

# EDUCACION SUPERIOR EN EL DESARROLLO CIENTIFICO Y TECNOLOGICO

Eduardo Aldana Valdés\*

## Abstrac

*Since development refers to people, it follows that the best development process will be that which contributes the most to peoples quality of life, that quality of life is intrinsically related to the capability of the individual to satisfy a set of fundamental human needs and that such satisfaction demands a certain level of equality. Every effort to produce scientific and technological development without due regard for equality broadens the gap between those that have (wealth, education, etc.) and those that do not have. This is the case of the elite public and private universities. To align their interests with those of the large masses of the population, they should undertake radical reforms, some of which are suggested.*

Santiago Ramón y Cajal, el Premio Nobel español de medicina o fisiología en 1906, dijo alguna vez, probablemente a principios de este siglo: Al carro de la cultura española le falta la rueda de la ciencia. Traigo a colación esta frase porque la cultura colombiana adolece de lo mismo y para enfatizar que la ciencia, y su hija moderna, la tecnología, hacen parte de la cultura de cualquier grupo social.

De manera similar, el desarrollo científico y tecnológico es parte del desarrollo general de un pueblo, y que no es posible el primero sin el segundo. Esta última afirmación me obliga a hacer explícito mi concepto de desarrollo. En la ponencia que me correspondió presentar en el panel sobre Educación y Desarrollo en el reciente Congreso Nacional de Educación Superior, afirmo, siguiendo a Manfred Max-Neef, Antonio Elizalde y Martín Hopenhayn<sup>1</sup> en su estudio titulado Desarrollo a Escala Humana, que para mí, como seguramente para muchos de ustedes, el desarrollo se refiere a las personas y no a los objetos. Por consiguiente, como los autores citados lo argumentan, el mejor proceso de desarrollo será aquél que permita elevar más la calidad de vida de las personas, determinada por las posibilidades que tengan éstas para satisfacer adecuadamente sus necesidades humanas fundamentales.

Estas reflexiones los llevan a dos postulados: Primero: Las necesidades humanas fundamentales son finitas, pocas y clasificables. Y segundo: Son las mismas en todas las culturas y todos los períodos históricos. Lo que cambia, a través del tiempo y de las culturas, es la manera o los medios para la satisfacción de esas necesidades. La utilización de un criterio axiológico, los lleva a identificar las siguientes nueve necesidades humanas fundamentales: subsistencia, protección, afecto, entendimiento, participación, creación, recreación, identidad y libertad.

Cada necesidad puede ser satisfecha - o más apropiadamente realizada o vivida - a niveles diferentes, con distintas intensidades, en varios contextos y por diferentes medios o satisfactores.. Los satisfactores son todas las formas de ser, estar, hacer y tener que contribuyen a la realización de las necesidades humanas. Incluyen formas de organización, estructuras políticas, prácticas sociales, valores, normas, espacios, contextos, comportamientos y actitudes. Una necesidad se vive por medio de diferentes satisfactores o de sus combinaciones, y el no poderla realizar conduce a patologías sociales.

En esa misma ponencia, intenté destacar la similitud entre esta propuesta y la respuesta del Premio Nobel de

\* Profesor emérito, Universidad de Los Andes.

<sup>1</sup> Desarrollo a Escala Humana: una opción para el futuro, Development Dialogue, Número especial 1986, Fundación Dag Hammarskjöld.

Economía Amartya Sen<sup>2</sup> a su pregunta igualdad, ¿de qué?. Su preferencia es la potencialidad, que define como el resultado de la libertad sin restricciones de un individuo para lograr los funcionamientos que valora. Los funcionamientos apreciados pueden abarcar desde cosas tan elementales como estar bien nutrido o tener buena salud hasta realizaciones más complejas como ser feliz, tener dignidad o participar en la vida comunitaria. Mi interpretación es que las necesidades humanas fundamentales definidas por Max-Neef y sus compañeros son, por lo menos parte y quizás la más importante, de los funcionamientos que valoramos, según el enfoque de Sen.

