

LA DIMENSION HUMANA DEL PROCESO DE DESARROLLO*

OPINION

Abdus Salam**

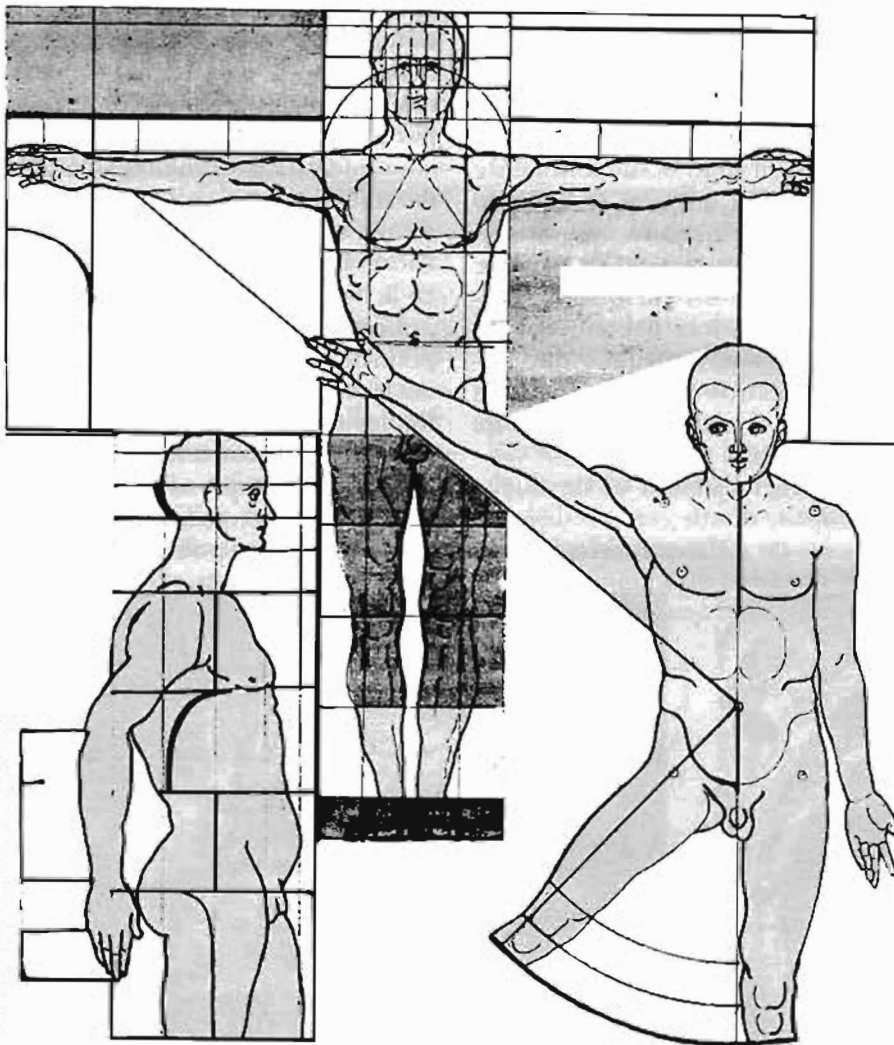
Deseo extender mi agradecimiento al Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD) por invitarme a participar en esta mesa redonda sobre la dimensión humana del proceso de desarrollo. Tomaré como axiomática la tesis de que un desarrollo duradero no puede ocurrir sin recursos humanos altamente motivados y entrenados. El propósito de mi participación es tratar de hacer hincapié en la actividad de una comunidad muchas veces ignorada: la de los científicos. De hecho, tan enormemente ignorada que no figuraron en la primera versión del programa para esta reunión. Los tecnólogos sí figuraron, mas no así los científicos. Casi declino dicha invitación antes de que se aceptara a la ciencia para el desarrollo como un punto a tratar en la reunión.

Mi experiencia en manejar ciencia relacionada con el desarrollo proviene de dirigir un centro internacional de las Naciones Unidas para la física de alto nivel, localizado en Trieste. Desde su fundación, este Centro ha tenido el privilegio de recibir del orden de 25 000 visitas de físicos teóricos y experimentales, casi 13 000 de ellos que trabajan en instituciones de investigación y universidades de países en vías de desarrollo.

Puesto que estoy hablando en Turquía, me gustaría comparar la situación de este país con la del cercano Egipto y la del mío pro-

* Este artículo apareció publicado en la revista *Avance y Perspectiva* núms. 24-25, 2a. época Centro de Investigación y de Estudios Avanzados-IPN. Traducción de M.A. Pérez Angón.

