

EL CULTIVO DE ACTITUDES CIENTIFICAS PARA UNA EDUCACION INTEGRAL DEL HOMBRE

Luis A. Santaló

1. OBJETIVOS DE LA EDUCACION

Se suele decir que el objetivo esencial de la educación es el de proveer a todo educando de los conocimientos necesarios para que pueda incorporarse a la vida en sociedad y actuar en ella de manera eficiente, tanto para su propio provecho, como para que pueda contribuir al desarrollo y progreso de la misma sociedad.

Este es, efectivamente, el objetivo general de la educación, tanto científica como humanista. Como el hombre no vive solo, el pleno ejercicio de sus facultades se vincula siempre con el medio, de manera que en toda educación hay una parte interior, que tiende a moldear el espíritu, y otra exterior, que procede del medio ambiente, del cual se toman las imágenes y las referencias.

Desde el Renacimiento, el mundo ha derivado hacia un mundo científico, en el que la influencia de la técnica es general en todas las actividades del hombre. Estamos en un mundo tecnológico. Esto hace que la educación adecuada debe tener un alto porcentaje de ciencia y tecnología, tanto en conocimiento como en utilización. Incluso la enseñanza de las tradicionales materias humanistas debe estar influenciada por los principios del pensar científico y por las posibilidades que ofrece la técnica contemporánea. La enseñanza memorista ha sido sustituida por la enseñanza razonada.

Luis A. Santaló, Académico de la Academia Nacional de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales de Buenos Aires, es Profesor Emérito de la Facultad de Ciencias Exactas de la Universidad de Buenos Aires.

La memoria debe ser estimulada y conservada, pero siempre en un segundo plano, puesto que ella puede sustituirse con provecho por libretas de notas, ficheros o discos de computadora. El razonamiento, en cambio, no puede provenir de ningún elemento externo, si no que es algo propio de cada individuo. Por esto debe ser educado y mantenido en continua actividad y ejercitación.

La educación científica no debe ser excluyente ni debe considerarse en oposición a una educación humanista, pues todo es obra del hombre y tanto hay que educar para poder sentir y admirar los sentimientos de una tragedia griega, como para poder comprender los pensamientos que conducen a la explicación de la fuerza centrífuga que mantiene en órbita a los satélites artificiales.

Educar es preparar para la vida, en determinado lugar y en determinado momento. Al salir de la escuela, el educando debe estar preparado para actuar en la sociedad en que va a vivir, la cual tiene sus particulares modos de vida, usos y costumbres. Hay que enseñar a conocer modos de vida, usos y costumbres. Hay que enseñar a conocer el mundo físico y el mundo humano.

No escapa a la educación la tendencia a moldear el pensamiento y el carácter del educando, para hacer que con su acción futura vaya llevando el mundo exterior hacia formas preconcebidas y programadas. Pero no hay que olvidar que este mundo en el que educando y educador están sumergidos, influye también sobre ambos durante todo el período que dura la educación formal. El mundo sigue su curso, impulsado por circunstancias que escapan a la voluntad de los educadores y de los planificadores de la educación. Se puede, en cierta medida, influir sobre el mismo, pero no de manera completa. Hay una especie de inercia evolutiva que lleva el mundo hacia maneras de ser determinadas, independientes de toda educación. La tendencia actual, por ejemplo, hacia el uso y desarrollo incesante de la tecnología, es irreversible. El proceso educativo es una continua interacción entre la escuela y el mundo exterior a ella. El ideal sería conseguir que ambas acciones, la escuela y la calle, se complementaran entre sí y que marcharan de acuerdo. Lamentablemente, muchas veces hay un notorio desfase, que puede provenir de ambos lados, o bien porque la escuela no evoluciona con suficiente rapidez y sus puntos de vista quedan obsoletos, o bien porque se quieren imponer modalidades en la escuela no acordes con la realidad ambiente, como ocurre, por ejemplo, al querer transplantar contenidos o metodologías importadas o correspondientes a otros universos educativos.

El acuerdo entre escuela y medio ambiente es imprescindible si no se quiere caer en una educación distorsionada. Aunque se llegara a la convicción de que el mundo marcha por carriles no deseables, la escuela no puede ignorarlo, pues únicamente entrando en la corriente de la vida y usando las mismas armas se estará en condiciones de modificarlo. Por tanto, la escuela de hoy no puede ignorar todo el desarrollo tecnológico exterior. No

puede ignorar que existen televisores, computadoras y satélites artificiales. No puede tampoco ignorar en sus estructuras básicas, el llamado método científico, que ha conducido al mundo actual en el cual, nos guste o no, estamos obligados a vivir.