De cualquier manera, sea que aceptemos que el desarrollo se refiere a la potencialidad de las personas para realizar o lograr las necesidades humanas fundamentales, o que se manifiesta en la libertad de hecho, real, que estas tienen para seleccionar los funcionamientos que valoran, es indiscutible que Colombia está lejos, por la desigualdad existente, de haber alcanzado un adecuado nivel de desarrollo. Pero, lo más preocupante, dado que las entidades de educación superior de calidad - las mismas que hacen ciencia y tecnología - centran su atención en los pocos que, por su talento y formación previa, logran acceder a sus servicios, sería que de esa manera se está contribuyendo a ampliar la desigualdad. Agravada la situación porque, al ser el conocimiento una producción fundamentalmente social, como bien lo destacó el Rector Moncayo, se presenta un enorme distanciamiento entre los saberes académicos y los saberes populares y autóctonos. Cristovam Buarque<sup>3</sup>, un destacado universitólogo brasileño, puso el dedo en la llaga, hace casi una década, al denunciar la existencia de intereses diferentes y aún antagónicos entre los universitarios y la mayoría de la población.

La anterior afirmación es probablemente bastante antipática en un panel que se lleva a cabo en la institución que más ha apoyado la tarea científica y tecnológica en la nación y ante el rector de otra universidad igualmente comprometida con esa finalidad. Tampoco deja bien parado a quien la presenta y quien se ha pasado más de 40 años en actividades relacionadas con ese quehacer. Pero nuestra responsabilidad es la de reconocer los hechos y reflexionar sobre las maneras de contribuir al

desarrollo general del país. En este sentido, las entidades de educación superior interesadas en el desarrollo científico y tecnológico deben asumir un compromiso genuino con la búsqueda de una igualdad real de oportunidades y para ello pueden explorar diversos caminos como los siguientes:

- 1 Multiplicar varias veces su matrícula estudiantil con el fin ofrecer la oportunidad de una educación de calidad a un porcentaje apreciable de la juventud. Actualmente la cobertura de la educación superior en el país es de aproximadamente un 15%; las entidades a que nos venimos refiriendo probablemente tienen menos de un tercio de la matrícula total a este nivel. Ese cubrimiento tan bajo no estimula la popularización de la ciencia y la tecnología- o endogenización, como la denominó la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo<sup>4</sup> - ni permite que el esfuerzo científico se articule con el desarrollo social, como ya se ha afirmado.

La ampliación de matrícula, en momentos de estrechez económica, puede hacerse de varias maneras y corresponderá a cada entidad escoger la que considere más apropiada. Solamente se mencionarán dos, a título de simples ejemplos. La primera es por medio de las nuevas tecnologías educacionales como la teleinformática y los multimedia. Comprendo la resistencia que encuentra, hoy en día, una propuesta de este tipo en el medio académico; yo mismo, en mis primeros pasos con estas herramientas, he tenido mis dudas cuando veo lo difícil que es abandonar lo que se aprendió a hacer bien a lo largo de toda una vida por algo que no se sabe manejar. Pero varias de las más prestigiosas universidades en Europa, Estados Unidos y el resto del mundo están adoptando estos enfoques y bien pronto competirán por nuestros estudiantes en nuestro propio país. La segunda es por convenios estables y duraderos con universidades o entidades tecnológicas en las diversas regiones colombianas. Estas últimas podrían ofrecer los primeros 4 a 6 semestres de ciertas carreras que no requieren a esos niveles ni laboratorios ni profesorado especializado, y transferir sus estudiantes a las universidades a que nos venimos refiriendo para

---

2 Nuevo examen de la desigualdad, Alianza Económica, 1995, Madrid, e Inequality Reexamined, Oxford University Press, 1992, Oxford, principalmente. Se usaron ambas versiones cuando no se encontró adecuada la traducción de algún término. Por ejemplo, en la versión en español se traduce capability como capacidad. Es obvio que si Sen hubiese querido significar capacidad hubiese utilizado el término capacity en inglés. Por esta razón aquí se utiliza el término potencialidad que parece captar mejor el significado que le da el autor.