** Director del Centro Internacional de Física Teórica de Trieste, Italia.



pio, Paquistán. Estos tres países no son tan pequeños; tienen niveles de población similares a los de Francia y Japón, y de cinco a diez veces mayores que el de Suecia. Durante los últimos 15 años, hemos recibido en Trieste 325 visitas de físicos de Turquía, 375 de Paquistán y alrededor de 600 de Egipto.

Quisiera hablar con franqueza, como un amigo: espero no ser mal entendido. Permítanme empezar recordando el año de 1799: en contra de la oposición del Ulema —y aun de una porción del sector militar— el sultán Salim III introdujo en Turquía materias como álgebra, trigonometría, mecánica, balística y metalurgia. Además, importó profesores franceses y suecos para enseñar estas disciplinas. Su propósito era competir con los avances europeos en la construcción de armamento. Como no hubo el respectivo énfasis en la investigación de estas materias, Turquía nunca pudo mantenerse a la par con los nuevos avances realizados en otras partes del mundo. El resultado era predecible: Turquía no tuvo éxito. Entonces, como ahora, la tecnología no florecerá si no es apoyada por la ciencia.

Como segundo ejemplo, consideremos la situación de Egipto en

OPINION

los tiempos de Mohamed Alí, treinta años después del episodio con Salim III que acabo de referir. Mohamed Alí inició un programa para entrenar a su gente en las artes de la búsqueda y prospección de oro y carbón en Egipto. Este intento no tuvo éxito, pero ello no lo desanimó, ni tampoco a sus sucesores, para seguir entrenando a los egipcios a largo plazo en geología y las ciencias de la tierra relacionadas. Sin embargo, desde entonces, y hasta nuestros días, no existe un solo instituto de investigación en desertificación de alto nivel en todo el subcontinente de Africa del norte y el Cercano Oriente (excluyendo a Israel). Cuando organizamos en Trieste recientemente un curso sobre física y matemáticas del proceso de desertificación, tuvimos que importar maestros de Dinamarca, con su experiencia en los desiertos de Groenlandia!

Mi tercer ejemplo es de nuevo de Egipto, donde, se me dijo, 30 millones de dólares fueron investi-

dos en establecer una fábrica de válvulas termoiónicas. Esta fábrica fue construida en el mismo año en el que los transistores fueron perfeccionados y empezaron a invadir los mercados mundiales. La recomendación para establecer esta fábrica fue hecha naturalmente por oficiales egipcios que no estaban bien informados de cómo la ciencia estaba avanzando, y quienes presumiblemente nunca consultaron a físicos competentes de su propio país.

¿Por qué despreciamos la ciencia para el desarrollo? Antes que nada, se tiene el problema de la aspiración nacional. Permítaseme decirlo sin ambages. Países del tamaño de Turquía, Egipto o Paquistán no tienen comunidades científicas empeñadas en el proceso de desarrollo porque no deseamos ese tipo de comunidades. Sufrimos de una falta de ambición para adquirir ciencia, de un sentimiento de inferioridad hacia ella, bordeando algunas veces en la hostilidad.

Con respecto a la aspiración, permítanme ilustrar lo que quiero decir con el ejemplo de Japón a finales del siglo pasado, cuando la nueva constitución Meiji fue promulgada. El emperador Mutsuhito hizo cinco promesas; en una de ellas estableció una política nacional



hacia la ciencia: "El conocimiento será buscado y adquirido de cualquier fuente con todos los medios a nuestra disposición, para la grandeza y seguridad del Japón." ¿Y qué se quería decir por "conocimiento"? Escuchemos al físico japonés Hantaro Nagaoka, quien se estaba especializando en magnetismo, una disciplina a la cual los japoneses han contribuido desde entonces en forma destacada, tanto teórica como experimentalmente. Escribiéndole a su maestro Tanakadate en 1880 desde Glasgow, Inglaterra, a donde había sido enviado por el gobierno imperial, se expresaba de la siguiente manera: "Debemos trabajar activamente con los ojos bien abiertos, los sentidos dispuestos, el entendimiento ágil, infatigablemente y sin parar un solo momento. . . No existe ninguna razón por la cual los europeos deban predominar en todo. Como usted dice. . . debemos derrotar a esa gente *yattya bottaya* (pomposa) en ciencia en el curso de 10 ó 20 años."

