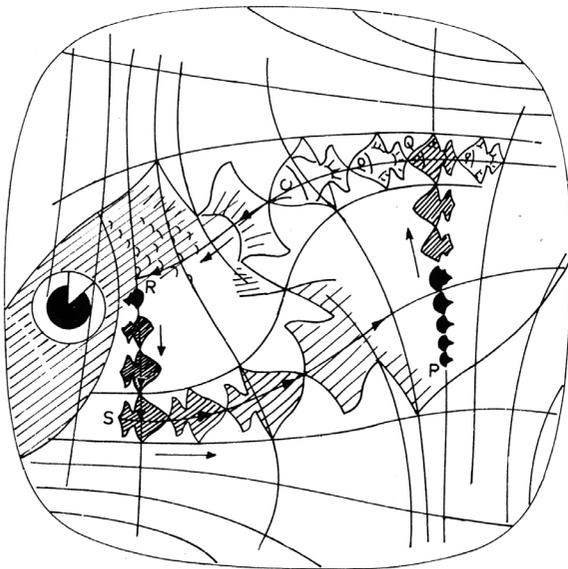




# Educación: un tejido infinito de pasión y razón

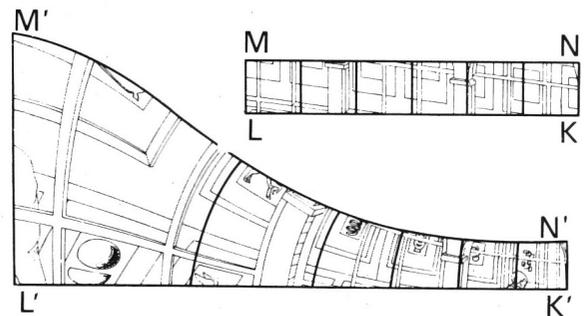
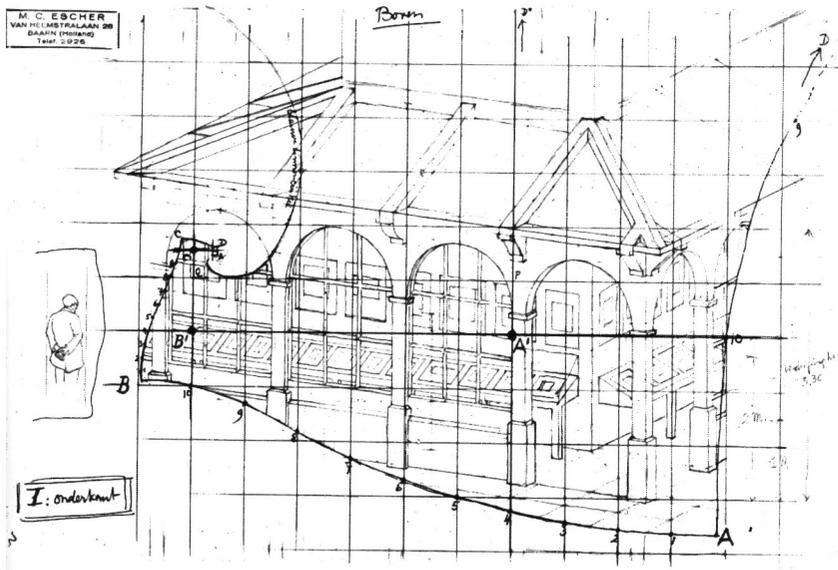


\*Agradezco la colaboración de J. Zalles en el desarrollo de algunas ideas de este artículo así como las de D. Córdova y P. Córdova en la edición del mismo.



Una de las diferencias marcadas entre nuestra especie y otras es la prolongada infancia como lo describe Bronowski<sup>1</sup>. Somos, sin duda, la especie más torpe durante los primeros años de vida. No nacemos bien equipados para defendernos de las agresiones externas, nuestras capacidades físicas son deficientes, nuestros sentidos imperfectos y además, nacemos desnudos. Sin embargo, en compensación, poseemos una compleja red de neuronas que nos permite pensar. Esta red neuronal que tiene información biológica preexistente, requiere de un intenso proceso de ingreso de información adicional, para luego convertirse en un ente autónomo: el individuo. Una parte de este proceso, extremadamente complejo, denominado educación será analizado en este artículo.