3 Navegando sobre los Cambios: La Educación en la Universidad Brasileña, Educación Superior y Sociedad, Vol. 1, No. 2, CREALC, Caracas, Julio - Diciembre 1990.

4 Colombia: Al filo de la oportunidad, COLCIENCIAS, Bogotá, 1995

los semestres finales que sí requieren profesorado y laboratorios exigentes.

- 2 Comprometer a los profesores y estudiantes, intelectual y afectivamente, con la suerte de los más desprotegidos por medio de vigorosos programas de investigación y proyección social en temas relacionados con la problemática de esos sectores y regiones, articulando cada vez más estrechamente estas actividades con la docencia, como lo propuso acertadamente el Rector Angulo. Parece casi paradójico, pero cuando repaso mi lista de académicos residentes en el país y ampliamente reconocidos por la comunidad internacional, encuentro que la mayoría son o han sido expertos en asuntos cruciales para el desarrollo nacional. Esos programas deben ser parte de un proyecto institucional con una clara orientación ética, cultural y social, hondamente compartido por la respectiva comunidad académica. Esa fue la razón del éxito notable de la Escuela Nacional de Minas de Medellín en la primera mitad de la centuria que termina. A pesar del tiempo transcurrido, todavía encuentro aleccionadoras las palabras de su primer Rector, don Tulio Ospina, pronunciadas al iniciar tareas en 1888<sup>5</sup>:

*Habré de concretar mis palabras a un punto al parecer extraño a la ocasión, pero cuyo estudio debe hacerse antes de dar principio a las tareas escolares, porque su influencia es decisiva en el porvenir de los alumnos que entran a cursar en la Escuela, y en los beneficios que de ella se promete el país: hablo del carácter del minero... El minero necesita ser de carácter valeroso, de ánimo sereno y de indomable energía... el minero antioqueño necesita ser sobrio, económico y ordenado.*

*Ninguna industria se presta tanto al fraude como la minería porque en ella el público aventura su capital sobre la palabra del experto; y la honradez ha de ser la primera cualidad del Ingeniero de Minas.*

No me extraña que los tiempos modernos estén redescubriendo la importancia de la ética y la cultura para el desarrollo. Como ejemplo, la afirmación de Robert Solow, otro Premio Nobel en Economía, al comentar un libro reciente que intenta explicar por qué unos países son tan ricos y otros tan pobres<sup>6</sup>:

Quien piense que el éxito económico de una sociedad es independiente de sus imperativos morales y culturales, está totalmente equivocado.

- 3 Establecer sólidos programas de asimilación crítica del conocimiento universal orientados a captar la ciencia y la tecnología que permitan resolver con conocimientos avanzados nuestros viejos problemas económicos y sociales. Una rápida revisión de la práctica de la ingeniería en el siglo y medio que tiene de existencia como profesión en Colombia, revela que ésta, la mejor consolidada de las disciplinas con raíces científicas en nuestro país, debe mucho de su progreso a la excepcional capacidad de los ingenieros colombianos para asimilar con rapidez los adelantos tecnológicos del exterior. Sin embargo, casi siempre la dinámica de este proceso provino de las fuerzas del mercado o de la iniciativa individual y no de la existencia de programas con este propósito ni de las políticas que los promovieran.

La afirmación anterior requiere hacer una disquisición antes de presentar la última sugerencia. Un documento reciente<sup>7</sup> define la tecnología como:

*La innovación humana en acción. Incluye la generación del conocimiento y los procesos necesarios para desarrollar sistemas que resuelvan problemas y extiendan las capacidades del ser humano.*

Estamos lejos de los tiempos de Francis Bacon (1561-1626) pero muy cerca de su concepto sobre el propósito de la ciencia que, según él, no era otro que el de enriquecer la vida del ser humano con nuevos descubrimientos y poderes. Este controvertido pensador se nos presenta hoy en día como uno de los más importantes profetas de la tecnología y de la ciencia organizada. Su afirmación, el conocimiento es poder, es tan moderna que parece sacada de una revista científica contemporánea. Su ensayo inconcluso, *La Nueva Atlántida*<sup>8</sup>, escrito en 1624 con el fin de rebatir la creencia predominante en su tiempo sobre la naturaleza no utilitaria de la ciencia, ha sido considerado como el punto de partida de la moderna tecnología y como un diseño idealizado de un sistema eficaz para producir conocimientos e impulsar el desarrollo tecnológico.