2. Primer paso: conocer el mundo exterior

Antes que nada, la educación debe servir para conocer el mundo en que vivimos. Una parte indispensable de la enseñanza debe ser descriptiva o sistemática. Hay que dar nombre a los objetos y fenómenos, hay que ordenar y clasificar los seres vivos, hay que describir los fenómenos físicos o químicos que ocurren con frecuencia. Para todo ello, en la raíz misma de estos conocimientos, aparece la idea de número, o mejor dicho la idea de unidad y pluralidad. Es la idea de "conjunto" que tan en boga se ha puesto en toda la matemática desde la década de los años 60. El hombre primitivo, como el niño en la escuela, mirando al mundo aprende a "contar". Por otra parte, en el mundo exterior se distinguen formas: hay objetos grandes y pequeños, hay distancias cortas y largas, hay tiempos breves y duraderos. Para distinguir estos aspectos hace falta "medir". Con el contar y el medir nace la matemática, como forma de pensamiento básico para todo conocimiento del mundo exterior. La matemática es el escenario indispensable para la actuación de las otras ciencias que van apareciendo: biología, física y química.

Pero el mundo exterior no es solamente el mundo de la Naturaleza, si no que incluye al hombre mismo, con sus actividades y sus creaciones. Al educar hay que hacer conocer las obras de los hombres, tanto en su aspecto artístico, como en su aspecto técnico. Hay que mostrar a los alumnos y enseñarles a gozar con ellas, las grandes obras de la literatura, de la música y de la arquitectura. Pero no hay que olvidar a las creaciones científicas y técnicas. Por una educación humanista se ha entendido casi siempre una educación limitada a las creaciones intelectuales del hombre. Para gozar de la literatura clásica y mejor entender el idioma contemporáneo, a través de la etimología de sus palabras, se estudiaban lenguas clásicas. Para comprender la evolución de las ideas se estudiaba filosofía o, mejor dicho, la historia de las ideas filosóficas. Sin embargo, un humanismo completo no puede olvidar las creaciones científicas y técnicas de los hombres. Los artistas de vanguardia han reconocido la importancia de la ciencia. En 1952 decía Vassarely (1930-1976) "terminemos con la naturaleza romántica; nuestra naturaleza es la bioquímica, la astrofísica y la mecánica ondulatoria". En la escuela de hoy, tan importantes deben ser los cuadros de Quinquela Martín o los cuentos de Borges, como las turbinas del Chocón, el puente de Zárate-Brazo Largo o la central atómica de Atucha. Todo son

creaciones del hombre. Todo ello constituye el escenario de una educación integralmente humanista.

El conocimiento del mundo exterior, presenta en la actualidad un curioso fenómeno de inversión, que no debe ser olvidado por los educadores. Los progresos técnicos van a mayor velocidad que la posibilidad de su inclusión en los programas escolares, de manera que muchas cosas son conocidas por los alumnos antes de que se hable de ellas en la escuela. El pensador italiano Pietro Prini ha llamado a este hecho *la paradoja de Icaro* (Proyecto CINAÉ, Buenos Aires, 1982). La información extraescolar, que permite conocer lo que ocurre en cualquier parte del mundo casi simultáneamente con el suceso, produce una educación intelectual particular, con la cual es difícil competir con los métodos lentos y cuidadosos de la educación formal. "La cultura icónica-oral —dice Prini— empuja a las nuevas generaciones a volar hacia el Sol, aunque con alas de cera".

La escuela debe suministrar los materiales necesarios para que los altos vuelos puedan realizarse sin el peligro de que las alas se derritan. Si bien ella ha perdido el monopolio de la información en la cultura juvenil, debe promover procesos cualitativos de espíritu crítico, que sin frenar el impulso ni la audacia del progreso, proporcionen al mismo firmes bases sustentadoras y ordenen y armonicen los conocimientos para moverse en este mundo cada vez más diversificado, de grandes progresos puntuales y cada vez más lejos del enciclopedismo.

