

CIENCIA, EDUCACION Y DESARROLLO*

René G. Favaloro

Este es el texto de la conferencia pronunciada en la Universidad de Tel Aviv, el 22 de mayo de 1995. En este trabajo el autor se refiere, básicamente, al papel del universitario frente a la sociedad, con particular énfasis en las responsabilidades a las que aquél está sujeto en la búsqueda de un mundo mejor.

Debo confesar que me siento muy feliz de estar otra vez en Israel, un país al cual siempre admiré, particularmente en esta ocasión, en que se coloca la piedra fundamental de una biblioteca. A pesar de todos los adelantos tecnológicos, sigo creyendo que las bibliotecas son absolutamente necesarias para el desarrollo de la educación y de la ciencia. No se concibe una universidad sin una biblioteca de calidad y estoy seguro de que aquí se acumulará un tesoro que será de tremendo provecho para este país.

Provegno precisamente de una universidad, la Universidad de La Plata, cuyo lema es "pro ciencia y pro patria". Fundada en 1906 por uno de

nuestros grandes hombres públicos, el doctor Joaquín V. González, que vio así materializados sus largos sueños, que podríamos resumir a través de uno de sus escritos:

“Si alguna razón explica la existencia de las universidades, como organismos combinados de ciencias diversas, es esa alta unidad moral que imprimen al carácter, al demostrarle que todas ellas tienen un mismo destino, allá arriba, en la esfera de las ideas, el conocimiento de la verdad, y aquí, en la vida, el descubrimiento de los caminos que desde la infancia la sociedad humana busca desalentada, hacia la felicidad, en el breve espacio que dura su tránsito sobre la Tierra. La misión superior política se define cuando esa unidad se transmite, se difunde y graba su sello en toda una generación y en todo un pueblo. La solidaridad de la ciencia, de la cátedra, de la vida del aula, conviértese más tarde, como la madurez y difusión de la savia primitiva en toda una comarca, en una inmensa fuerza latente que da tinte homogéneo y robustez exuberante al conjunto social”.¹

En esa universidad se le dio importancia fundamental a la enseñanza secundaria, porque se entendió que en ese período de la juventud estaba la llave o la base para la formación del hombre del futuro. Por eso se nos entregó una formación profundamente humanista. Pero, entendámoslo bien, existen -y podríamos definir- varias clases de humanismo: el que se nos infundió estaba preñado de exigencias éticas en la búsqueda permanente de la dignidad del hombre.

Esos profesores, encabezados por don Ezequiel Martínez Estrada y don Pedro Henríquez Ureña, nos llenaron el alma de ideales y utopías. Pretendían, por sobre todas las cosas, que soñáramos en una Latinoamérica sólida, unida en una magna patria, como decía don Pedro, dedicada a la justicia y a la justicia social:

“si la magna patria ha de unirse, deberá unirse para la justicia, para asentar la organización de la sociedad sobre bases nuevas, que alejen del hombre la continua zozobra del hambre a que lo condena su supuesta libertad y la estéril impotencia de su nueva esclavitud, angustiosa como nunca lo fue la antigua, porque abarca a muchos más seres y a todos los envuelve en la sombra del porvenir irremediable”.

Nos convocaba y nos convoca a:

“Devolverle a la utopía sus caracteres plenamente humanos y espirituales, esforzarnos porque el intento de reforma social

¹ “Universidad nueva y ámbitos culturales platenses”, diversos autores, Universidad de La Plata, Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación, Departamento de Letras, trabajos conferencias y comunicaciones, La Plata, 1963

y justicia económica no sea el límite de las aspiraciones; procurar que la desaparición de las tiranías económicas concuerde con la libertad perfecta del hombre individual y social, cuyas normas únicas, después del *neminem laedere*, sean la razón y el sentido estético”.²

Pretendían formar un hombre libre, abierto a los cuatro vientos del espíritu. Si en nuestros días se nos volviera a examinar sobre binomios, dip-tongos, logaritmos, catetos, hipotenusas, cotiledóneas, nitratos, malaquitas, sulfatos, endecasílabos, límites de la Mesopotamia, recorrido del Nilo, batalla de Maratón, leyes de Kepler, la descripción detallada de la filosofía de Leibnitz, Pascal o Descartes, las psicologías de Jung o Adler -para citar unos pocos ejemplos-, con seguridad no aprobaríamos el examen. No obstante, de todo ello nos quedaron valiosos conocimientos generales que forman parte de nuestra cultura.

La idea primordial del programa elaborado en 1924 fue la de formar hombres integrales con principios sólidos que, por encima de los conocimientos del arte y de la ciencia, entendiéramos de una vez y para siempre que vivir en libertad y respetar la justicia son esenciales en nuestra vida; que la ética y la moral nos exigen luchar siempre por la dignidad del hombre; que el respeto y la búsqueda de la verdad nos alejan de los dogmas; que cada persona tiene derecho a su individualidad pero está obligada, comprometida, a participar y tratar de mejorar la sociedad de su tiempo; que las grandes satisfacciones provienen de los logros del espíritu obtenidos a través del libre albedrío; que para alcanzar estos ideales es necesario trabajar con pasión, esfuerzo y sacrificio.

Si quisiéramos resumir cómo se desarrollaba nuestra actividad en el colegio secundario de la Universidad, sólo bastaría mencionar algunos párrafos de la carta que don Ezequiel mandó a sus alumnos, después de haber renunciado a sus cátedras como consecuencia del autoritarismo de turno, que una vez más se había posesionado del gobierno de nuestro país:

“Buenos Aires, julio 7 de 1945

A los alumnos de 6° año del Colegio Nacional de La Plata.