<sup>1</sup> Bronowski, J. *The Ascent of Man*, Little, Brown and Company, Boston/Toronto, 1973



...educaci n es racionalizar a la  
emoci n y emocionar a la raz n  
para, como dec a Da Vinci, saber  
ver .

**E**scribo este artculo desde la perspectiva de un f sico que no ha estudiado educaci n, ni psicolog a, ni pedagog a. Escribo, porque siento que el mejor momento del d a, es aquel en el que estoy en el aula donde soy todo poderoso y esclavo a la vez. Escribo porque he sentido esa indescriptible sensaci n euf rica al "conectarme" con mis alumnos cuando en la mitad de una clase he experimentado el terrible p nico de encontrarme cara a cara con mi propia ignorancia, lo que Confucio describi o como el conocimiento verdadero. Recordando ese dicho atribuido a Albert Einstein: "Educaci n es todo lo que queda despu s de olvidarse todo lo aprendido", me pregunto entonces, ¿Qu e hago en el aula?

Adquirimos conocimientos, concretos y abstractos, a trav s de nuestros sentidos imperfectos, con una ptica llena de prejuicios y con poca capacidad de cuestionar. Confundimos la emoci n con la raz n. Nos dejamos llevar f cilmente por la opini n de la mayor a (o de una minor a), quiz s por un miedo interno de descubrir nuestra ignorancia o por ignorar nuestra capacidad de descubrir. Se podr a decir, entonces, que educaci n es racionalizar a la emoci n y emocionar a la raz n para, como dec a Da Vinci, "saber ver".

Hace algunos años tuve la suerte de pasar una semana en la selva ecuatoriana acompañado de Lynn Margulis, posiblemente la bióloga evolucionista más importante de nuestros tiempos. Margulis, además de ser famosa por sus propios méritos, fue esposa de Carl Sagan y es cuñada de Sheldon Glashow, premio Nobel de Física (trato de imaginar las conversaciones durante una cena familiar). Caminábamos en fila india por los senderos de la Estación de Biodiversidad Tiputini, propiedad de la Universidad San Francisco de Quito, liderados por Mayer Rodríguez, un hombre humilde, autodidacta, con un conocimiento asombroso de la fauna y flora del bosque húmedo. Margulis le seguía y le preguntaba con entusiasmo sobre las especies nativas. Era visible la admiración que ella sentía por este hombre a quien bautizó con el nombre de "El Genio". Detrás de ella, seguíamos un grupo de ignorantes que gozábamos del intercambio de conocimiento entre esta distinguida académica que está en la frontera más avanzada de su campo, y este otro, también distinguido naturalista, que con su poder de observación había aprendido tanto en su vida. Durante esos días en Tiputini, todos los que estuvimos con Lynn Margulis y Mayer, incluida la propia Doctora Margulis, aprendimos de manera socrática lo que nunca habíamos aprendido, y tal vez nunca podríamos aprender en un aula.

Aprendimos que el poder de observación es una de las habilidades indispensables para la adquisición de sabiduría. Aprendimos que al tener pasión por lo que uno hace, el conocimiento viene sin esfuerzo. Aprendimos que la dedicación y la perseverancia son esenciales para el éxito en cualquier campo. Aprendimos que para aprender hay que preguntar.

Estas reflexiones constituyen para mí una grata manera de introducirme al tema que pretendo tratar: la educación.

En mis conversaciones con Margulis, discutimos el tema de la educación, pasión que ella lleva en la sangre y que le lleva a dedicar una gran cantidad de esfuerzo y dinero en desarrollar métodos de enseñanza para las ciencias. Me decía que el principal obstáculo son las personas ¡y que éstas no cambian! Me aceptó que quizás un pequeño porcentaje sí puede cambiar, pero que para lograr un cambio efectivo se requiere de generaciones y cambios profundos de actitud. Nos preguntábamos si congresos, estudios individuales, metodologías de moda, etc., pueden lograr cambios, y si en realidad los podemos definir como cambios que se acoplen a las circunstancias actuales para alcanzar mejores procesos. Acordamos que los procesos son sólo medios y que nadie tiene la última palabra sobre la educación. Cambios logrados hoy en día se reflejan después de muchos años. ¿Cuáles, entonces, son los aspectos permanentes de la educación? Esos conceptos filosóficos fundamentales que son independientes de los procesos, sociedades, sistemas políticos, profesores y en fin de todo lo que, de una manera u otra, se relaciona directamente al acto de educar.

aprendimos de manera  
socrática lo que nunca habíamos  
aprendido, y tal vez nunca  
podríamos aprender en un  
aula. Aprendimos que nunca se  
deja de adquirir conocimientos,  
vengan de donde vengan, por  
mis sabios que creamos ser



Cuáles, entonces, son los  
aspectos permanentes de la  
educación? Existe la idea (al  
estilo platónico) de educación?