3. Segundo paso: explicación del mundo exterior

Conocer el mundo exterior no es suficiente para satisfacer el ansia de saber del hombre en su desarrollo histórico, ni al niño en la escuela. Históricamente, el hombre se planteó siempre el porqué, la misma pregunta con que los escolares confunden tantas veces al maestro.

La forma con que se pretenda contestar a esta pregunta es crucial en la historia del pensamiento y de la educación. Si se pretende contestar exclusivamente el "porqué", dejando de lado el "cómo" las cosas suceden, se entra en el terreno de la filosofía. La enseñanza toma forma discursiva y a falta de mejores argumentos, muchas veces se contesta por el testimonio de pensadores anteriores, indiscutibles por su prestigio y fama. Así fue la ciencia y su enseñanza hasta el Renacimiento. Se pretendía la meta, casi siempre inasequible, del último "porqué". Con la Ciencia Nueva de Galileo (1564-1642) se entró en la era moderna. Se dejó de lado el porqué, para concretarse en el "cómo" las cosas ocurrían. Se estudiaron las leyes de la caída de los cuerpos, sin preguntarse por qué caían. Se observaron las trayectorias de los planetas alrededor del Sol, en vez de establecer a priori, discursivamente, que debían ser circunferencias, por ser el circular el único movimiento simple y completo, perfecto y eterno.

Al pasar al primer plano la observación y la experimentación, la nueva ciencia fue tomando caracteres propios y se fue separando de la filosofía. El mundo se explicó de acuerdo con lo que sucedía, no como nuestro intelecto razonaba que debía suceder, y se ordenaron y explicaron los fenómenos en base a las observaciones. Newton (1642-1727) enunciaba la ley de atracción universal y explicaba con ella el movimiento de los astros, pero no hacía hipótesis sobre la esencia de dicha atracción.

Interesa observar que la explicación de los fenómenos observados a partir de otros fenómenos más simples, mediante analogías y extrapolaciones, fue posible gracias a la construcción de elementos de observación apropiados. Se construían aparatos. Se usaron el pensamiento y las manos. Se dispuso del telescopio para mirar al cielo, del termómetro y el barómetro para medir temperaturas y presiones, y de la pólvora para lanzar proyectiles y analizar sus trayectorias. Pero se disponía, por encima de todo, de un sistema de cálculo adecuado, simple y poderoso. Fue el sistema de numeración decimal, con cifras arábigas o indúes, que durante los siglos X y XI fue sustituyendo al complicado sistema de numeración romano. Sin el nuevo sistema de numeración y sus métodos de cálculo, difícilmente se hubieran podido expresar las leyes de la ciencia que se iban descubriendo.

Toda esta metodología, que coordina pensamiento y acción, se acentuó de manera creciente durante los siglos XVIII y XIX, hasta hacer la maravillosa eclosión de este siglo XX que estamos viviendo. Todo ello ha repercutido en la escuela, aunque lentamente, pues la inercia en la educación ha sido siempre muy grande. La introducción de las nuevas corrientes científicas en la enseñanza formal en escuelas y universidades fue cosa de siglos. Pero el progreso exterior fue influyendo sobre la escuela y se fue pasando de una enseñanza libresca y memorista a otra más experimental y razonada. No significa esto, ni de lejos, que se pasara a una enseñanza pragmática y puntual, listado de cosas y hechos observados, sino que se introdujo en la escuela el método combinado de pensar, probar y hacer, que tanto resultado iba dando en el terreno científico. Se fue comprendiendo que ante un mundo con una técnica cada vez más influyente en todos los órdenes de la vida, al lado de la tradicional educación humanista, hacía falta una educación científica y técnica, que la complementara, formando en su unidad un auténtico humanismo en el sentido amplio de esta palabra.

6. El método científico: la experimentación didáctica

Si queremos una educación acorde con el mundo actual, debemos tener en cuenta la importancia que el método científico ha tenido y sigue teniendo en su creación y desarrollo. Se debe proceder, alternativamente, ejercitando el razonamiento y la experimentación, y ello tanto en las ciencias naturales como en las ciencias humanas. Experimentar significa contar

y medir y por esto una base matemática parece imprescindible en las raíces de toda educación. No tanto por sus técnicas operatorias, como por su espíritu esencial que mueve la curiosidad hacia el cuantificar más allá del cualificar.

