

DAVID FRICKER

La enseñanza intenta satisfacer una multitud de papeles de los que tan solo de unos pocos el profesor es consciente y resulta estrictamente necesario. Estudios económicos consideran favorablemente la industria de la enseñanza, por tener una demanda relativamente inelástica y no estar expuesta a la competencia extranjera. Los padres la aprecian al poder librarse de sus hijos de un modo considerado beneficioso por la sociedad. Sin embargo, tanto a los estudiantes como a los profesores a menudo les parece que, como la roca en los "Cuatro Cuartetos" de T. S. Eliot, "es lo que siempre era", y que ambos se encuentran en el aula para que el profesor ayude a los alumnos en su aprendizaje de conocimientos.

Esto podría ser un caso más en que tanto los productores como los consumidores se creen una larga campaña de publicidad; pero cuando una escuela fracasa rotundamente en impartir incluso los conocimientos más básicos a sus alumnos, tanto los frustrados profesores como los aburridos estudiantes no ven nada más que un fracaso, y olvidan los otros beneficios psicológicos y económicos, obtenidos sólo por sus presencias coincidentes en un aula.

Voy a centrarme aquí en este aspecto de la enseñanza y tratar de examinar los probables efectos que un creciente uso de computadores tendría sobre la educación, y nuestro concepto de lo que es "ser educado". Está claro que hay ramas de la enseñanza donde la informática tendrá tantos usos como efectos distintos, tales como su aplicación en la enseñanza programada, o modificación de comportamiento para niños con problemas profundos de diversos tipos; pero aquí, como en cualquier otra no hay necesidad de especulaciones, sino de rápida acción en cualquier dirección que pueda resultar beneficiosa.

Hace más de veinte años el filósofo Karl Popper dividió el conocimiento humano en dos clases; Conocimiento Uno (C<sub>1</sub>), que comprende todo lo que el hombre sabe, y Conocimiento Dos (C<sub>2</sub>), consistente en todo conocimiento acumulado en libros y bibliotecas; del cual una gran parte es ol-

vidado y desconocido hasta que alguien lo consulta y el contenido entra de nuevo en  $C_1$ . Esta división puede parecer trivial, pero es justamente esto lo que a menudo señala un trabajo filosófico excelentemente llevado a cabo, mucho más fructífero que las grandes, sonoras y vacías propuestas de la metafísica que parecen que cambian todo, y luego destacan por tener menos influencia o contenido real que la predicción del tiempo en el matinal.

La distinción entre estos dos tipos de conocimiento propuesta por Popper ha tenido escasa influencia en el mundo filosófico; sin embargo, creo que puede ser muy útil como herramienta para iluminar el papel que jugará un nuevo tipo de conocimiento, la informática, que de ahora en adelante se introducirá con creciente rapidez en nuestra sociedad, y que designaré como " $C_3$ ".

$C_3$  supone un cambio radical en las industrias del país; cuando casi todo el mundo en el siglo pasado estaba con la espalda dolorosamente doblada en el campo recogiendo uvas o patatas, la enseñanza no se obsesionó por las técnicas de la recolección. Puede ser que ahora tampoco se deje dominar por los actuales medios de producción, sino que se interese por lo que hacemos no antes, sino después de comer.

Hasta ahora ha sido la educación la que ha actuado como intermedio entre  $C_1$  y  $C_2$ . Ha sido el vínculo entre el conocimiento muerto de los libros y las necesidades vitales de las personas, que si no tuviesen acceso a  $C_2$  tendrían que depender de las no siempre fiables memorias de sus ancianos para informaciones de gran importancia. Desde la Edad Media  $C_2$  ha creado la división de nuestra cultura en dos partes, a menudo llamadas "viva", y "muerta". La cultura viva,  $C_1$ , ha sido vista como inferior a  $C_2$ ; pero mucha de esta no se ha sacado nunca de las estanterías de las bibliotecas. Sin embargo, los profesores se han encargado durante siglos de devolver  $C_2$  a la vida, a través de sus clases, como si fueran exploradores que regresaran de un mundo rico pero difícil de alcanzar.  $C_2$  ha sido siempre pasiva; necesitaba que alguien abriera las páginas de sus libros para tener en el mundo más efectos que los de proteger del polvo unos cuantos centímetros de estantería.