A todos y a cada uno.

Mis queridos alumnos, mis queridos amigos:

[...]

“Formábamos de verdad una familia en el seno de otra familia más numerosa, en el seno de otra familia todavía mayor. Y nos reuníamos simplemente por razones de tareas, de horarios, de deberes; era inevitable que así sucediera, pues nues-

² Pedro Henríquez Ureña, *La Utopía de América*, Ediciones de Estudiantina, La Plata, 1925.

tro compromiso de encontrarnos provenía más bien de que estábamos obligados a convivir la vida del espíritu, en que poco tenían que ver el Colegio y los libros.

[...]

“Ustedes y yo tuvimos en aquellos felices días los mismos maestros; yo también era un alumno que con ustedes asistía a ese mundo prodigioso. No lo olvidemos. Buscábamos, todos, a través de los órganos de pensar y sentir, encontrarnos a nosotros mismos en nuestra condición de hombres, con más conciencia y en más sazónada plenitud. Creían los de afuera que estábamos estudiando, ¡nos estábamos formando, corrigiendo, nutriéndonos de alimentos que nos han dado esta salud de la amistad! ¿Cómo olvidarme de ustedes? Todos éramos alumnos, repito, y convivíamos una misma vida en las aulas, el único lugar donde ello era posible. Esto, inefable, es lo que ustedes me deben y lo que yo, quizás en grado superior, les debo. Pues, además, obtenía yo una satisfacción infinita al ver cómo penetraban ustedes insensiblemente, con todos los innumerables tesoros de la edad lozana, susceptible de asombros, en esos laberintos de la poesía, la novela, el cuento, donde están escondidas las divinidades que nos dan ánimos y nos enseñan, además a admirar, a amar y comprender. Y a compadecer. Yo también penetraba en los laberintos -ahora lo confieso- con miedo, devoción y asombro. ¡Dios quiera que nunca llegue a saber tanto que pierda el miedo, la devoción y el asombro por lo que el espíritu ha realizado, no menos maravilloso que lo que la tierra realizó!”

En nuestra Facultad de Medicina -a la que ingresé en 1941- ciento veinte alumnos convivíamos con nuestros profesores, que nos transmitían el conocimiento científico junto a principios éticos y morales que delinearon nuestro posterior ejercicio profesional. Por aquellos años nuestra Universidad se regía por los principios que nuestro Premio Nobel, Bernardo Houssay, enfatizara en la década del 60 para toda universidad que se preciara de tal:

1. Sus profesores y docentes se consagran exclusivamente, a la docencia y a la investigación.
2. Realizan investigaciones originales y forman investigadores.
3. La enseñanza está basada en el espíritu científico, o sea, en la investigación.
4. Forma hombres superiores por su capacidad técnica, su cultura y su conducta.
5. Desarrolla la inteligencia, la iniciativa, la independencia de juicio y un patriotismo profundo, racional e ilustrado.
6. Ayuda intensamente a la formación y adelanto de los jóvenes mediante muchas becas de perfeccionamiento o de investigación.

7. Hay mucho contacto directo y franco entre los profesores, sus colaboradores y los alumnos. El número de alumnos está en relación con la capacidad docente (sitios de trabajo y recursos).
8. Posee una biblioteca moderna muy completa y con plena vitalidad, dinámica y no estática.
9. Las materias científicas básicas son favorecidas con los mayores recursos posibles.
10. Hay amplia colaboración, culto escrupuloso de la verdad, amistad y corrección en el trato entre sus miembros; no prospera la maledicencia.

A lo cual agregaba:

“Progresaremos sólo si las universidades gozan de completa autonomía. Es indispensable que los gobiernos las subvencionen o sostengan sin intervenir para nada en sus planes docentes o en la designación de su personal.

“Debe existir libertad de investigación, discusión y expresión. Ninguna conclusión u orientación científica ha de ser dictada por los poderes públicos. No deben existir hipótesis o doctrinas científicas proscriptas ni prescriptas. Nuestras universidades deben desenvolverse libres de toda presión política o de prejuicios o dogmas religiosos o raciales.

“Es necesario que en la enseñanza se imparta una educación moral, pues nada es más temible que la ciencia sin conciencia. Es indispensable que las clases superiores posean una formación básica intelectual y cultural”.³

Sin duda, nuestra educación se ha ido deteriorando, particularmente en estos últimos cincuenta años, durante los cuales se fueron alternando gobiernos civiles y militares. Un ejemplo es por demás demostrativo: “Las matemáticas modernas son subversivas”, declaraba el gobernador militar de Córdoba durante el último proceso militar.

Nuestra sociedad vive un momento particular. Estoy absolutamente de acuerdo con Jean-Jacques Salomon cuando manifiesta:

“La revolución industrial sigue sin proporcionar de manera alguna un atajo para superar los problemas fundamentales del desarrollo: el hambre, el desempleo, la salud y la educación”.⁴

³ Bernardo Houssay. *Homenaje de la Academia Nacional de Medicina en el centenario de su nacimiento*, Colección Academia Nacional de Medicina, Vol.VI, Buenos Aires, 1987.

⁴ Jean-Jacques Salomon, “Tecnología, diseño de políticas, desarrollo”, *Revista Redes*, N°1, Vol.1, Buenos Aires, setiembre de 1994.

Esta etapa de la posmodernidad ha sido claramente calificada por Ulrich Beck como “la etapa de la irresponsabilidad organizada”. Los medios de comunicación, en especial la televisión -que utiliza las imágenes como base educativa- nos han inundado privilegiando los valores materiales, dando a entender que nuestra existencia sólo se justifica a través del tener, el poder y el placer. Por desgracia este mensaje ha invadido la mayoría de las almas de nuestros jóvenes.

