

Las cuatro «Ces» que salvarán

LA TIERRA

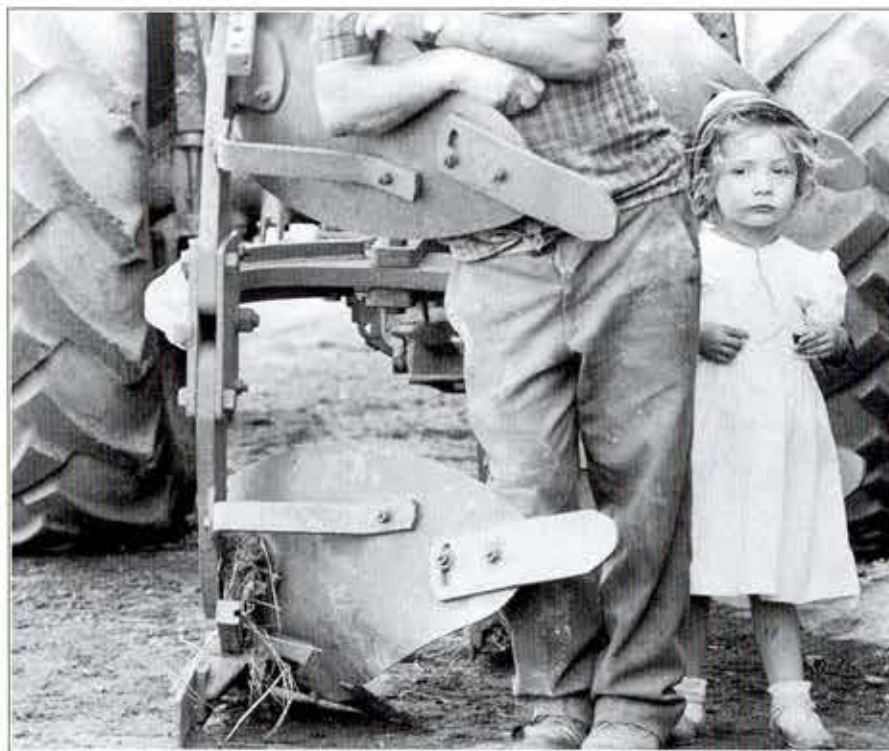
— Albert Baez / Ramón Núñez—

No puede decirse que la ciencia sea responsable, aunque exista una relación entre los problemas del mundo y el progreso científico. Yo estoy convencido de que para sobrevivir, el mundo necesita todavía más ciencia y tecnología. Lo que sucede es que tendrá que ser guiada por una ética con un componente ambiental muy importante. Esta ética ha de basarse en la idea de respeto y afecto hacia la Tierra y sus seres vivos.

Vivimos en una época de importancia histórica, en la que los seres humanos han dado los primeros pasos en la investigación espacial. En 1969 los astronautas pusieron pie en la Luna, lo que fue un acontecimiento tecnológico extraordinario.

Luego comenzó la exploración no tripulada de los planetas, y ésta ha confirmado lo que ya sospechábamos: ningún miembro del Sistema Solar tiene las condiciones necesarias para el mantenimiento de la vida tal como la conocemos en la Tierra. O son demasiado calientes o fríos, demasiado grandes o pequeños, o tienen atmósferas con gases que no se pueden respirar. Vivimos sobre una nave espacial extraordinaria.

Quizás deberíamos dedicar un momento a pensar en ello con asombro reverencial, y a considerar la responsabilidad que tenemos con esa nave.



Crear en Gaia

El científico J.E. Lovelock planteó la idea de que la biosfera de la Tierra es una especie de mecanismo auto-regulado, parecido a un ser vivo, con capacidad de mantener el planeta en condiciones adecuadas, al controlar su ambiente químico, biológico y físico. A esta idea le dió el nombre de hipótesis Gaia, en honor a la diosa griega de la Tierra.