Dentro del mismo  $C_2$  ha habido dos grandes cambios; el primero fue la sustitución del rollo por el códice, (la forma que tienen los libros modernos), equiparables a los dos tipos de memoria externa de los computadores. La memoria por cinta es como el antiguo rollo, mientras que el códice, gracias a que cualquiera de sus partes es directamente accesible sin tener que pasar previamente por las anteriores, se parece a la memoria por disco. El segundo gran cambio llegó con la imprenta, y con ella la posibilidad de masificar la producción del libro. Y en los últimos veinte años, casi al mismo tiempo que se lograba producir suficientes libros para que cada estudiante pudiese tener su propio texto, irrumpieron las modas

de "Aprender a aprender" y "Aprender jugando", que modificaban ambas el papel del profesor, cambiándole de interprete a maestro de fiestas.

El proceso de la educación es si empezaba a tener prioridad sobre la materia enseñada, y hoy es posible ver esta tendencia como una preparación para la irrupción de  $C_3$  en las aulas. ¿Es coincidencia que este cambio ocurriese en este preciso momento? En tanto que el auge de la informática está relacionado con el gran suministro de productos manufacturados, que empezaba a llegar en los años sesenta, no es ninguna coincidencia; en una especie de inflación cultural en la que el valor de los bienes culturales es inversamente proporcional a su cantidad en el mercado, la educación empezó a mirar en otras direcciones que la simple distribución de información, una vez que tenía a mano todo lo necesario para hacerlo. Este era un proceso completamente natural, dado que los alumnos ya tenían acceso a las mismas fuentes de información de que antes sólo disponían los profesores, y con más libros había menos necesidad de copiar o memorizar las asignaturas. De las antiguas metas de la enseñanza, quedan los exámenes; sin embargo, hoy día se dice que no son tanto para probar cuanto sabe el estudiante, sino para medir sus aptitudes. La información contenida en su cerebro no se valora tanto, pues se halla a mano por todos lados. Es su aptitud para el manejo de lo que sabe lo que tiene importancia. Es decir, que ahora la cantidad de información contenida en  $C_2$  y su facilidad de acceso es tal, que los conocimientos contenidos en  $C_1$  pierden importancia, frente a la capacidad de la manipulación de los datos que tiene a mano en  $C_2$ . De ahí que el antiguo concepto de la "sabiduría" deje lugar a uno de los grandes tótems de nuestra época —esa efímera y nubosa palabra, "inteligencia"—. Ya que las bibliotecas están llenas, al hombre ha dejado de importarle sus conocimientos frente a su capacidad para el manejo de los mismos.

A la vez que la cantidad de  $C_2$  disponible restó importancia a los conocimientos del hombre, el abaratamiento de los materiales de imprenta, lograda por su fabricación en masa, hizo que  $C_2$  cambiase de carácter cuando entró en las aulas. El  $C_2$  siempre había sido valorado por su relativa permanencia con respecto a  $C_1$ , pero ya estaba tan barato que a menudo podía ser considerado como material de usar y tirar. Lo que antes había sido un dominio del respeto y la estabilidad duradera, se difundía por todo el aula, listo para ser pegado a las paredes, cortado o destrozado de cualquier forma.

Mientras  $C_2$  estaba sufriendo estos cambios,  $C_3$ , el conocimiento almacenado en memorias electrónicas y manipulable por la misma máquina almacenadora, estaba alcanzando la posición que  $C_2$  había tenido en la Edad Media cuando con el desarrollo de la imprenta los libros empezaron a encontrarse fuera de las grandes bibliotecas de reyes y monasterios. Tener un ejemplar en casa era señal de ser un hombre culto, incluso cuando el contenido, (oraciones en el siglo XV, juegos de marcianos en el XX), no

justificase esta cualificación. Para algunas personas en ambos siglos el contenido era mucho más importante que el medio que lo transmitía, pero para otras muchas llegó a ser una especie de talismán tan absurdo como un coche grande para el transporte de una sola persona y, a veces, casi tan caro.