Educación no es solo un acto de amor, es un acto de pasión!  
Anatole France nos dice que la Educación no es cuanto uno ha memorizado, ni siquiera cuanto uno sabe, sino la habilidad de diferenciar entre lo que uno sabe y lo que uno no sabe.

¿Existe la idea (al estilo platónico) de educación? La física moderna nos enseña que hay ciertas propiedades fundamentales de la naturaleza que son iguales, independientemente de cómo se las observa. Se les llama “invariantes”. Tratemos entonces de definir la “idea de educación” y cuáles son sus invariantes o características permanentes.

Muchos mantienen que educar es un acto erótico, refiriéndose a Eros, el Dios del amor. Educar es amor. ¿Es esta una invariante? posiblemente sí, pero quizás es una condición necesaria mas no suficiente. ¿Es educar un acto de instinto evolutivo? Definitivamente sí, siempre y cuando aclaremos la diferencia entre enseñanza y educación. Aquellas especies que no tenían esta cualidad de enseñar, dejaron de existir hace miles de millones de años. No existe especie alguna que no enseñe (aunque sea a través del ejemplo). Nuevamente, enseñar es una condición necesaria pero no suficiente. ¿La comunicación es educación? Es necesaria pero no suficiente. En fin podemos seguir enumerando condiciones necesarias pero no suficientes. Educación es la suma de una cantidad infinita de condiciones necesarias que convergen en un concepto como producto final, y solamente la presencia de todas ellas pueden generarlo. Está claro que si alteramos una de las condiciones, una metodología por ejemplo, poco se hará por alterar el “concepto”. Educar no es solo un acto de amor, ¡es un acto de pasión!

Anatole France nos dice que “la Educación no es cuanto uno ha memorizado, ni siquiera cuanto uno sabe, sino la habilidad de diferenciar entre lo que uno sabe y lo que uno no sabe”.

Educación es un proceso continuo, racional y emocional, formal e informal, que lleva al individuo a complementar sus instintos para acoplarse a su medio natural y social. La educación optimiza el uso de nuestros sentidos (lo único que poseemos para interactuar) para luego internamente

analizarlos; equilibra el uso de la razón y la emoción para lentamente adquirir sabiduría. La educación fortalece el ejercicio de la libertad individual, condición necesaria para aprender y enseñar.

Analicemos ahora el ya trillado diagnóstico, que estoy seguro es compartido por todos, de que la educación tradicional se dedica a impartir conocimientos, “llenar un vaso” con información y destrezas, pero con poca creatividad y capacidad de adaptarse a un mundo cambiante. La educación memorista tuvo, durante siglos, una razón de ser muy poderosa. En la ausencia de libros, bibliotecas, Internet, etc., ¿dónde tenía que almacenarse la información? En la memoria –la biblioteca individual de las personas- El único disco duro (en este caso “suave”) disponible era el que se llevaba sobre los hombros. Durante siglos, la persona educada era la portadora del conocimiento, indispensable -como hoy en día son los libros o los CD’s- para que otros individuos puedan extraer información útil para la creación o la generación de nuevas ideas. Pero, habiéndose resuelto de manera más eficaz y eficiente el problema de almacenamiento y acceso a la información, ¿sigue siendo válida esa definición de “persona educada”? ¿Es la persona que lleva toda la Enciclopedia Británica en un CD - ya no en su propia mente - una persona culta o simplemente un mensajero, un portador de información?

Dadas las facilidades de almacenamiento y acceso a la información de las que gozamos hoy en día, la respuesta es clara: es un mero mensajero. Ha dejado de ser función de la persona educada llenarse de información para poderla utilizar ella misma o para que otros puedan utilizarla. Es importante también no caer en el otro extremo, en el cual tendemos a temerle a la acumulación de información y a mantener vacíos nuestros cerebros, por miedo a saturarlos y volvernos mensajeros inútiles. Entonces, la educación es el delicado balance entre el conocimiento y la creatividad.