Es cierto que la Tierra sostiene la vida, y que al menos también posee algunas de las características de un ser vivo como, por ejemplo, curarse si la agresión o el daño sufrido no son muy graves. He de aclarar que los datos de Lovelock no de-

muestran que la Tierra sea un ser vivo, pero como la metáfora es tan llamativa, me seguiré refiriendo a la tierra como si lo fuese. Miguel de Unamuno dijo una vez que creer en Dios es tener deseo de su existencia, y comportarse como si existiera. Mi creencia en la Tierra como un ser vivo que merece el respeto está basada en una metáfora parecida: creer en Gaia es anhelar su existencia y comportarse como si existiera.

La famosa fotografía de nuestra Tierra —el planeta azul— vista desde el espacio, probablemente ha sido admirada por más personas que cualquier otra. Provoca asombro y curiosidad, dos actitudes que son las bases de la ciencia.

EL ESTADO ECOLOGICO DEL MUNDO ES ALTAMENTE PREOCUPANTE

El pasado año en Río de Janeiro, se reunieron en la Conferencia Mundial sobre el Medioambiente representantes de 160 países, y entonces pudimos leer en la prensa declaraciones que expresaban el difícil estado ecológico del mundo. Quiero citar aquí un texto del profesor Davir Orr, del Oberlin College, que apareció en la revista "Earth Ethics" en un artículo titulado ¿Para qué sirve la educación?: "Si hoy es un día normal sobre nuestro planeta, vamos a perder 300 kilómetros cuadrados de bosque tropical, o aproximadamente una hectárea cada dos segundos. Perderemos otros 186 kilómetros cuadrados por desertización, como resultado de la superpoblación o de una mala administración. Perderemos entre 40 y 100 especies, pero nadie sabe con exactitud si son 40 ó 100. Durante éste día la población humana va a aumentar en 250.000. Y también

hoy añadiremos unas 2.700 toneladas de clorofluorocarbonos y 15 millones de toneladas de carbono a la atmósfera". El Sierra Club lo dice de esta manera: "Es completamente posible que nosotros seamos la última generación de seres humanos que conozcamos la Tierra maravillosa como debería ser. Hemos contaminado nuestro medio ambiente de forma terrible, y continuamos haciéndolo con una furia cruel".

Al examinar esa lista se ve claramente que lo que le ha dado al hombre el poder de alterar la biosfera en una escala sin precedentes ha sido la tecnología. Los instrumentos modernos dieron al hombre un poder que es mil o tal vez millones de veces mayor que la fuerza destructiva que tenía en tiempos primitivos. Ello se concentra claramente, por ejemplo, en el caso de las armas nucleares. Se ha calculado que la fuerza de una bomba nuclear moderna representa una energía destructiva mayor que la suma de la energía total de todos los explosivos que se usaron en todas las guerras de la historia antes de que se lanzara la primera bomba sobre Hiroshima.

Otro ejemplo clásico es el automóvil moderno; se calcula que cada auto-

móvil echa a la atmósfera en un año una masa de dióxido de carbono equivalente a la masa del coche mismo.

Como la contaminación se produce al satisfacer las necesidades de los seres humanos, es evidente que el problema global se incrementa por el hecho de que la población humana se ha ido duplicando aproximadamente cada 35 años. Es decir, que se multiplica por 4 en unos 70 años, la vida media de un ser humano. Si había 5.000 millones de habitantes el día de nuestro nacimiento, habrá más o menos 20.000 millones la hora de morir. En resumen, creo que la lista de los pro-

«Es completamente posible que nosotros seamos la última generación de seres humanos que conozcamos la Tierra maravillosa como debería ser»

blemas más importantes de la humanidad incluirá siempre estos 4 puntos: superpoblación, contaminación, pobreza y proliferación de armas de destrucción masiva, pero sigo considerando que la superpoblación es el problema más serio.

Sin embargo, para ser justo, también tengo que reconocer que la tecnología ha mejorado muchos aspectos de la vida humana. La técnica ha mejorado muchos aspectos de la vida humana. La técnica médica y la ciencia de la nutrición, por ejemplo, han alargado y mejorado la calidad de la vida humana reduciendo los dolores físicos, por lo menos en algunos sectores de la población.