Sin duda, estamos sumergidos en una sociedad materialista, hipócrita y deshumanizada, que se ha ido conformando lenta y progresivamente y que parece no tener límites en sus apetencias. Todos los métodos están justificados para incrementar el poder y el placer a través del rédito económico. No importa que la mayoría de la población sea excluida y sobreviva en la miseria y el desamparo.

Necesitamos construir una sociedad nueva donde a la democracia se incorpore en forma definitiva la justicia social, terminando con los privilegios. La educación deberá contribuir a que se acorten notoriamente los tiempos. La batalla es y será muy dura. Los enemigos a vencer son muy poderosos. De nada valdría esforzarse por inculcar principios nobles y virtuosos si al trasponer las puestas de las aulas los niños y los jóvenes deambulan en una sociedad que ha trastocado todos los valores.

Es importante reconocer que la educación no se circunscribe a lo que se recibe en escuelas, colegios y universidades. Debe entenderse que todos somos educadores. Cada acto de nuestra vida cotidiana tiene implicancias, a veces significativas. Procuremos entonces enseñar con el ejemplo.

Para construir esa sociedad nueva, los siguientes principios éticos podrían ayudarnos en la tarea educativa:

1. **Honestidad.** No hay proyecto posible si dejamos de ser honrados. El culto a la verdad es prioritario.

2. Defender la **libertad**, como condición esencial para el desarrollo del hombre. Por consiguiente:

3. Luchar por la consolidación de la **democracia participativa** con una mayor equidad distributiva.

4. Sólo será posible a través de la **justicia social**, que Henríquez Ureña sostuvo como uno de los principios éticos capitales.

5. Aprender a ser **solidarios**. Todos tenemos derecho a nuestra propia individualidad, pero estamos obligados a participar si queremos mejorar nuestra sociedad. Por ello:

6. Debemos ser **responsables**. A nuestra responsabilidad individual se agrega nuestra responsabilidad familiar y colectiva. Basta de escapismos. Todos necesitamos estar comprometidos.

7. Nuestras vidas deben dedicarse principalmente a luchar por la **dignidad** del hombre, entendiendo que:

8. Pretendemos una **vida mejor** aquí, en la Tierra.

9. Debemos bregar por la **unidad latinoamericana**, recordando que “si la magna patria ha de unirse, deberá unirse para la justicia, para asentar la organización de la sociedad sobre bases nuevas, que alejen del hombre la continua zozobra del hambre a que lo condena su supuesta libertad”.

10. Pero, entendámonos bien: nada se consigue sin **esfuerzo**. Recordemos una vez más: “Entre tanto, hay que trabajar, con fe, con esperanza todos los días. Amigos míos: a trabajar”.

Todos debemos comprometernos a decirle:

- **NO** a la corrupción
- **NO** a la violencia
- **NO** a la droga
- **NO** a los prejuicios, particularmente los religiosos
- **NO** al autoritarismo
- **NO** al armamentismo
- **NO** a la contaminación

En conclusión, “la enseñanza debe estar orientada a formar hombres en toda la excelsa plenitud de la naturaleza humana” (Eugenio María de Hostos).

Ciencia

El profesor Houssay nos decía que

“la ciencia nace del deseo de conocer la verdad, propio del hombre como ser racional. Busca las verdades que pueden ser comprobadas y demostradas. La ciencia es un valor humano fundamental en sí misma, pues esclarece el espíritu y le aporta conocimientos bien comprobados y cada vez más exactos. Además, modifica el concepto sobre el mundo y el hombre, enseñando maneras nuevas y cada vez mejores, de razonar y de demostrar. Y frente a las dificultades que existen para comprobar la verdad, acostumbra a buscar la demostración exacta con absoluta tolerancia para las opiniones sinceras en la discusión incesante, serena y correcta”.⁵

Es conveniente que nos detengamos en esta definición del maestro Houssay porque hay en ella conceptos muy relevantes que nos han de ayudar, en el futuro, a esclarecer un desventurado malentendido que conunde a la ciencia con sus derivaciones tecnológicas.

Bien dice Houssay que la ciencia es un valor humano fundamental “en sí mismo”. En efecto, la ciencia es un fin último y como tal no necesita de justificación alguna; es una de las formas más elevadas del quehacer espiritual, pues está ligada a la actividad creadora del intelecto, forma suprema

⁵ Bernardo Houssay. *Homenaje op.cit.*

de nuestra condición humana. En tal sentido, es oportuno recordar la famosa frase del gran matemático alemán Jacobi, quien sostenía que la enseñanza de las matemáticas debería ser obligatoria “por el honor del espíritu humano”. Jacobi asociaba el pensamiento abstracto -y con él el vuelo creativo del intelecto- al homenaje que merece el honor de nuestro espíritu. No menos que la belleza de la cristalería algebraica para honrarlo, no menos que la capacidad de incursionar en la abstracción formal de los sistemas sintácticos para que el goce de la creación nos haga sentir plenamente la dimensión de nuestra condición humana.

Esta redimibilidad de la ciencia es la que la torna inapelable.

Quienes a menudo confunden a la ciencia con sus derivaciones tecnológicas cometen el insensato error de juzgar lo que no admite juicio. La ciencia no es ni buena ni mala. La ciencia es la expresión de una necesidad inherente al ser humano y, en todo caso, está ligada a la función superior de su naturaleza inteligente: la capacidad de crear.

Buenas o malas pueden ser sus consecuencias prácticas, sus aplicaciones tecnológicas, el uso que se dé del conocimiento; pero nunca el conocimiento mismo.

