, es pagar la factura de los inconvenientes que antes mencionaba, sin obtener a cambio las ventajas que podrían obtenerse de una herramienta tan poderosa. La mayoría de los programas que se usan en la actualidad son o puramente operativos (ordenador como calculadora) o meramente informativos (como libro de texto) y generalmente sin planteamientos didácticos serios. Suele ser el profesor el encargado de sacarles partido y suele no saber hacerlo.

La calidad de los programas será sin duda un reparo importante durante mucho tiempo. Menester es darse cuenta que los fabricantes de programas de enseñanza son empresas cuyos objetivos son los beneficios económicos en un mercado competitivo. Hay que generar productos atractivos a mínimo coste y plazo, hay que invertir en los argumentos de venta, hay que hacerlos simpáticos para que los padres y las instituciones entren en el juego. Se cuidará más el atractivo de los colores y el "diseño gráfico" que el rigor científico de los contenidos. Conceptos como el

aprendizaje significativo quedan claramente fuera de los objetivos del mercado.

También sucede que la tecnología informática que se utiliza en su creación, conceptos como multimedia, interactividad, programación orientada a objetos, etc. requieren un alto grado de especialización en los programadores. Resulta que el enseñante no se entiende con el informático, sus mundos están muy alejados y no hay comunicación entre ellos. Contrariamente a lo que sucede con los libros de texto, los programas los hacen los informáticos sin intervención de los docentes. Hemos dejado la generación de herramientas didácticas en manos de gente sin conocimientos del mundo de la enseñanza y eso se nota en muchos de los programas que hay en el mercado. La incomunicación entre los sectores generador y consumidor de aplicaciones didácticas es grave e imposibilita la realimentación necesaria para mejorar los productos.

Un problema muy grave que se presenta en las aplicaciones didácticas, producido sin duda por la desconexión entre el programador y el usuario, es la amplitud de la estructura que vertebra los contenidos. El alumno que recorre el programa, tras una fase de exploración suele encontrarse perdido en la estructura del programa, no sabe en qué punto está ni como se relacionan los mensajes que va recibiendo. Le faltan referencias globales para situar cada dosis de información en su contexto. Los sucesivos niveles de concreción y las detalladas ayudas que se incluyen llegan a despistar al usuario y a distraer su atención del discurso principal. Cuanto más atractivas sean las imágenes más actuarán como distractor. Solamente una búsqueda guiada por un objetivo muy concreto podrá evitar este problema y aún así, al explorador le costará un esfuerzo de voluntad seguir el camino adecuado.

Mención aparte merece el lenguaje. Como consecuencia del factor de escala que se necesita para competir en el mercado de las aplicaciones de enseñanza por ordenador, los programas se hacen en inglés, solo un mercado mundial permite rentabilizar las inversiones, y se traducen al español, frecuentemente por personas no expertas en Matemáticas ni en enseñanza. El resultado suele ser penoso, los textos originales suelen redactarse con un vocabulario muy pobre para facilitar las traducciones y estas se hacen sin demasiado cuidado. Si antaño se decía que el aprendizaje del idioma se hace a través de la lectura, hogaño hay que tener cuidado con lo que se lee o, entre el lenguaje periodístico y el informático terminaremos por destruirlo. ¿Cómo se enseña Matemáticas o cualquier otra materia a alumnos con serias dificultades de comprensión de su propia lengua? ¿cómo se introducen los conceptos matemáticos mediante términos imprecisos o ambiguos?.

La universalidad del mercado también reduce la eficacia de los mensajes. Sabido es que para motivar al alumno conviene mostrarle aplicaciones de la materia que se le enseña próximas a su vida cotidiana. En Matemáticas ese factor es muy importante, el alumno busca inconscientemente, entre la abundancia

9. Influencia de las Nuevas Tecnologías

de conocimientos que se le transmiten, aquellos que siente que "valen para algo" y a ellos dedica más atención. Las diferencias de estructura y organización social entre países hacen que a un niño español le preocupen poco cosas como cuántos acres tiene el jardín de los vecinos o cual es la duración del trayecto entre San Francisco y Los Angeles. El colonialismo cultural está también en los ordenadores y tiene un doble efecto perverso.