De nuestra experiencia en Trieste, podemos percibir que sólo cinco países en vías de desarrollo aprecian a la ciencia, independientemente de sus dificultades hacia el desarrollo. Ellos son Argentina y Brasil, en Latinoamérica, y China, Corea e India, en Asia. Excluyendo a estos cinco países, el Tercer Mun-

OPINION

do ha tomado a la ciencia —en contraste con la tecnología— únicamente como una actividad marginal. Y esto a pesar de que se ha dado cuenta de que en la ciencia y tecnología radica su mayor esperanza de progreso económico. Desgraciadamente, esta actitud también prevalece entre las agencias para el desarrollo de las naciones ricas y entre las agencias de las Naciones Unidas, incluyendo el PNUD.

Suponiendo que están ustedes de acuerdo conmigo en que la ciencia juega un papel importante para el desarrollo, ¿por qué insisto en que la ciencia en países en vías de desarrollo ha sido considerada como un actividad marginal? Por las siguientes dos razones:

Primera: los administradores de la ciencia, las grandes comisiones prestigiadas (aun la Comisión Brandt), así como las instituciones de fomento científico y tecnológico hablan muy uniformemente de los problemas de transferencia de tecnología a los países en vías de desarrollo, como si esto fuera

todo lo que estuviera involucrado. Es muy difícil de creer, pero es cierto que la palabra "ciencia" no figura en el reporte de la Comisión Brandt. Muy pocos en los países en desarrollo hacen hincapié en que *para lograr una efectividad a largo plazo, la transferencia de tecnología debe estar siempre acompañada de una transferencia de ciencia*; de que la ciencia de hoy es la tecnología de mañana y de que la ciencia debe tener un apoyo amplio para poder ser efectiva en sus aplicaciones. Yo iría aún más lejos, para decir: si fuéramos maquiavélicos, deberíamos buscar motivos sin nuestros entre aquéllos que intentan vendernos la idea de la transferencia de tecnología sin la transferencia de ciencia. No hay nada que nos haya dañado tanto en el Tercer Mundo como el lema reciente de que "sólo en los países ricos se da la ciencia importante". Desgraciadamente, este lema ha sido repetido en nuestros países en forma inconsistente para justificar la supresión del crecimiento de *toda* la ciencia.

Segunda: la transferencia de ciencia es efectuada por y para las comunidades de científicos. Estas comunidades necesitan crecer en recursos humanos e infraestructura hasta un tamaño crítico. Dicho crecimiento necesita de medidas sabias con ingredientes cardinales: compromisos a largo plazo, apoyo sostenido, autogobierno de la comunidad científica y amplios contactos internacionales. Además, en nuestros países, *a los científicos más destacados debería permitírseles jugar un papel al mismo nivel que los planificadores profesionales, los economistas y los tecnólogos*. Muy pocos países en desarrollo han impulsado este tipo de medidas y muy pocas agencias para el desarrollo han tomado como propio el deber de impulsar y ayudar a construir la infraestructura científica.

¿Por qué la transferencia de ciencia? ¿De cuál infraestructura científica estoy hablando y por

CIENCIAS

REVISTA DE DIFUSION

No. 9

1986

<p>10 El por qué de la computación en Matemáticas Un campo rico en conocimientos, intereses, problemas y juegos de intelecto. ELISA VISO GUROVICH</p>	<p>38 La importancia de la coevolución Herbívoros y plantas ¿cómo interactúan? KEN OYAMA FRANCISCO ESPINOZA</p>	<p>54 La cuestión de Lysenko "La teoría materialista del desarrollo de la naturaleza viva es inconcebible sin el reconocimiento de la necesidad de la herencia de caracteres individuales adquiridos." ISMAEL LEDESMA</p>
<p>24 La Guerra de las Galaxias CARLOS BUNGE ...to save a planet graced by life... Carl Sagan</p>	<p>47 En busca de las raíces de nuestra educación Historia de la Facultad de Ciencias (VII) 1968: un año crucial para la Universidad En esta primera entrevista, Salvador Martínez Della Roca nos habla de los antecedentes de octubre</p>	<p>BREVES 6 Reportaje □ Arqueología y Mössbauer 8 Nota □ Las historias naturales de los magueyes 22 Del Herbario</p>

qué? En primer término, necesitamos la enseñanza de la ciencia a todos los niveles y, principalmente, a los niveles más altos, al menos para beneficio de los ingenieros y tecnólogos. Esto requiere de maestros estimulantes —y nadie puede llegar a ser un maestro estimulante de la ciencia si no ha experimentado y creado un mínimo de ciencia viva durante algún periodo de su carrera— requiere también de laboratorios de enseñanza bien equipados y, para la presente era de una ciencia tan cambiante, del

OPINION

suministro de las revistas y libros más recientes. Este es el mínimo de infraestructura científica con el que cualquier país de cualquier tamaño debe contar.