Casi cuatrocientos años debieron pasar para que la mayoría de la población española pudiese disfrutar de los libros salidos de imprenta; de todos es sabido que ahora la introducción de nuevas tecnologías es mucho más rápida y no dispondremos de siglos ni de décadas para adaptarnos a  $C_3$ . Para que ocurra algo mejor que una confusa introducción de  $C_3$ , dictada sólo por las cambiantes fuerzas del mercado y las presiones de los fabricantes, es necesario establecer una definición bien clara del lugar que debería ocupar en las escuelas. Si para decidir esto parece necesario tener una idea previa del lugar que ocuparía la informática en la vida cotidiana, la frase "todos los lugares que pueda" daría una respuesta acertada, a no ser que ocurra lo imposible, y el gobierno impida que la nueva tecnología sea introducida de una manera que beneficie a los empresarios a costa de la vida social. Cualquier persona expuesta diariamente a los ruidos y peligros del tráfico de vehículos privados sabrá si esto es probable.

Las decisiones basadas en  $C_1$  se toman con la ayuda de la información que recordamos en el momento de adoptarlas; también podemos esperar, o hablar con alguien que consideremos experto en el tema para conseguir más datos útiles. Si decidimos consultar un libro, entramos en  $C_2$ , y en países con una infraestructura decente de bibliotecas públicas no hay ninguna razón, aparte de la escasez del tiempo, para que sigamos estudiando todo lo que, en relación con nuestro problema la humanidad ha publicado durante los últimos tres mil años. Está claro que  $C_2$  ofrece muchas más posibilidades de acertar que  $C_1$ , simplemente porque es la única manera de consultar con expertos muertos, o con todos los que viven en otros lugares.

Pero con  $C_3$  la solución a nuestro problema pasa a una nueva dimensión. En vez de consultar fuentes que nos pueden ayudar a tomar una decisión, presentamos el problema a una máquina que toma la decisión por nosotros. La única variación en su respuesta aparecerá si nosotros variamos los datos que suministramos.

Otra manera de decir esto sería; que  $C_1$  es lo que se ha aprendido,  $C_2$  es lo que puede aprenderse y usarse, y  $C_3$  es lo que no necesita aprenderse, porque se manipula a sí mismo.

### EL CRECIMIENTO DE $C_3$

Una de las mayores dificultades que enfrenta la predicción de la probable velocidad de crecimiento o naturaleza de la informática a diferencia de

otras industrias, es que cada vez que se desarrolla una técnica nueva es inmediatamente aplicada al desarrollo de otras técnicas nuevas.  $C_3$  es tanto un instrumento de producción como de consumo. Su crecimiento es exponencial, no sólo cuantitativamente sino también cualitativamente. Todo viene impulsado por economías de escala que también favorecen la rápida introducción de nuevos componentes o programas como argumentos para vender. E incluso no es necesario una tecnología nueva para tener estos efectos. El abaratamiento de circuitos corrientes puede llegar a dar un impulso a nuevas combinaciones de ellos, posibilitando su uso en áreas previamente no informatizadas. Tener un gran surtido de componentes no sólo incrementa la cantidad de trabajo que pueden realizar, sino que también cambia los tipos de trabajo donde pueden operar, y la calidad del trabajo. Con circuitos, la cantidad de tipos de trabajo que pueden realizar incrementa con su número y con el número de conexiones entre cada unidad. Incluso con la tecnología actual no hemos alcanzado los posibles límites de posibles usos para microcircuitos normales, y la investigación está moviendo enormes cantidades de dinero, buscando nuevos materiales aptos para la construcción de circuitos, cables y memorias, tanto que se puede dar por hecho que pronto las posibilidades inherentes en los nuevos tipos de circuitos serán mayores, más baratas y servirán para más tipos de trabajo.