La tecnología ha reducido los efectos brutales del trabajo físico y nos ha dado la luz eléctrica para extender la duración de nuestros horas útiles. Por medio del transporte moderno la tecnología nos ha dado gran movilidad y a través de instrumentos como la radio, el teléfono o el fax, se ha hecho posible la comunicación instantánea. La lista de las formas por las cuales la tecnología hizo que la vida sea más agradable es larga y no creo necesario elaborar más este punto.

CIENCIA, TECNOLOGIA Y CAMBIO SOCIAL

Con razón se puede afirmar que la ciencia y la tecnología han sido en la historia de la humanidad las fuerzas más poderosas —aunque no siempre las más beneficiosas— para promover el cambio social. La lista no tendría fin, pero pensemos en cómo ha sido afectada nuestra forma de vida por los inventos siguientes: la luz eléctrica, el automóvil, la píldora anticonceptiva o, más recientemente, el contestador automático, el ordenador personal, la cámara de vídeo, o el fax.

La comida, el vestido y la vivienda que usamos hoy son muy diferentes a los del pasado. Nuestros hábitos sociales, como el cortejo, el matrimonio, el embarazo, la educación, el cuidado de la salud, las técnicas del parto y la manera de enterrar a los muertos, por ejemplo, son hoy día muy diferentes a los que usaban nuestros abuelos. En muchos casos, los cambios han sido creados por la tecnología.

Mucha gente considera frecuentemente las palabras ciencia y tecnología como sinónimas, pero no lo son. Se puede hacer una distinción en función de sus objetivos. El de la ciencia es conocer y comprender el funcionamiento del mundo natural, y el mundo artificial creado por el hombre. Lo que motiva al científico es el deseo de saber y comprender. Los resultados de la ciencia consisten en teorías y modelos, que son susceptibles de comprobación y son aceptados o rechazados, basándose en experimentos y observaciones.

Por otro lado, el objetivo de la tecnología es producir cosas que puedan satisfacer las necesidades humanas. Lo que motiva al ingeniero —el agente de la tecnología—, es el deseo de satisfacer una necesidad, ya sea real o quizás solamente sentida. Los resultados de la tecnología son aparatos, mecanismos, estrategias, procedimientos y técnicas que puedan satisfacer esas necesidades.

Explorar e inventar

La ciencia explora lo que ya existe, pero la tecnología inventa y crea lo que nunca antes había existido. Por lo tanto, el sello de la tecnología es la creatividad, mientras que el sello de la ciencia es la curiosidad. Claramente, si vamos a resolver los problemas del medio ambiente y la ecología, la educación tendrá que ser capaz de generar la curiosidad y creativi-

dad en los alumnos. Pero ¡cuidado con las necesidades que son solamente sentidas y no reales!. Imelda Marcos sentía que necesitaba 3.000 pares de zapatos. Algunos jóvenes de Nueva York sentían que necesitaban revólveres, porque habían asesinado a tiros a un estudiante. Hasta hace muy poco los Estados Unidos y la antigua Unión Soviética sentían que necesitaban un total de 50.000 armas nucleares, aproximadamente entre 10 y 100 veces más poderosas que la bomba que cayó en Hiroshima.

Motor del cambio

De todos los ejemplos que podría escoger para ilustrar el tremendo poder que posee la tecnología para desencadenar cambios sociales, ninguno me parece más ilustrativo que el uso de la videocámara portátil. Pienso, por supuesto, en el vídeo hecho por un aficionado, de la paliza brutal que le dieron al Rodney King en Los Angeles unos policías de aquella ciudad. Ese vídeo supuso un testimonio visual irrefutable de una violencia que desencadenó, por medio de su difusión en televisión, una reacción social a nivel mundial y promovió un juicio, que causó disturbios en la ciudad de Los Angeles y muchas otras. De ello se reafirma la idea de que la ciencia y la tecnología son agentes poderosos para promover cambios sociales. Por lo tanto, considero que vamos a necesitar todavía más, no menos, educación en ciencia y tecnología, aunque dude que ellas solas puedan guiarnos a una acción social capaz de mejorar el destino de la humanidad.