La aplicación del método científico significa también despertar en el educando la creatividad. Hay que guiar al alumno, pero no oprimirlo entre carriles demasiado rígidos que obstaculicen la expresión de su propia personalidad. En matemáticas, por ejemplo, es más importante la etapa de adquisición de conocimientos, que es creativa, que la etapa de formalización de los mismos, que viene siempre impuesta por quienes la hicieron. Ello es general para todas las disciplinas. Los carriles están hechos para ayudar al alumno promedio, pero pueden perjudicar al alumno excelente. No se pueden desperdiciar inteligencias y, por esto, la protección de los alumnos excepcionales es fundamental. Se ha discutido mucho, y no es aquí el caso de considerarlo, sobre la conveniencia o no de separar en grupos especiales a los alumnos más dotados. También aquí la experimentación puede ser muy ilustrativa. Posiblemente una separación total no sea buena, para no crear complejos entre los alumnos, pero sí se puede hacer una enseñanza parcialmente individualizada, suministrando a los alumnos sobresalientes una mayor información y un mayor nivel de ejercicios y problemas, recomendando lecturas especiales. Las tareas para realizar fuera del aula se prestan para la diferenciación. Cada profesor tiene su propia metodología al respecto, pero lo importante es no dejar perder la potencialidad creadora de los alumnos. La formación durante la edad escolar influye durante toda la vida y perder tiempo durante este período puede significar una rémora irreparable para todas las actividades futuras.

Al desarrollar la creatividad se desarrolla también el sentido del placer por el descubrimiento. Si el alumno aprende descubriendo por sus propios medios, aunque esté detrás escondida la mano conductora del maestro, seguro que goza con ello. Crear es la acción más superior del hombre y la que produce el máximo placer, por ser la que más le aproxima a Dios en imagen y semejanza. Por esto el maestro debe ayudar al alumno a través de un aprendizaje creativo, dejándole la ilusión del descubrimiento. Saber callar cosas que sabe es una cualidad necesaria del buen maestro.

Una cosa es practicar el método científico en la enseñanza, y otra cosa también importante es el uso en favor de la enseñanza de toda la moderna tecnología científica que facilita e intensifica el aprendizaje. Desde antiguo se ha preconizado el uso de material didáctico, más o menos sofisticado, para hacer la enseñanza más viva, más clara y más interesante. Los educadores y psicólogos se han esforzado para hallar elementos materiales con que apuntalar y amenizar la enseñanza. Muchos juegos pensados para la edad pre-escolar tienen este objetivo de despertar el interés de los alumnos y fijar su atención sobre puntos concretos, para mejor canalizar el pensamiento y el buen razonar. Principalmente para la enseñanza de la mate-

mática, la cantidad de material didáctico elaborado ha sido siempre abundante. Actualmente, con el auge de la electrónica, este material es cada día más variable y sofisticado. En general, se piensa en materiales ideados para el aprendizaje de la matemática, pero su alcance es mucho mayor: todo desarrollo intelectual puede sentirse ayudado por las nuevas tecnologías educativas. El uso de las computadoras que hace Papert para el desarrollo de la mente, permite internarse en el terreno psicológico de la evolución de las ideas y pueden ocurrir resultados sorprendentes en un próximo futuro (ver Seymour Papert, *Desafío a la Mente*, Editorial Galápagó, Buenos Aires, 1981 y también Horacio C. Reggini, *Alas para la Mente*, Ed. Galápagó, Buenos Aires, 1982).

La educación es una rama de las ciencias cuya experimentación ha sido siempre difícil, pero la lentitud de los procesos y la relativa confiabilidad de los métodos evaluativos. Pero estos últimos han progresado mucho, gracias a los modernos ordenadores, que permiten comparar grandes cantidades de experiencias y factores y también por hacerse experiencias combinadas a escala universal. Existen numerosos ensayos y encuestas sobre los resultados curriculares en distintas partes del mundo y se han creado en los últimos veinte años numerosos centros de investigación didáctica. Se empiezan a tener resultados objetivos sobre metodologías y sobre los contenidos y la ordenación de los mismos, así como sobre su integración total o parcial. Los progresos de la información permiten reunir sin demasiada demora datos distantes en el espacio y en el tiempo, con lo cual la experimentación didáctica se hace cada vez más confiable en comparación con lo que ocurría hasta hace pocos años en que la experimentación no existía o se limitaba a los resultados de una escuela o de un pequeño grupo de ellas dependientes de un mismo educador, que quería probar resultados en general previamente establecidos.