En segundo término, debe esperarse que las agencias gubernamentales y las industrias nacientes

pregunten a las comunidades científicas cuáles tecnologías deben ser importadas en forma selectiva. Todavía más, para una minoría de países en desarrollo, los científicos nativos deben ayudar a sus colegas aplicados en su trabajo de investigación. En cualquier sociedad, los problemas de su agricultura, de sus plagas y enfermedades, y de sus suministros de materiales, deben ser resueltos localmente. Se necesita sostener una planta científica de primera categoría para llevar a cabo investigación aplicada en estas áreas. La tarea de las ciencias aplicadas en un país en desarrollo se hace mucho más difícil por la sencilla razón de que no se tienen disponibles en la oficina vecina, o en el otro extremo de la línea telefónica, a los hombres que pueden decir qué principios básicos son necesarios saber sobre el propio problema de investigación aplicada.

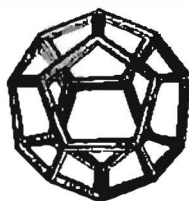
Ya hablé antes sobre la indiferencia hacia la ciencia. Consultando recientemente a mis colegas turcos, me comentaron que ella provenía algunas veces de la comunidad misma de ingenieros, una comunidad que en Turquía disfruta de reputación y prestigio. Por muchas razones, esto me sorprendió. Antes que nada, mi experiencia es que en Paquistán la falta de aprecio del posible papel de los científicos surge de la poca visión de los planificadores y economistas, pero no de los ingenieros. (Incidentalmente, el mismo comentario me hicieron los científicos brasileños).

En segundo lugar, ese comentario me sorprendió debido a que en la historia de los recientes avances fundamentales de la física, los ingenieros han ocupado un lugar muy destacado. Por ejemplo, Y. Nishina, el hombre que introdujo la física de alto nivel al Japón y que fuera maestro de dos ganadores del Premio Nobel de Física, H. Yukawa y S. Tomonaga, fue un ingeniero electricista de profesión; Paul A. M. Dirac, uno de los crea-

THEORIA

REVISTA DE TEORIA, HISTORIA Y FUNDAMENTOS DE LA CIENCIA

SEGUNDA EPOCA



δ Θεός ἀποθημεύει

Colaboran en este número:

María ALBISU (UPV, San Sebastián) - Arantxa AZPIROZ (UPV, San Sebastián) -
 Maite BEUCHOT (UNAM, MÉXICO) - Fernando BRONCANO (Salamanca)
 Wenceslao CASTANARES (Madrid) - Constanza de CASTRO AGUIRRE (Crazean)
 Jesus EZQUERRO (UPV, San Sebastián) - Federico GRAPE (Sarrko, Bilbao)
 Jean-Marie GRIZE (Neuchâtel, SUIZA) - J. M. LARRAZÁBAL (UPV, San Sebastián)
 Alfonso MTZ. DELIZARDUY (UPV, San Sebastián) - León OLIVE (UNAM, MÉXICO)
 Julian PACHO (UPV, San Sebastián) - Lorenzo PÉÑA GONZALO (León)
 Amibres RIVADULLA (UCM, Madrid) - Alicia SANCHEZ-MAZAS (Ginebra, SUIZA)
 Miguel SANCHEZ-MAZAS (UPV, San Sebastián) - Juan URRUTIA (Sarrko, Bilbao)
 Nicimar PRSUA LEZAIN (UPV, San Sebastián) - Luis VEGA RENÓN (Madrid)
 Julian VÉLARDE (Óviedo) - Jerzy WRÓBEL PWSKI (Lodz, POLONIA)

Edita: CENTRO DE ANÁLISIS LÓGICA E INFORMÁTICA JURÍDICA
 DEPARTAMENTO DE LÓGICA Y TEORÍA DE LA CIENCIA,
 FACULTAD DE FILOSOFÍA Y CCFF - UNIVERSIDAD DEL PAÍS VASCO

AÑO I

SAN SEBASTIÁN, Junio-Septiembre de 1986

NUMERO 3

ISSN 0495 - 4548

dores de la mecánica cuántica y quien, en mi opinión, es la más grande figura de la física del siglo XX, tuvo asimismo entrenamiento como ingeniero electricista. Eugene Wigner, que obtuvo también el Premio Nobel de Física, empezó su carrera como ingeniero químico.