CURIOSIDAD, CREATIVIDAD, COMPETENCIA Y CARÍO

Sin duda lo más básico de la educación es poder leer, escribir y calcular. Estas son habilidades o capacidades tan básicas que todo el mundo las debe dominar en una sociedad moderna. (En inglés las llaman las "3 erres": reading, writing and arithmetic). Sin embargo, al buscar objetivos básicos de la educación a un nivel filosófico más profundo yo sugeriría lo que llamo las "3 Ces": curiosidad, creatividad y competencia. No puede haber ciencia sin curiosidad, ni tecnología sin



creatividad, pero tampoco puede haber productividad económica sin competencia (en el sentido de capacidad, no en el de competición).

Ahora bien, me pregunto si será posible ganar la lucha de la supervivencia humana usando solamente esas "3 Ces" como guía. Creo que no. Porque no incluyen criterios para escoger entre lo bueno y lo malo; no incluyen la motivación para hacer un cambio fundamental hacia un modo de vivir, ni un juicio crítico sobre lo que constituye una vida mejor. Tampoco incluyen una motivación para la conservación de los seres vivos, incluyendo a la Tierra misma, que da sustento a la vida. Si queremos que la educación nos guíe hacia la paz, las 3 Ces no son suficientes. Hace falta algo que nos permita alcanzar la paz sin tener que usar la destrucción devastadora de la guerra moderna. Estoy seguro de que la creación de las sofisticadas armas que usaron los americanos en el Golfo exigió gran cantidad de curiosidad, creatividad y capacidad, por parte de los ingenieros que las diseñaron y construyeron. De esas armas existe en el mundo una gran demanda, y los Estados Unidos siguen siendo número uno en la venta de armas modernas a los países del tercer mundo.

Es evidente entonces que las 3 Ces no son suficientes. Si queremos cambiar la dirección de los acontecimientos humanos, lo que necesitamos es una perspecti-

va nueva. Esta podría surgir de un sentimiento de respeto y afecto hacia la gente y los demás seres vivos. Este respeto y afecto tendrá que desarrollarse a partir de un componente de la educación que por ahora no he mencionado. Es mi cuarta C: el cariño. Y creo que tendremos que empezar a desarrollar este sentimiento de cariño con los niños de preescolar. Allí podrán comenzar con experiencias muy sencillas, relacionadas con aprender a amar y respetar a otras personas y a la naturaleza en todas sus formas. Esto lo hemos experimentado en México, en el proyecto "Vivamos Mejor". Allí intentamos generar "las 4 Ces": curiosidad, creatividad, capacidad y cariño en chicos de 3 a 5 años de edad, mediante actividades relacionadas con la ciencia, la naturaleza y la ecología. Quiero declarar que en mi caso personal, habiendo comenzado mi carrera científica y educativa con alumnos de universidad, ahora pienso que el nivel más importante es el de preescolar. Es aquí donde tenemos que comenzar para crear el fundamento de las generaciones futuras, para que no intenten soluciones violentas para los problemas del mundo.

La palabra cariño no es frecuente en las conversaciones informales, ni en las publicaciones profesionales de los físicos. Por eso me animó encontrar esa palabra en los textos de los físicos destacados: Victor Weisskopf, del MIT, y Albert Einstein. Weisskopf ha escrito: "La ciencia no se puede desarrollar si no se persigue con el fin de obtener conocimientos puros. Pero no va a sobrevivir si no se utiliza intensamente para el bien de la humanidad, y no como instrumento de dominación de un grupo sobre otro. Hay dos elementos poderosos en la existencia humana: el cariño y la curiosidad. La curiosidad sin cariño es inhumana; el cariño sin la curiosidad es ineficaz". Einstein ha escrito: "... el ser humano es parte de lo que llamamos universo; una parte limitada en el tiempo y en el espacio.

Nos experimentamos a nosotros mismos, nuestros pensamientos y nuestras emociones como algo separado del resto, como una forma de ilusión óptica de nuestra conciencia. Esta ilusión es como una prisión para nosotros, que nos limita a nuestros deseos personales y al afecto hacia unas pocas personas próximas. Nuestra tarea tiene que ser liberarnos de esta prisión, ampliando nuestro círculo de cariño hasta que abarque a todos los seres vivos y a toda la naturaleza en su belleza". No podría imaginar un apoyo más fuerte a la idea de que el cariño está en el centro de una ética ambiental.