Observemos finalmente que el enfoque científico en la educación es independiente de una enseñanza más o menos teórica o práctica, o sea, de un mayor o menor conocimiento intelectual frente a una habilidad operacional. Las dos tendencias deben converger hacia una formación integral, como es el mundo de hoy, que necesita por igual de las ideas y de los hechos, de la sabiduría y de la acción.

6. La integración de las ciencias

Ya que hablamos de una educación integral del hombre, conviene decir unas palabras sobre la enseñanza integrada, tendencia sobre la cual hay abundancia de estudios y experiencias. La idea es buena, para no perder la unidad que debemos buscar en el conocimiento del mundo exterior. Pero cuando aumenta el nivel de la enseñanza, una integración completa presenta dificultades. En la segunda enseñanza parece evidente la necesidad de

contar con profesores diferentes para cada disciplina, pues las metodologías son diferentes. Lo importante es que la separación no sea llevada al extremo de que cada materia sea un compartimiento estanco, aislada de las demás, si no que hay que procurar que existan los puentes necesarios para no perder unidad en el conocimiento y poner de manifiesto como cada rama del conocimiento puede ser útil a las demás y como muchas veces necesita de ellas para una mejor y más completa comprensión. La matemática, en particular es el vínculo ideal de unión de todas las ciencias. Todo lo que significa ordenar y cuantificar necesita matemática y, recíprocamente, esta disciplina necesita también ejemplos para sus construcciones ordenadoras y para mostrar con ellos su vinculación con la naturaleza. Todo curso de matemática, a través de sus definiciones y propiedades sobre conjuntos, relaciones y funciones, debería aprovechar para, mediante ejemplos, clasificar especies y graficar fenómenos naturales. Precisamente lo que se llamó ~~matemática moderna en la década de los años 60, tenía la tendencia de adoptar una gran generalidad para abarcar dentro de sus estructuras grandes extensiones del conocimiento que hasta entonces se habían considerado coajenas a la matemática. De igual manera, en las clases de ciencias naturales deberían usarse los conocimientos matemáticos del alumno para mejor exponer leyes y analizar comportamientos. El hecho es común en Física, pero debería extenderse a todas las materias, incluso las humanistas. Ciertas estadísticas del idioma (por ejemplo la frecuencia de las letras por cada autor) sirven para practicar conocimientos matemáticos y para una mejor comprensión de la estructura del idioma que se trata de estudiar.~~

Una ventaja de la imbricación de conocimientos entre las ciencias naturales y entre estas a las humanidades, tiene la ventaja de que a su través se va decantando lo que es importante, que se repite desde diversos ángulos y puntos de vista, de lo que es secundario, que sólo aparece una vez en el programa de una determinada materia.

Más que de integración, tal vez debería hablarse de coordinación. Los ~~curricula y los contenidos de cada materia, deberían ser preparados conjuntamente por especialistas de cada disciplina, para tener muy en cuenta las posibles y deseables interacciones entre ellas. Interacción que debe existir no solamente entre las ciencias exactas y naturales, sino entre estas y las materias humanistas, pues unos aires del método científico en la enseñanza de las humanidades pueden ser muy beneficiosos, lo mismo que enfoques humanistas en la enseñanza de las ciencias exactas y naturales.~~

7. La matemática como ciencia básica

Para poder aplicar la matemática a las ciencias humanas, es decir, al estudio cuantitativo del comportamiento del hombre, ha sido necesario

disminuir el sentido de "exactitud" que se consideraba intrínseco a la idea matemática. El ejemplo de la mecánica celeste y de muchas ramas de la física, en que la matemática permite predecir los fenómenos con toda exactitud deseada, hizo que el mismo carácter quisiera conservarse en toda la educación matemática. Todo lo que no se podía calcular exactamente quedó excluido de los contenidos matemáticos: las áreas de las figuras se limitaban a las del triángulo, paralelogramo, trapecio y figuras circulares, en que es posible dar una "fórmula" exacta y simple. Se excluyeron todas las figuras irregulares, aunque ellas son las más frecuentes en la naturaleza, por no tener "fórmula" exacta para su expresión. Se educó para un mundo ideal. Desde la revolución de la matemática moderna, se intenta educar para el mundo real.