En la forma de una novela de aventuras de su época, describe el desconocido reino de Bensalem al que lle-

5 En Mayor Mora, Alberto, *Ética, trabajo y productividad en Antioquia*, Tercer Mundo, Bogotá, 1989.

6 Landes, David S., *The Wealth and Poverty of Nations*, Norton, New York, 1998.

7 International Technology Association, *Technology for All Americans: A Rational and Structure for the Study of Technology*, Reston, VA, 1996.

8 *The complete essays of Francis Bacon*, Washington Square Press, New York, c1963

gan, por accidente, unos navegantes que parten del Perú hacia el Japón. Los navegantes son enterados de los grandes conocimientos científicos del reino en disciplinas equivalentes a la medicina, la botánica, la biología, y la genética y la física de nuestro tiempo, y de su uso, en productos y artefactos, para el beneficio de sus habitantes. Pero, lo realmente notable es la organización que había logrado tan destacado progreso. Su punto focal era una asociación denominada la Casa de Salomón. Dirigida por un hombre sabio, era el ojo del reino, tenía como finalidad el conocimiento de las Causas, y los movimientos secretos de las cosas y empleaba para ese propósito varios grupos de personas. El primero, integrado por los denominados Mercaderes de la Luz, tenía por función enviar a sus miembros a otros países para traer de ellos libros, documentos, manufacturas, inventos y patrones experimentales. Otros grupos complementaban ese trabajo:

- a) Los Depredadores al desentrañar y evaluar los conocimientos traídos al reino.
- b) Los Magos encargados de extraer y organizar los experimentos de las artes mecánicas y de las ciencias liberales.
- c) Los Mineros que diseñaban nuevos y prometedores experimentos.
- d) Los Compiladores con la función de organizar los conocimientos proporcionados por los cuatro grupos anteriores de tal forma que se facilitara su estudio posterior.
- e) Los Benefactores que examinaban el trabajo de sus compañeros en los otros grupos y extraer de ellos nuevos conocimientos.
- f) Los Faros al llevar a cabo estudios más profundos a partir de los trabajos de los demás, y decididos en consulta con ellos.
- g) Los Inoculadores que realizaban el trabajo experimental y documentaban los resultados.
- h) Los Intérpretes de la Naturaleza encargados de producir teorías generales a partir de los hallazgos experimentales.

La Casa también contaba con aprendices para reempla-

zar a su debido tiempo a los miembros de los grupos, con un museo de inventos notables y con una galería para recordar a los grandes inventores del pasado y del presente. No es de extrañar que esta organización dotara a los habitantes del reino de Bensalem de la capacidad de construir torres de media milla de altura, de volar y de disponer de submarinos. Lo que sí sorprende es que otra isla, el Japón, hubiese adoptado un sistema similar para su acelerada industrialización, más de 300 años después.

Cerremos el paréntesis. El destacado investigador colombiano, Rodolfo Llinás, al notar el reducido número de científicos con que cuenta el país<sup>9</sup> (Sólo el 1% de los científicos del mundo son latinoamericanos, y de éstos sólo el 1% son colombianos), afirma:

*Para tener una mas crítica que impulse el desarrollo, Colombia requeriría actualmente cerca de 36.000 científicos e ingenieros altamente entrenados y calificados.*

Al unir la utopía de Bacon con la aspiración de Llinás, surge una interesante inquietud: Para superar el atraso industrial del país y acelerar la transición hacia una economía basada en la manufactura y en el conocimiento, que facilitara la superación de las condiciones de miseria de tantos millones de colombianos, ¿no sería aconsejable concentrar el esfuerzo de los programas de formación de ingenieros y científicos, estrictamente durante la próxima década, en la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico, y aprovechar sistemáticamente los logros del 99.99% de la investigación y el desarrollo tecnológico realizados por fuera de nuestras fronteras?