Después de hojear el dominical o cualquier revista dirigida a hombres de negocios, uno puede observar que la mayoría de los anuncios para computadoras se basan en el hecho de que no hace falta saber nada en especial para usarlos; mientras que te conformes con operar dentro de la gama de posibilidades ofrecida por la máquina y la programación, basta con un sólo botón para indicar lo que quieres que haga. Fuera de este ámbito de ratones de lujo la mayoría de los computadores no se utilizan en sitios donde son imprescindibles, sino que están reemplazando la mano de obra por razones puramente económicas. Extrañamente lo están haciendo justo en las industrias con más dinero —los bancos, y las grandes tiendas y cadenas de montaje—. Cuanto más se precise saber para usar un computador en un trabajo, mayor tendrá que ser el sueldo del trabajador. Los fabricantes son bien conscientes de esto y saben que sólo venderán computadores a gran escala si son más fáciles de manejar. De hecho, cuanto más sofisticados son, más fáciles de manejar, ya que su justificación tiende a que sea la máquina y no el usuario quien se encargue de aclarar las instrucciones de manipulación de datos. Esto sólo hasta cierto punto, pues los grandes ordenadores son lógicamente más sofisticados, pero también más difíciles de manejar que uno personal.

Se puede deducir de lo anterior que los estudiantes de hoy ya no se preparan para lo probable, sino para lo posible. Un futuro no dominado por el desarrollo de las máquinas de la lógica —que es en sí la ciencia de lo

posible— tendría tal vez menos posibilidades pero más probabilidades para quienes hoy están en el colegio. La tecnología de la lógica está llenando el mundo de posibilidades para los que viven en países ricos, pero por desgracia esta actualización de lo posible no es ninguna ayuda ni para educadores ni para los que están preparándose para entrar en el mundo. Es posible celebrar la creatividad del hombre, pero sólo si los resultados de su creación permanecen bastante para que la celebración termine en un idioma que todos entienden, y que tenga lugar en un sitio que no esté siendo reconstruido mientras dura la fiesta.

La educación es por naturaleza el arte de cuidar a las nuevas generaciones de hoy en preparación para el futuro; para cumplir esto, es de vital importancia que se sepa, más o menos, las formas probables que tomará la vida futura. Pero conocer ahora los próximos cambios probables sólo sería realmente útil para los que se den cuenta de que la velocidad del cambio ni será menor en el futuro, ni necesariamente continuará en la misma dirección.

Los libros son un tipo de ROM, de memoria de sólo lectura, y como tal su existencia dió al mundo una fuente de conocimiento nuevo e inmenso, desde los textos clásicos de geometría hasta los panfletos políticos. Se puede comparar  $C_2$  y  $C_3$  imaginando un libro capaz de cambiar o manipular su propio contenido, siguiendo instrucciones lógicas y gramaticales. Los libros en sí son instrumentos pasivos para la transmisión de información; a diferencia de las máquinas electrónicas, no pueden valerse por sí solos para intercambiar datos ni realimentar sus propios procesos de diseño y fabricación directamente. Si pueden hacer todas estas cosas a través de la acción humana. El hombre escribe libros nuevos, reedita y traduce libros antiguos, y constantemente usa los argumentos encontrados en  $C_2$  para dar forma a sus pensamientos. Considerando a los ordenadores simplemente como un soporte nuevo para la información contenida en libros, se puede esperar que dentro de pocas décadas una enciclopedia cabrá en la memoria de una máquina barata. Esto, el hecho de que cada persona pueda tener lo que antes ocupaba varias estanterías y costaba un cuarto de millón de pesetas, es la revolución. Hasta que una nueva tecnología sea relativamente barata y su uso extendido su mera existencia en los laboratorios no justifica que esperemos cambios radicales en la sociedad.