Para ello hace falta enseñar a trabajar con números aproximados y con gráficas estadísticas y probalistas. Se insiste, y se está buscando la mejor manera de hacerlo, en que junto con el pensar determinista tradicional, hay que educar desde los primeros grados en el pensar probabilista.

El éxito espectacular de la nueva ciencia desde el siglo XVII hasta nuestros días fue universalizado el método científico. El hombre se fue acostumbrando, en sus actividades corrientes, a actuar como científico. En la escuela, con bastante retraso, se fue introduciendo también la tendencia a observar, analizar y razonar. Para ello la matemática ha sido una herramienta básica y el ideal de muchos es matematizar todo el conocimiento para una mayor seguridad y exactitud. Pero con esta evolución se mantuvo la idea de que la matemática significa exactitud absoluta. Se olvidó, en la educación, la idea de probabilidad. Posiblemente, porque se pensó más en los fenómenos físicos deterministas que en los fenómenos humanos, por naturaleza aleatorios.

El olvido viene de lejos. Ya Sócrates en su conversaciones con Glaucon dice que el objeto de la geometría es el "conocimiento de lo que siempre existe y no de lo que nace y muere con el tiempo", con lo cual se excluye del tratamiento matemático a la biología y a todas las ciencias del hombre.

Actualmente se ha visto que la idea de probabilidad, base de la estadística, es indispensable en la vida moderna. Todas las nuevas teorías de la decisión, información y optimización se basan en ideas probabilistas. Para moverse con soltura en el mundo moderno el hombre necesita una instrucción probabilista y una familiarización con las leyes de los grandes números. La vida es un proceso continuo de decisiones que sólo se pueden analizar probabilísticamente. Difícilmente se puede actuar sobre cosas "seguras", sino tan sólo sobre cosas "probables". Por esto un problema esencial de la educación actual, es ver la manera de introducir, desde la primera enseñanza, la idea de probabilidad de modo tal que llegue a ser manejada intuitivamente por todos los que hayan seguido la etapa obligatoria de la enseñanza formal.

8. La educación en informática

El campo de aprendizaje del hombre primitivo estaba limitado por la transmisión oral de la información y por el almacenamiento de la misma en su memoria o en útiles rudimentarios y primitivos, como jeroglíficos o símbolos grabados en arcillas o ladrillos, o bien en señales en telas o nudos en cordones como los "quipos" peruanos de los incas.

Con los pergaminos y los escribas se tuvieron más elementos para guardar conocimientos adquiridos y ayudar a la memoria con los soportes básicos para ir avanzando en la pirámide de conocimientos. Con el descubrimiento del papel y luego de la imprenta, la transmisión y almacenaje de la información se vieron ampliamente facilitados. Toda la cultura moderna ha sido posible gracias al libro. Desde los siglos XIII o XIV, y de manera creciente, el hombre culto se transformó en un par indisoluble formado por él y su biblioteca. El hombre solo, sin elementos de información, tendría grandes dificultades para moverse en el mundo actual. Tanto el humanista, como el científico o el técnico, lo mismo que el hombre común, necesitan en mayor o menor grado del saber impreso, es decir, de una memoria complementaria a la suya propia. Necesita tener a mano una biblioteca, así como revistas y periódicos para estar informado de lo que ocurre en el mundo para, en vista de ello, poder actuar en consecuencia.

En las últimas décadas, los mecanismos de información han aumentado de manera explosiva. Las publicaciones de toda índole han crecido exponencialmente en número y se ha hecho necesario la publicación de enciclopedias o manuales recopilatorios, para reunir la información necesaria por nivel y especialidad. Con la radio, la televisión, los discos y las cassettes; los medios de información han crecido y cambiado de forma. Con los ordenadores electrónicos modernos se tiene acceso desde cualquier lugar a toda la información existente en el mundo sobre cualquier tema. Los científicos están acostumbrados a esta información, pero también para los técnicos, hombres de empresa y directores de la industria o del comercio, es esencial el "estar informado" de los elementos necesarios para tomar sus decisiones diarias.