4 Diseñar o apoyar audaces programas para la formación, al nivel de la educación superior, de campesinos y marginados en las ciudades. Me referiré únicamente a la formación de los campesinos. A estos se les ofrece, por razones largas de explicar, una educación de segunda clase que se trata de compensar con programas de transferencia de tecnología. El lenguaje utilizado refleja cierta concepción paternalista y de asistencia a minusválidos: por ejemplo, se habla del paquete tecnológico que se les entrega y no de las oportunidades que se les ofrecen de aprehender nuevos conocimientos. Los resultados son los obvios: las únicas posibilidades que encuentran los campesinos cuando emigran hacia las ciudades se relacionan con los oficios peor remunerados, y aque-

<sup>9</sup> International Technology Association, Technology for All Americans: A Rational and Structure for the Study of Technology, Reston, VA, 1996.

llos que se quedan desarrollan una marcada dependencia en una asistencia técnica poco efectiva para manejar sus problemas de producción, gestión y mercadeo.

Estas concepciones contrastan con los enfoques utilizados en otros países que tuvieron por finalidad profesionalizar a los jóvenes nacidos en las zonas rurales. Tal fue el caso en los Estados Unidos con la fundación, hacia 1860, de las grandes universidades en cada estado que se localizaron en pequeños pueblos con la función de adelantar programas de estudio e investigación en agricultura y mecánica para los habitantes de las áreas circunvecinas. Por supuesto, un alto porcentaje de los campesinos se formaron como profesionales y muchos de los que emigraron, ya en este siglo, lo hicieron en esta condición, agregando valor a las ciudades en donde se radicaron. Este ejemplo, y el de otros países industrializados, movió a la Misión de Ciencia, Educación y Desarrollo a proponer que en cada región con características homogéneas, dentro de cada departamento, se creara un Instituto de Innovación Regional. Actualmente hay varias iniciativas de este tipo, aunque no todas como resultado de la propuesta o con el nombre que les asignó la Misión. La iniciativa a la que me encuentro vinculado, en mi tierra natal, Purificación, pretende crear una entidad que se desempeñe en tres ámbitos complementarios:

a) Como un centro de estudios, encargado de identificar nuevos negocios, rentables y atractivos para los jóvenes de la región, y ambientalmente sostenibles. Intuimos que los negocios rentables requieren mercados más amplios que los locales y que aquellos atractivos para la juventud de nuestro tiempo deben

basarse en la ciencia y la tecnología modernas.

b) Como una entidad de educación superior de carácter tecnológico y que funcione básicamente como una entidad virtual, apoyada en convenios con otras entidades de educación superior, de educación para el trabajo y de investigación, en el país y en el exterior, para ofrecer a los habitantes de su área de influencia la oportunidad de aprovechar los posibles nuevos negocios.

c) Como un foro comunitario de reflexión, de construcción de sentidos y compromisos, y de movilización de la participación de la comunidad en asuntos de importancia para el desarrollo de la respectiva región, como la educación básica y la gestión municipal.

Ojalá las anteriores sugerencias estimularan en nuestras universidades unos diálogos constructivos alrededor de los requisitos sociales necesarios para el desarrollo científico y tecnológico. Presiento que se requiere de un cambio profundo en la forma como lidiamos con la desigualdad y que éste quizás empezará cuando los universitarios nos decidamos - si ya no lo estamos haciendo - a hacer más ciencia para, y con, nuestro pueblo y menos para seguir los derroteros establecidos por la comunidad científica internacional.

Permítanme, para finalizar, reiterar mi agradecimiento sincero a los distinguidos académicos que me hicieron el honor de invitarme a este simposio, los doctores Víctor Manuel Moncayo, Rector de la Universidad Nacional, y Luis Eduardo Mora, Presidente de la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Matemáticas