Ya que los ordenadores pueden tener una inmensa gama de funciones que cubran casi todas las actividades humanas, se puede suponer que las tendrán de hecho. Según las últimas estadísticas, hay un coche en España por cada 4,4 personas, y eso cuando muy pocas personas se han hecho la pregunta de si es bueno o no que el ideal de la sociedad sea una máquina de transporte personal para casi cada individuo. Simplemente era posible, y cuando lo posible encaja de una forma deseable en los procesos de producción y consumo, no hay casi nada que lo detenga. Mientras entre los costes sociales del coche se incluyen hospitales y cientos de miles de muer-

tos y heridos, ¿qué se puede esperar de la nueva revolución? ¿Proporcionará tiempo para estudiar y pensar, o hará que ambas actividades lleguen a ser meros pasatiempos, o que sean únicamente realizados por los pobres, como lo es hoy viajar andando en vez de usar coche? ¿Crearé empleo o los destruiré? Nadie se preocupó de semejantes cuestiones cuando los libros empezaron a ser disponibles para la población en general, porque por ser inactivos en sí, son un complemento y no una amenaza para el trabajador y el estudiante. (Otra cosa era la censura y la prohibición de leer ciertos libros, como la Biblia, que todavía estaba vigente en el siglo pasado en España).

¿Es lógico seguir impartiendo información para que pase a ser algo permanente en las memorias de los estudiantes, cuando precisamente ahora se está estableciendo una nueva industria de reparto y suministro de la misma? Si contestas que no, entonces no vale la pena enseñar ni los datos ni los procesos para su manipulación. Supones que el mundo cambiará más radicalmente que con la revolución industrial. Calcular y memorizar dejan de ser propiedades exclusivamente humanas, lo cual equivale a decir que dejan de ser propiedades que definen el ser humano, que le muestran su posición natural en el mundo. No vale si intentas esquivar los resultados de tu predicción diciendo que aprenderíamos drama o baile en vez de historia y matemáticas. Si los ordenadores absorben nuestros trabajos, también cambiarían nuestros placeres, y sin necesidad de enchufar nada dentro del cerebro. La televisión es un ejemplo; no sólo ha proporcionado un medio nuevo por el cual podemos disfrutar de representaciones, etc., sino que también ha cambiado la forma de las mismas. Podemos ver el "Rey Lear" o los toros en directo, pero sin la presencia de ninguna otra persona —algo inconcebible para Shakespeare o los antiguos aficionados a las corridas—.

Sin embargo, si contestas que "sí" a la pregunta anterior, piensa un momento en la China. La introducción de nuevas tecnologías sólo ha sido frenada durante largo tiempo por una razón —la falta de medios para comprarla—. Es inútil suponer que la introducción de la informática vaya a ser frenada por alguna consideración racional. Tienes que dar argumentos para demostrar que lo que hoy día se valora en la cultura, lo que hoy día se está enseñando, podría coexistir de una forma útil y apreciable en la nueva época de la información tan extendida y vario-útil como hoy es la electricidad.

$C_2$  no convirtió la memoria del hombre en un apéndice inútil, sino que actuó como una ayuda de gran valor para lo mismo. Gracias a que es activo,  $C_3$  no será sólo una forma más portátil y flexible que  $C_2$ , también podrá hacer lo que antes hicimos con los datos que le damos. ¿Qué hemos enseñado, si no son datos y técnicas para memorizar? Nadie nunca ha enseñado la misma inteligencia, sino técnicas para poder comportarse de una manera inteligente en una variedad de situaciones, y datos que se suponen

útiles de saber por la misma razón. También si decidimos valorar la inteligencia en sí del hombre, no hay ninguna razón lógica para que ésta no sea igualmente superable por máquinas.