Queda claro, pues, que toda vez que nos refiramos a las conexiones de la ciencia con el desarrollo nos estaremos refiriendo a las consecuencias tecnológicas derivadas de la ciencia y no a la ciencia misma. Esta última pertenece al patrimonio cultural de la humanidad y, como tal, sólo está al servicio de objetivos superiores como la verdad y la belleza; pero sin ciencia tampoco son posibles de lograr los objetivos puestos al servicio del hombre.

Dichos objetivos pueden ser buenos o malos y dependerá de razones ajenas a la ciencia que se desarrollen más unos que otros, pero de lo que podemos estar seguros es que si en tal decisión interviniera la ética, ésta sería un subproducto de la ciencia misma (del análisis filosófico) y, por ende, en la medida en que la ciencia participe en el control de su producto (el conocimiento) tanto más garantizado estará su “buen” destino.

El propio Houssay lo aseguraba cuando remarcaba los “deberes” de la ciencia:

- 1) aplicar sus conocimientos al bienestar material y espiritual de los hombres;
- 2) hacer que ellos lleguen lo más rápidamente posible al mayor número de seres humanos;
- 3) prestar ayuda a los pueblos menos adelantados para que perfeccionen sus medios y aumenten sus recursos;
- 4) aumentar la fraternidad y cooperación pacífica de los hombres entre sí, para que desaparezca alguna vez la guerra y toda opresión por la fuerza.⁶

⁶ Bernardo Houssay. *Homenaje ...*, op.cit.

En suma, la ciencia tiene un compromiso primario que es intelectual, pero no puede dejar de lado las implicancias técnicas y morales. Es indudable que el desarrollo científico ha dado lugar a la gran mayoría de las nuevas tecnologías y, a su vez, el adelanto tecnológico va demandando nuevos conocimientos, sobre todo en cuanto a investigación básica.

El desarrollo científico ha alcanzado niveles que nos sorprenden día a día. En este desarrollo sin límites, que todo lo invade, no podemos negar que los avances han permitido un cambio sustancial en la sociedad de nuestro tiempo. Pero debemos confesar que estos adelantos tecnológicos, rápidos y profundos, no marcharon a la par de la evolución social y que no toda innovación fue positiva. Desde las víctimas de la talidomida hasta las de Chernobyl están como testigos para recordarnos que a veces el avance tecnológico tiene un costo social y humano significativo.

En contraposición al tremendo adelanto tecnológico que, particularmente en los países industrializados, estaría traducido en el aumento de la expectativa de vida, Riccardo Petrella nos recuerda que hay:

- más de mil millones de personas (más de tres veces la población de los países de la Comunidad Europea) en la pobreza absoluta;
- cerca de novecientos millones de adultos incapaces de leer y escribir;
- aproximadamente dos mil millones de personas desprovistas de agua potable;
- cien millones de personas (cantidad equivalente a la población de Francia, España y Bélgica) sin techo;
- alrededor de ochocientos millones de personas que pasan hambre todos los días;
- ciento cincuenta millones de niños menores de cinco años desnutridos;
- catorce millones de niños que mueren por día antes de su quinto cumpleaños.

Y sigue diciendo:

“El mundo es un megasistema con un capital circulante de 5.000 billones de dólares, con 55.000 aviones por día en vuelo; 400 millones de coches forman el parque automotor mundial y consumen tres billones de barriles de petróleo al año, pero somos incapaces de dar agua potable a nada menos que 2.000 millones de personas. Cada día, hoy mismo, 1.752 menores de quince años mueren de alguna enfermedad causada por falta de agua pura. Podemos crear cuarenta lagos artificiales en las montañas de Nevada para alimentar con agua potable las 560 mil piscinas del desierto californiano, pero no podemos darles agua a quienes la necesitan”.

Además nos recuerda que en los próximos treinta años la sociedad mundial deberá enfrentar:

- un crecimiento importante de la población global (cerca de ocho mil millones de personas en el año 2020);
- la urgencia de asegurar un desarrollo sustentable bajo la presión de severas restricciones ambientales;
- las crecientes necesidades básicas y aspiraciones de aproximadamente cinco mil millones de personas provenientes de las zonas pobres del mundo, hacia el año 2020;
- inestabilidades políticas cada vez mayores.⁷

No podemos olvidar los profundos cambios que se han producido en el ecosistema de nuestro planeta. En agosto de 1993, los ministros de Ecología de cuatro Estados alemanes lanzaron un dramático llamado en base a datos de las Naciones Unidas:

Todos los días:

- se extinguen cien especies animales y vegetales;
- son inundadas 86 millones de toneladas de tierra y arrastradas a los océanos;
- son taladas 55.000 hectáreas de selvas tropicales;
- se extienden los desiertos en 20.000 hectáreas;
- son lanzadas a la atmósfera cien millones de toneladas de gases de escape;
- se pierde más tierra laborable que la que puede originarse en mil días de trabajo.⁸

Como consecuencia, hasta por una cuestión de supervivencia, parece lógico volver a recordar el principio sustancial de la responsabilidad social de la tecnología.

En ese sentido, John D. Bernal, un científico inglés de primera línea, ya había publicado en 1939 su libro *The Social Function of Science*, en el que formuló un llamado intelectual poderoso para la utilización de la tecnología moderna en el mejoramiento de la sociedad. Había que organizar la ciencia e invertir fuertemente en ella a través del Estado, no ya la ciencia por la ciencia misma, sino la tecnología para salvar al hombre de sus condicionamientos seculares de escasez, enfermedad y guerras.