Los programas que se usan actualmente en la enseñanza de las Matemáticas aprovechan relativamente bien una de las cualidades mejores de los ordenadores, su capacidad para hacer y presentar la información de modo gráfico. Es evidente que la representación gráfica de una función enseña mucho sobre ella, permite estudiar sus características y deducir propiedades. Las gráficas en la pizarra han sido siempre una herramienta muy usada por los profesores aunque su realización resultaba trabajosa y los efectos no siempre eran los deseados. El ordenador aporta rapidez y versatilidad en la representación gráfica, podemos cambiar las escalas de modo instantáneo, aproximarnos a los efectos locales, trazar tangentes etc. aunque, no siempre vamos a conseguir lo que queremos si no sabemos sus limitaciones. Aún en este aspecto, el más fuerte en teoría del ordenador, hay limitaciones y conviene conocerlas.

La limitación primera de los gráficos por ordenador es la resolución. Los monitores que se utilizan son raster, matrices de puntos coloreados. En una resolución estándar VGA el número de puntos que se representan es 640x480 y la representación de una función en estas condiciones puede no ser adecuada. La continuidad de la curva hay que imaginarla ya que en pantalla parece lo contrario. Además los escalones en la representación se notan más en unas direcciones que en otras. La visualización de una gráfica en una pantalla VGA es bastante burda, las intersecciones no siempre se ven bien y eso obliga frecuentemente a hacer un uso excesivo del zoom.

Aquí surge un problema adicional. El zoom es un salto, un proceso necesariamente discontinuo ya que la máquina necesita recalcular todos los puntos de la pantalla. frecuentemente el alumno se pierde y se le escapa la relación entre la zona ampliada y la curva original. No solo a los alumnos les pasa eso, la experiencia de los usuarios de informática gráfica demuestra que las mayores inversiones se hacen en la pantalla, buscando monitores de gran tamaño y alta resolución, precisamente para usar el zoom lo menos posible. Utilizar adecuadamente el zoom en una pantalla gráfica de baja resolución es tarea que requiere entrenamiento y exige capacidad del usuario para mantener en la mente simultáneamente las dos vistas del gráfico.

El otro problema asociado al carácter raster de la representación en pantalla es la imposibilidad de establecer una correspondencia biunívoca entre la información que guarda el ordenador y su representación en pantalla. Resulta imposible seleccionar un punto del plano en una pantalla ya que el ratón nos permitirá solamente posicionar el cursor

en el punto de la matriz más próximo al que buscamos. Esta limitación no resulta natural a un principiante y desvía los esfuerzos de aprendizaje en direcciones indeseadas.

Cabe pensar que los problemas derivados de la tecnología disponible serán resueltos, o al menos paliados en un futuro próximo. Los programas van a mejorar, incluirán cada vez mayores cantidades de "inteligencia" y permitirán a los alumnos el aprendizaje de las Matemáticas sin tener que estar pendientes de los aspectos informáticos de la herramienta. Los dispositivos de visualización también van a evolucionar bastante y sobre todo, los diseñadores de aplicaciones aprenderán a utilizar mejor las máquinas, a no abusar de la densidad de información que se transmite en cada pantalla y a buscar formas de representación que minimicen los efectos extraños. El verdadero protagonista de la enseñanza volverá a ser el profesor.

Volvemos al origen. El ordenador llegará a ser un ayudante estupendo en los procesos de enseñanza-aprendizaje pero todavía hay que investigar, experimentar, evaluar. Parece que el uso más adecuado de las herramientas informáticas es el apoyo a los procesos de investigación.

9. Influencia de las Nuevas Tecnologías

La máquina se utiliza como biblioteca, el alumno busca la información que necesita para resolver problemas planteados por el profesor y de paso aprende estrategias y contenidos. El verdadero valor de la herramienta se pondrá de manifiesto cuando los alumnos aprendan a "navegar" por ella buscando información o ayudas.

Todo esto, bonito en teoría, plantea dificultades en cuanto a organización de los recursos y en cuanto a control de las actividades. Cuanto más libertad se da a los alumnos para usar el ordenador a su manera, mas probabilidades hay de encontrarnos con un aula de videojuegos o con una fábrica de virus. Cualquier alumno tiene imaginación suficiente para encontrarle a la máquina cientos de aplicaciones diferentes a las que habíamos previsto. Esto nos lleva a otra paradoja aparente: el uso de los medios informáticos no descarga de trabajo al profesor sino que exige de él mayor esfuerzo y dedicación.

El fenómeno se produjo ya en otros campos, la máquina que debía simplificar tareas y evitar la dedicación de las personas a actividades tediosas o repetitivas, se erige en fuente de trabajos aún más latosos que los que debía sustituir. Nos queda la vaga esperanza de que la calidad final del producto haya mejorado.