De estas reflexiones se deriva una primera conclusión importante: las metas de la educación pueden y deben cambiar. Lo que fue apropiado durante siglos, lo que validó la educación memorista, ha dejado de ser apropiado en el mundo contemporáneo. Luego, se derivan dos preguntas fundamentales que comienzan a llevarnos hacia la visión prospectiva de la educación en el futuro. Primero, ¿cuál debe ser el propósito de la educación? Y segundo, ¿Cuál es la manera de lograr ese propósito?

... la educación es el delicado balance entre el conocimiento y la creatividad.

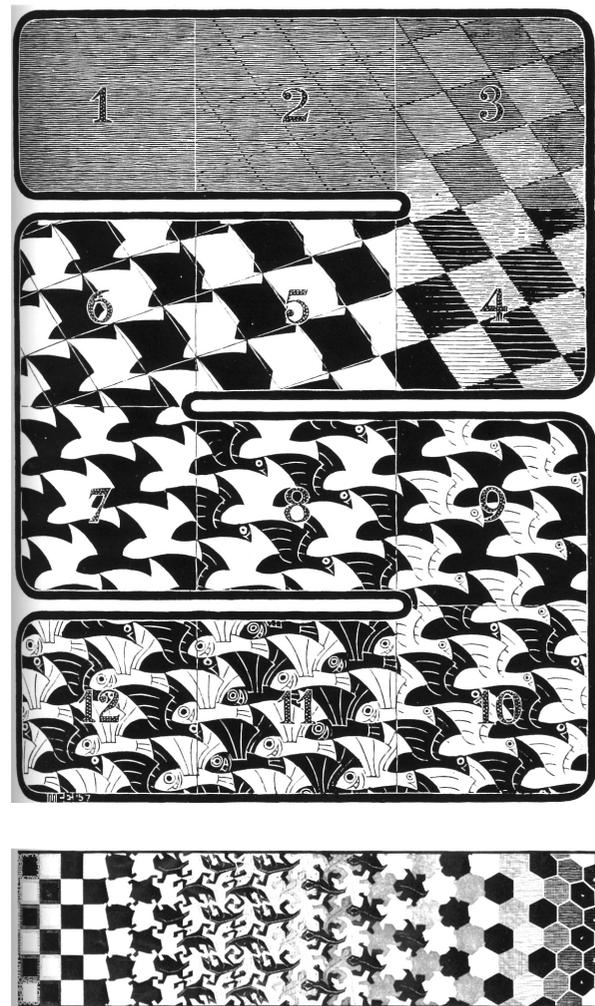
En respuesta a la primera pregunta, planteo que todo proceso a futuro debe fomentar sobre todo seis conceptos, de los cuales, los cuatro últimos, han sido propuestos por Robert Reich en su libro *El trabajo de las naciones*<sup>2</sup>.

- la creatividad, que es sinónimo de independencia psicológica, de ausencia de temor y libertad de respuesta frente a situaciones desconocidas y nuevos desafíos;
- la capacidad de auto-aprendizaje, o haber aprendido a aprender, que es aquello a través de lo cual el guía Mayer, de quien hice referencia al inicio, ha llegado a ser un notable naturalista, colega respetado de Lynn Margulis;
- la abstracción que, como la describe Reich, es la capacidad a través de la cual la mente humana “impone cierto orden al mundo real, que no es nada más que una mezcla desordenada de ruidos, formas, colores, olores y texturas.” ¿Cómo impone la abstracción ese cierto orden? “Descubriendo patrones y significados, simplificando la realidad de modo que pueda ser comprendida y manejada de diferentes maneras... (a través de) ecuaciones, fórmulas, analogías, modelos, construcciones, categorías y metáforas.”
- el pensamiento sistémico, que también según Reich, “intensifica la abstracción. Considera la realidad como un sistema de causas y efectos... aprecia el conjunto... comprende los procesos mediante los cuales los componentes de la realidad se relacionan... y (aprecia) que los problemas habitualmente se pueden redefinir... y que las relaciones imprevistas y las posibles soluciones se pueden descubrir al analizar más ampliamente la solución.”
- la experimentación, que es fundamental para crear, porque para crear es fundamental primero descubrir, y para descubrir es importante poseer curiosidad y ésta no se enseña.
- la colaboración, que tal vez no era necesaria cuando Leonardo da Vinci podía conocer más o menos todo lo que era posible conocer, pero que ante la explosión del conocimiento en los últimos siglos y su cada vez más rápido crecimiento, demanda inevitablemente de trabajo en equipos multidisciplinarios para el análisis y la resolución de casi cualquier problema.