Como ya hemos dicho al principio, la expresión “no ya la ciencia por la ciencia misma” carece de sentido para nosotros pues hemos puesto muy en claro que la ciencia (y no sus derivaciones) es un fin último y por ende se justifica en sí misma. Estamos de acuerdo con John Bernal en que la tecnología debe ser orientada en beneficio del hombre para salvarlo de la esca-

⁷ Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD), “Human Development Report, 1990”, Nueva York-Oxford University Press, 1990.

⁸ O. Bayer, “En el Mar de los Sargazos”, *Página/12*, Buenos Aires, 11/12/93.

sez, la enfermedad y las guerras.

Después de la Segunda Guerra, en 1958, Bernal publica *A World Without War*, con la experiencia personal de haberla vivido desde un puesto tecnológico estratégico en el almirantazgo inglés. Allí, una vez más recalca que, gracias a los nuevos poderes de la tecnología, hay en nuestro tiempo un grado inaudito de posibilidades de liberación del hombre.

Héctor Ciapuscio nos recuerda:

“La primera desgracia del mundo actual, consiste en el abismo grande y siempre creciente entre el nivel de vida de los ricos y los pobres, de los pocos y los muchos. Tierra, energía, recursos naturales, industria, educación, ciencia y tecnología: cada rubro con números, estadísticas y propuestas. Tenía la convicción de que era posible para la ciencia lograr una completa transformación de la base material de la sociedad humana en todo el mundo. No con propósito de caridad, sino de justicia y beneficio común. El problema era ayudar a los hombres a que se ayuden a sí mismos, proporcionándoles la justa cantidad material y la información técnica que permita a cada país utilizar el máximo de sus recursos humanos y materiales y construir rápidamente una economía moderna [...]

“La marcha de los acontecimientos sitúa ante nosotros cada vez más insistentemente problemas relativos al apropiado uso de la ciencia en la sociedad”.⁹

Es indudable que la tecnología requiere cada vez mayores aportes de las ciencias sociales, que deben jugar un papel crucial en la formulación e implementación de políticas y programas tecnológicos para satisfacer los diferentes desafíos, de acuerdo con Jean-Jacques Salomon.

Estamos planteando, como lo sostiene Carlos A. Martínez Vidal, un nuevo paradigma científico-técnico-ético que elimine la explotación o el sojuzgamiento del hombre y se centre en su bienestar y en un desarrollo integral y sostenido que respete, y no destruya, el medio en el cual ese hombre vive -sus suelos, el agua, el aire-.

Debemos lograr que la productividad, la solidaridad y la equidad social sean compatibles, a través de un equilibrio dinámico. Esto se está transformando en un reclamo persistente en las sociedades de los países desarrollados. Así, el Office of Technological Assessment del Congreso de los Estados Unidos plantea la evolución social de la tecnología. Lo mismo pasa con el programa Forecasting and Assessment in the Field of Science and Technology (FAST/CEE) en Europa, con otra respuesta válida a este mismo problema.

Resulta claro que, en esta sociedad consumista, las ideas en relación con

⁹ Héctor Ciapuscio, “Ciencia, tecnología y el futuro”, Revista *Redes*, *op.cit.*

la importancia social de la tecnología plantean un desafío colosal al recordar que el 20 por ciento más rico del mundo cada vez se apropia de mayor riqueza. Debemos considerar que en 1960 ese porcentaje era solamente del 30,1 por ciento y en 1991 subió al 61,1 por ciento.

En Latinoamérica la situación es la misma. Los informes del Banco Mundial (5 de mayo de 1994) dicen, por ejemplo, que en Brasil el 20 por ciento más rico se favorece con el 67,5 por ciento de la riqueza, mientras que en la Argentina, se favorece con el 51,6 por ciento. En la inmensa mayoría de los países latinoamericanos ese fenómeno oscila entre 50 y 70 por ciento.

La distribución del ingreso en porcentajes poblacionales demuestra la misma ecuación. Pues en mi país en 1993 el 10 por ciento más pobre solamente recibía el 1,7 por ciento. Por el contrario, los deciles más ricos recibían el 35,3 por ciento.

Por otro lado, las Naciones Unidas, a través de su organismo PNUD, han demostrado que en el último año en los países en desarrollo ¡se han destinado 125.000 millones de dólares al gasto militar!

Evidentemente tenemos mucho para reflexionar en esta sociedad en la que nos toca vivir, donde la educación y la ciencia tienen por delante un tremendo desafío.

Bioética

Hace aproximadamente veinticinco años aparecía el neologismo **bioética**, como consecuencia de un enlace sin precedentes entre la ciencia y la ética en esta era tecnológica. Ya no se trata solamente del concepto de las ciencias, sino por sobre todas las cosas, del problema de la conciencia. En el fondo es el estudio sistemático de la conducta humana en el área que tiene relación con la vida y la atención de la salud. Por sobre todo, la conducta es examinada a la luz de los principios y valores morales.

Quisiera referirme a dos aspectos fundamentales que demostrarán la trascendencia de la bioética. El primero es la catástrofe ecológica. José Alberto Mainetti la ha demarcado muy bien:

“El problema del medio ambiente significa el mayor desafío para la humanidad en el umbral del tercer milenio. La amenaza de un cataclismo ecológico está remplazando al holocausto nuclear como el más terrible fantasma al acecho de la civilización. El hombre se ve obligado a un *mea culpa* ante la devastación de la tierra, el agotamiento de los recursos naturales y el deterioro de la biosfera, cuya causa señalada es la explotación industrial del planeta por obra de la ciencia y la tecnología al servicio de la idea moderna del progreso.