Toda esta necesidad y posibilidad de información, exige un cierto entrenamiento para usar la misma y ello debe iniciarse desde la escuela. Hay que acostumbrar a los niños a que los libros son la prolongación de su memoria, que pueden y deben consultar cuando sea necesario, no textos que haya que aprender y grabar en la memoria propia, que debe reservarse para almacenar los posibles lugares a los que se puede acudir en busca de información, o bien para adaptar sucesos reales a esquemas o modelos previamente aprendidos. Los libros de texto deben estudiarse para comprender su contenido, pero no deben guardarse en la memoria, sino que deben ser guardados en la biblioteca de cada alumno para el día que los necesita. Si son textos cuyo contenido nunca más interesará al alumno, es señal de

que este contenido carece de futuro y que tanto el texto como su enseñanza pueden suprimirse.

Hay que educar al alumno a usar todos los medios de información: libros, enciclopedias, diccionarios o tablas. Leer los diarios y guardar, cada uno, la parte que sea interesante a su vocación o manera de ser. Mostrarle la existencia de tablas estadísticas, que no deberían faltar en ninguna escuela, para poder deducir consecuencias y usarlas en múltiples tareas de clase.

Cuando se habla de "educar en informática", no se trata tanto de enseñar el uso de calculadoras y de todas sus posibilidades, sino más bien de enseñar a valerse de todos los medios disponibles para adquirir y aplicar conocimiento. Si bien hasta hace poco el saber de un individuo era la suma de sus conocimientos y el contenido de su biblioteca, ahora se tiende rápidamente a la utilización de muchos más medios, como cassettes para televisión o terminales de computadora. La escuela debe educar sobre la manera de usar y sacar provecho de estos nuevos medios informativos. El hombre culto del futuro será el conjunto de él y de una terminal de computadora. Hay que ir preparándose, en la escuela, para que este par sea lo más eficiente posible, sin perder la característica esencial de ser, antes que nada, un hombre. A veces se piensa que el uso de la tecnología mecaniza al hombre y que este va perdiendo sus cualidades características como tal. No creemos que así sea. El hombre de hoy, por más que usa constantemente tecnología cada vez más refinada para su subsistencia, bien seguro que conserva un espíritu trascendente tan inquieto y tan capaz de sentir y de creer, como el hombre primitivo. No debemos tener miedo de educar para un mundo tecnológico. La técnica nunca matará al espíritu, más bien lo elevará a niveles superiores, sustentados por la misma tecnología que le presta comodidades y le permite colocarse en puntos de vista superiores.

9. El nuevo humanismo

En la educación deben reflejarse las ideas del nuevo humanismo, en el que filosofía y ciencia, separadas desde el Renacimiento, vuelven a unirse, enriquecidas una y otra por los grandes progresos de ambas en los últimos siglos.

George Sarton, el historiador de la Ciencia, lo ha dicho en certeras palabras: "El nuevo humanismo no excluye a la Ciencia; lo incluye y, por así decir, se construye alrededor de ella. La Ciencia es la armadura mental de nuestra civilización. Es la fuente de nuestra fuerza y salud intelectual, pero no la única. Por esencial que sea, no es suficiente. No podemos vivir sólo de verdades. Por eso decimos que el nuevo humanismo se construye alrededor de la Ciencia y que la Ciencia es su centro, pero nada más que su centro. El nuevo humanismo no excluye a la Ciencia, por lo contrario la ex-

plotará al máximo, reduciendo al mínimo el peligro de un conocimiento científico abandonado a su propio tecnicismo, con lo cual enaltecerá las implicaciones humanas de la Ciencia y la reintegrará a la vida. Reunirá, en una única comunión, a científicos, filósofos, artistas y santos" (G. Saron, *The History of Science and the new Humanism*, Harvard University Press, 1937).

La unificación de la matemática con la filosofía y el arte procede de antiguo. Filosofía y matemática fueron una misma cosa y los artistas, arquitectos, escultores, pintores y músicos tenían en cuenta las proporciones y las simetrías que proporcionaba la matemática. En el arte moderno, con las pinturas del holandés Escher (1898-1972) o las realizaciones de Vasserey (1930-1976), la confluencia de ciencia y arte aparece de manera evidente. De este modo, todo el espectro de posibilidades del espíritu humano aparece cada vez más entremezclado y con más vínculos de unión en todas sus partes. Tras unos siglos de especialización y desintegración del pensamiento, se vislumbra una época de integración, en que todos los conocimientos se sienten que forman una misma unidad conceptual, con un mismo espíritu y con un mismo sentido de verdad.

Todas estas tendencias unificadoras deben tenerse en cuenta, de manera fundamental, en toda la educación contemporánea.