Si podemos coincidir, razonablemente, que fomentar estas seis habilidades debe ser el objetivo fundamental de la educación hacia el futuro, viene luego la segunda pregunta que he planteado: ¿cómo mejor lograr ese propósito? ¿Cómo se pueden alcanzar sistemas educativos escolari-

zados y formales que desarrollen personas como Mayer? Individuos llenos de vastos conocimientos, que son de evidente importancia, pero llenos, además, y mucho más importante, de pasión, interés, profundidad, aprecio por lo que conoce y lo que puede contribuir con su conocimiento. Ése es el desafío: desarrollar personas con el afán de Mayer. Hacia ahí debe ir la educación del Siglo XXI.

¿Cómo lograr esto? El secreto consiste en tres elementos básicos, que en realidad no han variado desde que Sócrates vivía y estimulaba a sus estudiantes en Atenas. Esos tres elementos son: una comprensión de lo que en reali-



Seis habilidades a fomentar: la creatividad, la capacidad de auto-aprendizaje o haber aprendido a aprender, la abstracción, el pensamiento sistémico, la experimentación, la colaboración

<sup>2</sup> Reich, Robert, *El trabajo de las naciones*, Javier Vergara Editor, S.A., Buenos Aires, 1993, pp. 225-229.

dad significa “educar”, buenos maestros y maestras y un buen currículo en un entorno adecuado.

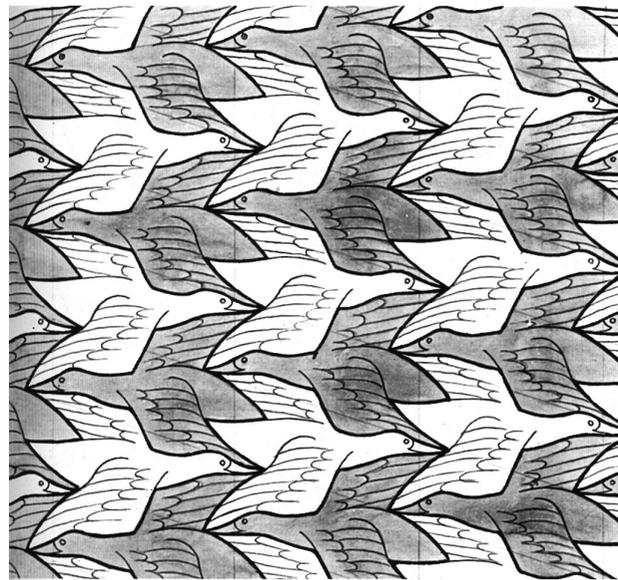
Hablando de maestros, William Ward nos dice: “El profesor mediocre nos relata, el buen profesor nos explica, el gran profesor nos demuestra y el maestro nos inspira” como lo hacía el personaje de John Keating, tan bien interpretado por Robin Williams, en la película “La Sociedad de los Poetas Muertos”.

Propongo, en primer lugar, que “educar” significa sobre todo estimular, aunque también significa proporcionar ciertas destrezas mínimas, necesarias. Hagámonos una pregunta básica: ¿Se puede enseñar creatividad? ¿Se puede enseñar, de la misma manera que explicamos el teorema de Pitágoras o la carta de colores, el hábito de la lectura reflexiva, la capacidad de auto-aprendizaje, la abstracción, el pensamiento sistémico, el espíritu experimental o la cooperación? Creo que no. Lo único que se puede hacer es incentivar la curiosidad, fomentar la capacidad de asombro de los alumnos a tal punto que decidan ser sus propios maestros. ¿Recordamos a nuestros mejores maestros? ¿Quiénes fueron? Es posible, y muy triste, que no recordemos a muchos. Posiblemente los mejores no pasan de dos o tres. Pero muchos tuvimos excelentes maestros, y no sólo entre nuestros profesores, sino también en nuestros padres y en nuestros compañeros. Mi mejor profesor de computación fue mi compañero de cuarto en la universidad, que con su pasión por la materia me contagió el entusiasmo. No me enseñó. No me llenó de “información”. Me infundió interés, me estimuló, me contagió. Espero yo también haberle contagiado algo más que una gripe.