Para reforzar mis puntos de vista, permítanme recordar que en 1961 asistí a la celebración del centenario de la fundación del Instituto Tecnológico de Massachusetts, que es quizá la escuela tecnológica más importante de los Estados Unidos de Norteamérica. Para mi sorpresa, fueron los ingenieros de esta escuela los que desearon aumentar el mínimo de ciencia incluido en su *currícula*.

Existe otro aspecto de la apatía hacia la ciencia, del cual no podemos ciertamente beneficiarnos. Este se refiere al abandono de la ciencia, como se puede demostrar fácilmente con números. En todo el mundo árabe existen alrededor de 1 500 científicos que realmente están involucrados en crear ciencia. De éstos, 55% provienen de un solo país, Egipto. A su vez, de este 55%, un cuarto son físicos, es decir, alrededor de 150 individuos. Dentro del promedio normal, el dos por ciento debe ser muy bueno. Durante la parte más productiva de

OPINION

su vida, a este dos por ciento le gustaría ir a donde su trabajo florezca y sea apreciado. ¿Podrían culparlos ustedes por ésto? Cifras parecidas se tienen en Turquía y Paquistán. Mediante una extrapolación de las normas internacionales —que prevalecen en Israel y Japón, por ejemplo—, uno esperaría encontrar alrededor de 6 000 científicos en Turquía. Realmente, creo que tanto Turquía como Egipto o Paquistán no irían a la bancarrota si produjeran, digamos, 1 000 físicos y los apoyaran y conservaran en instituciones apropiadas —de las cuales hablaré más adelante.

Pero antes de esto, quisiera referirme a la situación en la vecina Grecia. Hasta hace poco, Grecia era considerada un país en desarrollo de acuerdo con la definición del PNUD, pero ahora está situada en la categoría de país desarrollado. Grecia solicitó recientemente su membresía al Centro de Investigaciones Nucleares de Ginebra, Suiza, que es la organización europea más grande y prestigiada para la inves-

tigación en física de partículas elementales. Grecia obtuvo dicha membresía y la tiene asegurada con tan sólo un presupuesto anual de un cuarto de millón de dólares. Con esto demostró su aspiración para entrar en las "grandes ligas" en la ciencia y es posible apreciar como resultado la madurez que los físicos griegos han adquirido y su transformación año tras año. Cómo se reflejará esta madurez en el proceso de desarrollo, dependerá por supuesto de las medidas que tome Grecia para ocupar a estos físicos. Mientras tanto, los físicos griegos estarán ahí.

Deseo ahora regresar a Turquía y a las instituciones que pueden ser creadas y que necesitarán de físicos turcos. Del contacto personal que he tenido con ellos, sé que los físicos turcos son algunos de los más imaginativos de todo el mundo en desarrollo. Se involucran en forma consciente en problemas difíciles de física, y ésto es algo que yo respeto. Hace poco visité este país cuando tuve el honor de ser recibido por el presidente Kenan Evren. Le sugerí en ese entonces que lo que Turquía necesitaba en sus planes y prioridades nacionales era algo análogo a los laboratorios Bell Telephone que tienen los Estados Unidos de América en el área de las comunicaciones. Estos laboratorios han producido seis premios Nobel que han contribuido al desarrollo de la física básica, además de incluir en su lista de inventos a los transistores y otros desarrollos tecnológicos. Estimo que el análogo de estos laboratorios para Turquía, Egipto o Paquistán costaría 40 millones de dólares para construirlos y alrededor de 4 millones de dólares anuales para mantenerlos en operación. Considero que pueden crearse con el nivel más alto de calidad y que es posible encontrar a los que los crearían en Turquía. ¿Habrá una esperanza de que este proyecto y otros similares en ciencia fueran una realidad en el mundo en vías de desarrollo?



Aspecto de la ceremonia de la entrega del Premio Nobel en Estocolmo el 10 de diciembre de 1984. Del lado izquierdo se encuentran Carlo Rubbia y Simon Vander Meer, quienes obtuvieron el premio de física 1984 por su descubrimiento de las partículas W y Z. En la segunda fila se encuentran los Premio Nobel 1979 quienes predijeron teóricamente dichas partículas. A la izquierda de Abdus Salam están Sheldon Glashow y Steven Weinberg.