“El hombre se revela como un devastador de la naturaleza. **La catástrofe ecológica** ha tomado prioridad sobre la conflagración atómica como amenaza planetaria en nuestro fin

de siglo. Si Hiroshima fue el pecado, la crisis ambiental es el castigo, el destierro del paraíso".¹⁰

En las dos últimas centurias la tecnología industrial es responsable de una polución y escasez de reservas sin precedentes. La destrucción del ecosistema se dibuja en un mapa planetario que encierra los mayores peligros para la salud ambiental.

La ética de la utilidad y el consumo es cuestionada como estilo de vida ecocida, por cuanto conduce a la proliferación anárquica de ecosistemas artificiales desestabilizadores. Sólo una sabiduría ecológica puede desafiar la crisis de supervivencia mediante un cambio radical en la actitud hacia la naturaleza. Será necesario como una nueva utopía desarrollar una civilización ecológica que impulse un nuevo proyecto político, económico y social en la humanidad posmoderna. Es este uno de los desafíos trascendentes que tienen la educación y la ciencia en nuestro tiempo.

El segundo tema trascendente es el de la biotecnología, desde el momento en que el hombre tiene la posibilidad de transformarse a sí mismo y controlar la propia evolución biológica. Mainetti lo expone en forma acertada: el carácter revolucionario de la actual biología se aprecia singularmente en la técnica genética, que representa una nueva forma de intervención del hombre en la naturaleza. Desde la revolución neolítica, la humanidad siempre ha introducido modificaciones genéticas en plantas y animales por los métodos tradicionales de reproducción. Pero con la ingeniería genética se han superado las barreras de la especie para compatibilizar información hereditaria sin utilizar las terminales normales (sexuales) haciendo así posible el intercambio de material genético entre las diversas especies.

Es este poder de manipular los elementos de la vida y la voluntad de controlar la evolución y transformarse a sí mismo lo que hace del hombre actual, al decir de Mainetti, un nuevo *Pigmalión* (recordemos que éste fue el escultor misógino que se enamoró de la estatua femenina por él creada y ayudado por Venus logró darle vida y ganarse su amor).

En el próximo siglo uno de los temas trascendentes a considerar será el de las aplicaciones humanas de la biotecnología, como el proyecto del **genoma humano**. Es de esperar que la Human Genome Organization (HUGO) -integrada al presente por cuarenta y dos científicos- provea un foro de discusión para los debates éticos, sociales, comerciales y legales relacionados con esta nueva aventura del hombre, cuyo destino son los genes. Si se procede con criterio, los adelantos de la ingeniería genética pueden ser de real valor para el futuro del hombre.

Deberíamos analizar en profundidad -no lo hacemos por razones de tiempo- lo relacionado con la manipulación transgénica que, aplicada a la pro-

¹⁰ José A. Mainetti, *Bioética fundamental. La crisis bioética*, Quirón, La Plata, 1990.

ducción de semillas, en especial las de trigo, maíz, girasol, soja, etc., permitirá aumentar el rendimiento por hectárea y contribuir a disminuir el hambre en el mundo. Los animales transgénicos -cuyas investigaciones se encuentran muy avanzadas en algunos lugares- permitirán, entre otras cosas, el trasplante de órganos con genes humanos. Estoy seguro de que, una vez concretado, producirá una conmoción no sólo en el ámbito científico, pues las implicancias sociales y religiosas serán con seguridad tema de debate.

Seamos optimistas y esperemos que la biotecnología sea enmarcada en los principios morales que, como lo hemos manifestado en varias oportunidades, deben regir el desarrollo científico.

Desarrollo

Es indudable que la educación es la base fundamental para el desarrollo científico y el progreso de los pueblos.

Según ya lo hemos dicho, creemos oportuno insistir una vez más en la relación que vincula a la ciencia con el desarrollo, y en tal sentido nos parece apropiado recordar que cuando hablamos de ciencia no necesariamente debemos vincularla al desarrollo. La ciencia, como el arte, son fines últimos que se agotan en sí mismos y que representan las funciones más elevadas del espíritu humano.

La inversa no es igual. Toda vez que hablamos de desarrollo inevitablemente debemos hablar de la ciencia, pues sin ella no hay creación de conocimientos y sin conocimientos no hay manera de transformar la realidad.

En un trabajo presentado ante la Fundación Konrad Adenauer sobre el "Rol de la ciencia en los países que buscan la modernización", nuestro grupo estableció claramente el rol de las ciencias básicas en la línea de montaje del desarrollo. En tal sentido quedó claramente establecido que la comunidad científica aplicada a las ciencias básicas actúa no sólo como una usina generadora de conocimientos, sino -y esto es lo más importante- para la transferencia de recursos humanos, como garante de que dichos recursos transferidos a las líneas de desarrollo hayan adquirido la más alta capacitación y destreza en el ejercicio del pensamiento científico.

Quienes "copian" tecnologías y carecen de esos conocimientos originales, quedan para siempre en "estado de dependencia" con el crisol que solamente garantiza las tecnologías que ellos compraron.

En 1988, Robert Lucas realizó un valioso aporte al analizar los diversos parámetros del crecimiento de la economía destacando la importancia de la calidad y preparación de la gente. El capital humano se transforma así en la variable más significativa. La educación adquiere un papel primordial si se pretende avanzar en la producción y en la incorporación de nuevas tecnologías y de nuevos adelantos científicos y tecnológicos.

Toffler recalca que el conocimiento pasa a ser el recurso central de la

economía de avanzada y es indudable que Israel es una de las pruebas más demostrativas. Su gente pudo transformar un desierto en vergel y es hoy sin duda uno de los países más avanzados del mundo.