El  $C_3$  tendrá grandes repercusiones a través de toda la sociedad y es la misión de la enseñanza preparar a los estudiantes de hoy lo mejor que pueda para un mundo futuro cuya naturaleza ahora sólo puede tratar de adivinar. Hasta la fecha sus adivinanzas le han aconsejado una rápida asimilación de  $C_3$  en sus propios procesos, como la mejor respuesta al mundo que ve venir. Si hay equivocaciones en esta incorporación de la informática a la enseñanza, ya sea como método o como tema, serán causadas precisamente por la rapidez de su asimilación a los métodos y temas tradicionales. Pero esto es inevitable; todas las estructuras de nuestra didáctica están edificadas sobre la asunción de una sociedad cuya velocidad de cambio no exceda el tiempo que tarda una generación en crecer y enseñar a la siguiente. En líneas generales, hay dos posibles respuestas a este problema; dar clases de un contenido tan general que resulten algo útiles sea cual sea el contexto en que los estudiantes vivan después, o intentar dirigir la instrucción hacia donde se piense que estará el futuro. Y la agudeza de este problema se debe, no a que haya un nuevo tema que aprender llamado "informática", sino que es un tipo de conocimiento nuevo en sí. No hay problemas de sustitución, de quitar una asignatura relativamente poco rentable del programa y reemplazarla por el estudio de la informática;  $C_3$  entrará o no en todas las asignaturas, según decisiones o, en su falta, por inclinación de las fuerzas del mercado.

En "El Meno", de Platón, la previa existencia del alma se comprueba mediante preguntas sobre un problema a un chico que de antemano no tiene ni idea de como solucionarlo. El problema es justo del tipo que podría ser contestado por  $C_3$ . Si va a dejar que conocimientos de este tipo sean sólo para nuestros nuevos esclavos, ¿cómo debe reaccionar la enseñanza ante esta infravaloración de lo que para los griegos fue una facultad divina del hombre? Se puede dedicar a procurar suministrar trabajadores con las aptitudes que pidan las industrias, o podría decidir que sería útil que el porcentaje más alto posible de estudiantes terminasen su educación sabiendo programar, como funcionan los ordenadores, etc. Pero, ¿cuántos profesores saben arreglar sus propios coches, o por lo menos tienen conocimientos teóricos de cómo funcionan sus piezas? ¿Y cuántos tienen carnet de conducir? Saber leer y escribir tampoco supone que sepas cómo confeccionar un libro, ni siquiera que puedas leer uno sin hacerle daño irreparable. Igualmente, saber manejar un computador no supone nada más que eso, saber cómo hacerlo funcionar.

El estudio de los libros, de un soporte físico o de las técnicas de imprenta, ha sido reservado para las etapas de especialización en la educación; en las etapas básicas, bastaba con intentar inculcar interés y habilidad para manejarlos, para usar su contenido sin dar demasiada importan-

cia al medio en si. Lo más normal sería que lo mismo pasase con  $C_3$ , y que no hiciese falta saber calcular mejor que un ordenador, ni cómo funcionan, para tener respeto hacia nosotros mismos. Hemos tenido enciclopedias durante siglos, y no por eso hemos dejado de enseñar su contenido. Pero son pocas y manejables. Si las calculadoras ya han sido introducidas en la asignatura de matemáticas hasta el punto de que este mismo año en Inglaterra han dejado de insistir en que los alumnos deben saber dividir sin usarlas, ¿qué pasará cuando una máquina de tamaño más o menos igual contenga todos los datos necesarios para aprobar uno de los tests de memoria llamados "examen de geografía, o historia"? El hecho de que no tenemos idea de lo que el ser humano debe saber, de lo que queremos ser, da lugar a una espantosa falta de criterios a la hora de tomar estas decisiones.

Sin embargo creo que la cultura seguirá valiendo su peso en oro, y la educación no deja de ser igual de valiosa sólo porque no dé propiedades únicas al hombre. Es menos probable que un conductor culto mate a alguien con su coche, menos probable que una persona educada confunda Warsovia con Viena, o que deje una bomba en un lugar público, o que vote a alguien que le está engañando. Las personas educadas ahorran dinero a la sociedad. La educación es rentable, y no sólo porque prepara a las personas para trabajos que requieren cualidades todavía esencialmente humanas, sino porque es precisamente esto, la educación, lo que, no sólo da conocimientos concretos sobre algo productivo, sino que a la vez hace posible que vivamos en el mundo como seres humanos y no como animales. Animales con o sin ordenadores para cuidarnos.