Para poder hacer de la educación, sobre todo, un sistema de estímulo, las personas - nosotros, los maestros y las maestras - somos los elementos más importantes. Para satisfacer los objetivos que he planteado para la educación, para formar los Mayer del futuro, debemos dejar de ser meros instructores y convertirnos en educadores. Este cambio es posiblemente el más difícil que nos impone la educación del futuro. Debemos ser personas renacentistas, que además de enseñar destrezas, estimulemos en nuestros alumnos el deseo de aprender, que transmitamos implícitamente los valores éticos de respeto, apertura mental y voluntad de servicio, que despertemos la pasión por la lectura y la investigación. Si nosotros actuamos así, nuestros alumnos adquirirán un rol activo en su propia formación y dejarán de ser receptores pasivos para convertirse en cuestionadores, protagonistas de su propia formación.

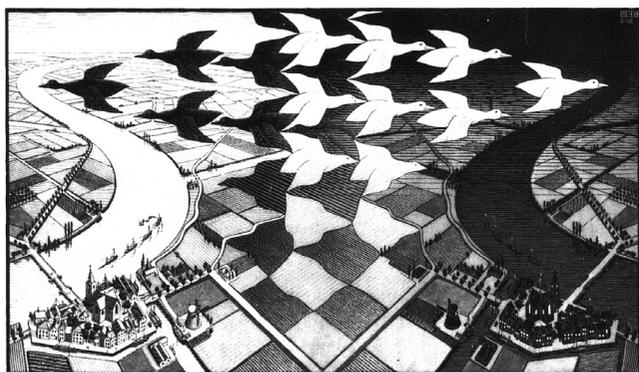
Igual de difícil es establecer un currículo adecuado, alejado del memorismo, que fomente la necesidad de ser un “aprendedor” continuo. Este objetivo primordial lo cumple un currículo renacentista, en el que tienen igual importancia todas las áreas del saber - la música y las matemáticas,

Los tres elementos para alcanzar los objetivos educativos son: una comprensión de lo que en realidad significa “educar”, buenos maestros y maestras y un buen currículo en un entorno adecuado.



Lo único que se puede hacer es incentivar la curiosidad, fomentar la capacidad de asombro de los alumnos, a tal punto que decidan ser sus propios maestros

En este milenio los conocimientos científicos crecerán a pasos agigantados, dejándonos, si no tenemos una sólida formación científica, cada día más en riesgo de caer presas de la pseudo ciencia y el ocultismo.



Las artes nos permiten ser libres en expresarnos, las ciencias nos dicen que hay reglas rígidas en el universo y que no todo es posible. El asombro que produce descubrir algo, luego de experimentar, es una experiencia única.

el arte y las ciencias, la literatura y el deporte por mencionar algunas. Las destrezas, los idiomas, la computación, el dibujo y la ortografía entre otras, deben ser incorporadas pero no resaltadas. Especial énfasis debe ponerse en las matemáticas y las ciencias, que por ser consideradas difíciles y exclusivas de los “genios” han sido enseñadas de forma memorista, creando, en muchísimos estudiantes, una fobia en contra de ellas.

En este milenio los conocimientos científicos crecerán a pasos agigantados, dejándonos, si no tenemos una sólida formación científica, cada día más en riesgo de caer presas de la pseudo ciencia y el ocultismo. El reto está en enseñar los conceptos científicos y matemáticos básicos, brindar una clara comprensión del método científico, inducir a los estudiantes a investigar desde una temprana edad y a adquirir el placer de descubrir, en vez de dedicarse a resolver problemas y ejercicios de manera mecánica. Un error grave, y frecuente, es pensar que en estos campos se puede enseñar y entusiasmar solo a unos pocos. No solo se puede, sino que se lo debe lograr con todos. El conocimiento de las ciencias y las artes permite lograr un equilibrio mental que es absolutamente necesario para entender la libertad y la responsabilidad. Las artes nos permiten ser libres en expresarnos, las ciencias nos dicen que hay reglas rígidas en el universo y que no todo es posible. El asombro que produce descubrir algo, luego de experimentar, es una experiencia única. El rigor de las matemáticas, su lógica, orden y belleza, se complementan fácilmente con los mejores versos. La estética de la geometría, sus formas y deducciones parecerían un aliado inevitable de las artes plásticas. La biología moderna, que enmarca la evolución de nuestra especie, va de la mano con las ciencias sociales y el reconocimiento de la complejidad y del comportamiento del ser humano y su interacción con sus semejantes y el planeta. De igual manera, es cierto que al ir desvelando el mecanismo majestuoso del Universo con el apoyo de la física y la química, se despiertan inquietudes filosóficas fundamentales que encierran las preguntas: “¿Quién soy?” y “¿Dónde estoy?” El microscopio y el violín tienen más en común de lo que se piensa. El arte y la música son áreas íntimamente ligadas a las ciencias, y, al igual que las matemáticas, han sido relegados a un segundo plano en los currículos tradicionales. En realidad, son inseparables el violín y el microscopio, el balón y el pincel, la geometría y el poema. Aquí yace la esencia de las Artes Liberales.