Comprobaremos que esto no es casualidad si tenemos en cuenta que la inversión en educación compromete el 9 por ciento del Producto Bruto Interno -entendiéndose bien que el Producto Bruto Interno de este país ha sobrepasado los 70.000 millones de dólares-. Al mismo tiempo es necesario recalcar que es uno de los países que más invierte en investigación y desarrollo. En 1992 -último dato que poseo- había sobrepasado el 2 por ciento del PBI, semejante a lo invertido en Estados Unidos, Japón y Alemania, por ejemplo. Esto demuestra la importancia que se le ha dado a la educación y al desarrollo científico como basamento del desarrollo de este país. Podrían citarse innumerables logros dentro y fuera de la medicina para entender que Israel debería ser un ejemplo para nosotros, los latinoamericanos.

Los datos de la CEPAL son por demás demostrativos del atraso en el que se encuentra Latinoamérica. En la década del 80 sólo aportaba el 3,2 por ciento de los bienes de capital, el 2,5 por ciento de los ingenieros y científicos, el 1,8 por ciento de las exportaciones de manufacturas, el 1,3 por ciento de los autores científicos, para invertir el 1,3 por ciento en investigación y desarrollo en comparación con el resto del mundo. Seguimos dependiendo fundamentalmente de la producción primaria.

En 1993 Manuel Herrera, al analizar las estadísticas, demostró que ninguno de los países que estaba entre los veinte primeros por su ingreso *per cápita* al comienzo del siglo y basaba el éxito en sus ventajas comparativas como productor de recursos naturales, aparece en idéntico lugar en los listados actuales.

Es indiscutible que las condiciones económicas de la inmensa mayoría de los países latinoamericanos ha empeorado. La crisis económica, la deuda internacional y los recortes presupuestarios son evidentes. A ello hay que agregar las constantes crisis política que comprometen un desarrollo continuado. El hecho más trascendente es, sin duda, el deterioro de la educación en todos sus niveles. Debemos ser honestos y entender que todavía no hemos resuelto el problema de la enseñanza primaria. En la Argentina, solamente el 60 por ciento la completa, con extremos que pueden llegar al 25 o 30 por ciento en las zonas rurales. Datos recientes, de 1993, demuestran que el 23,6 por ciento de los adultos mayores de 24 años de todo el país es analfabeto y que siete de cada diez alumnos de séptimo grado y de quinto año no saben interpretar lo que leen.

Nuestras universidades están inundadas de estudiantes -ya que rige la libre admisión- para los que no se cuenta con infraestructuras adecuadas ni planes organizativos para desarrollar una universidad consciente, responsable y actualizada. Es necesario realizar un cambio sustancial en nuestros

planes de enseñanza. Nuestro presupuesto de educación no alcanza al 4 por ciento del PBI y a pesar de que el actual gobierno planean aumentarlo en un 20 por ciento por año en los próximos cinco, ello no será suficiente para resolver el grave problema. Es necesario invertir cifras superiores si realmente queremos solucionar la cuestión.

Pero entendamos bien: no es solamente con dinero como solucionaremos el problema educacional y el problema científico. Es necesario que todos seamos conscientes de que sin educación y desarrollo científico no es posible el progreso. Fundamentalmente es necesario educar a la así llamada "clase dirigente". Es muy común, como lo recalaba el maestro Houssay, que en los países iberoamericanos los "caudillos" o "mandones" habitualmente tengan animosidad hacia el intelectual. Esto obedece a una especie de resentimiento. No se tolera su independencia de criterio. Se teme a su crítica y además se los envidia debido a un complejo de inferioridad no confesado. Bastaría mencionar las innumerables oportunidades en que las universidades han sido víctimas del autoritarismo de turno. Houssay nos decía también que los gobiernos que persiguen o anulan a sus universitarios, cometen un verdadero suicidio nacional.

Es lastimoso confesar que no se le ha dado trascendencia a la educación y al desarrollo científico. Sin duda ha habido esfuerzos individuales, pero no ha existido una verdadera conciencia al respecto.

Jorge A. Sabato, uno de los científicos más preclaros de mi país, en su primer trabajo fundamental, *La ciencia y la tecnología en el desarrollo futuro de América latina*, planteó que la infraestructura científico-tecnológica en nuestros países no conformaba de ninguna manera un sistema, sino que sólo era un complejo de elementos desarticulados sin relaciones entre sí, ni con la sociedad. De ahí el desarrollo de su famoso triángulo: en el vértice, el gobierno (G), de un lado, la estructura productiva (E) y del otro, la infraestructura científico-tecnológica (I). El vértice "G" tiene como virtud la capacidad de realizar una acción constructiva en relación con la doctrina, a la estrategia política, a la asignación de recursos y a la programación. El vértice "I" tiene a la capacidad creadora como cualidad esencial y el vértice "E" está relacionado a la capacidad empresarial.

Sin la coordinación de estos elementos, a través de una participación solidaria, es difícil llegar a un buen puerto. Una vez más, Israel es la demostración de que el grado de desarrollo de la educación y de la investigación científica es el índice más importante para dar jerarquía y posición a un país entre las naciones del mundo moderno. Está ubicado sin duda en el grupo de los países con economías dinámicas líderes a los que, de acuerdo con Azpiazu y Nochtef,¹¹ debemos denominar **países innovadores**, pues la

¹¹ Daniel Azpiazu, Hugo Nochtef, *El desarrollo ausente*, Tesis, Grupo Editorial Norma, Buenos Aires, 1994.

ciencia y la tecnología y, particularmente las ciencias básicas, son prioritarias. Por desgracia los países latinoamericanos están en el otro extremo. Se han adaptado y han copiado los avances tecnológicos tardíamente y por ello son denominados **adaptativos tardíos**. Quedan todavía aquellos que poseen imitación creativa y se transforman en grandes competidores a través de un aprendizaje acelerado (Japón).