*Thomas Carlyle dijo: “Lo que seremos dependerá de lo que leamos después de que los profesores hayan terminado su misión con nosotros”. El descubrimiento a través de la lectura es algo que no se puede perder. Los clásicos de la literatura han sido reemplazados por obras “modernas” con temas del momento pero quizá sin mucha trascendencia universal. No solo es necesario que los estudiantes lean, sino también que escriban, hablen en público, canten, pinten, esculpan, bailen,*

La especialización puede ser una meta de la educación, y tiene sentido que lo sea en niveles superiores - a nivel de postgrado - pero al inicio, en los niveles primario y secundario, la especialización es el peor enemigo de la educación

etc. No hay disciplinas aisladas, y no se puede desarrollar un currículo efectivo sin que éste sea totalmente integrado.

Si bien la tecnología parece ser un instrumento clave para complementar el entorno del currículo en la nueva educación, creo personalmente que ésta no es un factor decisivo para el éxito, no es imprescindible. Con creatividad e ingenio se puede hacer todo lo necesario para una educación básica que permita despertar el interés por aprender. Música, teatro, arte, matemáticas, ciencias, literatura, deportes, se pueden enseñar muy efectivamente con instrumentación sencilla, libros, pinceles, flautas y balones. ¿Computadoras? Tal vez.

Con la tecnología moderna, no es descabellado pensar que podríamos eliminar al maestro, construir una escolaridad libre de la influencia de nuestros condicionamientos personales, un sistema institucionalizado de auto-educación. Sin embargo y en primer lugar, eliminar totalmente la influencia de otros es imposible: un texto, un CD, una página Web ya lleva un condicionamiento de parte de quien la hizo. Segundo, aunque sistemas de este tipo ya están en funcionamiento a nivel superior, pienso que nada sustituye al maestro, al diálogo, al contacto, y al crecer diario del estudiante y del docente en un ambiente escolar.

La especialización puede ser una meta de la educación, y tiene sentido que lo sea en niveles superiores - a nivel de postgrado - pero al inicio, en los niveles primario y secundario, la especialización es el peor enemigo de la educación. Hay quienes piensan que en este nuevo siglo muchas personas cambiarán de profesión más de una decena de veces. No es descabellado pensar en ello, más aún si se considera que las expectativas de vida de las siguientes generaciones crecerán. Frente a esa posibilidad, una educación memorista y especializada garantizaría el fracaso.

Uno regresa, al final, a los conceptos básicos, los sustentos esenciales de las propias creencias y las propias actitudes.

George Bernard Shaw decía que la única vez que se interrumpió su educación fue cuando asistió a la Universidad. Y Robert Fulghum, en su bellissimo libro *Todo lo que necesito saber lo aprendí en kindergarten*<sup>3</sup>, dice: "Cuando salgan al mundo, tengan cuidado con el tráfico, ténganse de la mano, quédense juntos, y estén conscientes de todo lo que hay de maravilloso en la vida."

La educación culmina pero no termina cuando cada individuo ha descubierto sus pasiones; es descubrir que hay un conflicto fundamental entre la emoción y la razón y que ambas son esenciales. Es aceptar que en tanto más conocemos más tenemos que aceptar nuestra ignorancia. El proceso sólo es una guía con herramientas para que cada individuo se forje a si mismo. No debe permitir influencias externas de ninguna índole. Es el resultado del ejercicio puro de la libertad individual.

La educación culmina pero no termina cuando cada individuo ha descubierto sus pasiones; es descubrir que hay un conflicto fundamental entre la emoción y la razón y que ambas son esenciales

<sup>3</sup> Fulghum, Robert, *All I Really Need To Know I Learned In Kindergarten*, Villard Books, New York, 1993