En Latinoamérica todavía hoy no se ha comprendido la importancia de las ciencias básicas. Roberto Perazzo realza las siguientes cualidades de este tipo de tarea:

1. Es precursora de un pensamiento racional y sistematizado, por oposición a un pensamiento mágico y asistemático.
2. Es insumo para la formación de personal profesional y técnico con actitudes creativas.
3. Provee conocimientos que posibilitan otras aplicaciones de significación tecnológica.
4. Los proyectos de investigación científica proveen una demanda de instrumentos y desarrollos que alientan la aparición de nuevas tecnologías.¹²

Sólo a través de las ciencias básicas se logra el ejercicio de la creatividad, que es estimulado por una buena formación en la resolución independiente de problemas. Y sin creatividad es imposible hablar de desarrollo.

El ejemplo más demostrativo es quizás Estados Unidos. Allí, después de la Segunda Guerra, Vannevar Bush dejó sentadas las bases para una promoción duradera del desarrollo científico y tecnológico. Recomendó la necesidad de apoyar la investigación básica como eslabón primero y esencial del "modelo lineal de innovación". El plan de las comisiones presididas por Bush propuso establecer 24.000 becas para estudiantes y 900 para diplomados, con un costo, en aquel entonces, de 30 millones de dólares.

Un solo ejemplo bastará para enfatizar la importancia de las ciencias básicas. Pasteur, partiendo del estudio de la asimetría de los cristales y las fermentaciones, pudo llegar a demostrar en un momento decisivo y a través de su esfuerzo y su perseverancia, el origen infeccioso de muchas enfermedades. Las investigaciones básicas por él realizadas le permitieron determinar el papel de los microbios, las reglas de asepsia y antisepsia, las vacunaciones y fundar las bases que permitieron desarrollar la higiene y la cirugía moderna.

Señoras y señores, he tratado de presentarles algunos de los problemas con los cuales he vivido involucrado desde siempre. **El universitario, por haber alcanzado ese nivel, tiene la obligación, además de su tarea espe-**

¹² Roberto P. Perazzo, "Acerca de *Tecnologías, diseño de política y desarrollo de Jean-Jacques Salomon*", Revista *Redes*, *op.cit.*

cífica, de contribuir en lo posible a la mejoría de la sociedad en la que le toca vivir. Esta ha sido la única justificación de mi disertación.

Una vez más lo he hecho en una tribuna, en un país que merece todo mi respeto. Tuve que mencionar algunos de los problemas de nuestra Latinoamérica pues, al igual que Agustín Alvarez, creo que el individuo y el pueblo que se ha inhabilitado para verse los defectos, se ha inhabilitado para corregirlos. Es por eso que debí analizar algunos temas que no son de todo agradables pero, al igual que Echeverría, uno de nuestros grandes pensadores, pienso que en Latinoamérica necesitamos regenerarnos y no reorganizarnos. Tenemos que ir a la profundidad de los hechos.

Debo confesar que América latina me duele hasta el tuétano. Tristeza muy amarga transita por mi alma. Gracias a mi tarea docente la he recorrido toda en innumerables ocasiones en estos últimos treinta años. Hace ya mucho tiempo que no visito museos, templos fastuosos o monumentos. Si dispongo de algunos ratos libres camino por las ciudades o voy por el campo para mezclarme con la gente. Las imágenes que veo son semejantes: una minoría goza de todos los privilegios, mientras la mayoría de la población vive en la miseria y el abandono. Es necesario entender que la educación, por sobre todas las cosas, juega y jugará un rol fundamental en el cambio que obligatoriamente ha de venir.

Los problemas no se dan solamente en Latinoamérica. Creo que han alcanzado un nivel mundial, pues debemos recordar que inclusive en Estados Unidos, millones de personas viven también subalimentadas y sin asistencia médica adecuada. Diría, para ser demostrativo, que cada ciudad tiene su *ghetto* y por desgracia la intolerancia se ha incrementado demostrando qué poco hemos avanzado en nuestro desarrollo intelectual.

Entiéndaseme bien, siempre he creído que toda realidad futura se eleva sobre cimientos de ideales y utopías. Sin duda, soñar es tarea fecunda. Dejaría de existir si no tuviera por delante desafíos que involucren por sobre todas las cosas, contribuir dentro y fuera de mi profesión al desarrollo ético del hombre. Como dice el cantante Joan Manuel Serrat: "Sin utopías la vida no es otra cosa que un largo y triste ensayo general para la muerte".

Especialmente a los jóvenes les pido que entiendan que lo material es temporario, lo que perdurará para siempre serán los ideales y entre ellos la gran convocatoria debería ser: educación y desarrollo científico en busca de una sociedad en la que la equidad social sea lo prioritario.

No puedo concluir sin dejar de mencionar una cita de uno de mis escritores favoritos, Henry David Thoreau, quien en 1854 escribió:

"El tiempo no es sino el arroyo al cual voy a pescar. Bebo de él y, al hacerlo, veo su lecho arenoso y descubro cuán poco profundo es. Su estrecho caudal se desliza y aleja, pero la

eternidad permanece. Quiero beber de aguas más profundas; pescar en el cielo, cuyo lecho es un empedrado de estrellas".¹³

Creo que ha llegado el momento de hacer un cambio radical en nuestra sociedad. Espero que nuestras mentes sean capaces de pescar estrellas brillantes, libres de todo prejuicio, y que de este modo podamos construir un mundo nuevo para las generaciones venideras.S

¹³ Henry David Thoreau, *Walden*, Bantam Books, New York, 1989 (publicado por primera vez en 1854).

