

EDUCACION, CIENCIA, TECNOLOGIA  
Y DESARROLLO: NOTAS PARA UNA  
REFLEXION CRITICA\*

---

NELIDA CAIRO  
CESAR CUELLO NIETO

En numerosos foros internacionales, mundiales y regionales, se ha debatido a fondo la relación Ciencia-Tecnología-Desarrollo. No menos discutido aún ha sido el tema que nos ocupa, del cual diversos organismos se han convertido en portavoces y promotores de significativos eventos. Entre los más destacados podemos mencionar el encuentro realizado por la UDUAL en noviembre de 1976, México, donde se debatió el tema "Ciencia, Técnica, Educación y Sociedad".

En Viña del Mar (1977) se celebró una reunión bajo el tema "El Rol de la Ciencia en el Desarrollo". En Viena (agosto de 1979) se celebró una conferencia a nivel mundial, organizada por las Naciones Unidas, cuyo tema fue: "Ciencia y Tecnología para el Desarrollo". Finalmente, sin ánimo de ser exhaustivos, la oficina regional de la UNESCO para la América Latina y el Caribe, CRESALC, realiza un evento, en noviembre de 1980, bajo el título: "Impacto de la Ciencia y la Tecnología en el Desarrollo".<sup>1</sup>

Y es en el marco de las posiciones de los organismos señalados anteriormente en el cual expondremos nuestras consideraciones. En lo que respecta a nuestro país, la literatura sobre el tema no

---

\* Ponencia presentada en el Seminario sobre Metodología del Proceso Educativo Universitario: La Experiencia del Ciclo Propedéutico del INTEC, Santo Domingo. 26 y 27 de octubre de 1984.

es abundante y en los últimos años no se han celebrado encuentros de importancia en torno a esta problemática.

El trabajo que ahora presentamos inicia la reflexión del tema en el contexto histórico donde ésta se genera: a saber, el impacto de la revolución científica y tecnológica en las culturas, su importancia para entender las notas que definen la civilización actual, la desigualdad creciente que se da entre países "desarrollados-industrializados" y "no desarrollados-subdesarrollados", y las implicaciones que de ella se derivan para la educación. Pero aún más, si partimos del marco económico-social es tan sólo con el interés de situar en éste el papel de la educación dentro de esta compleja relación: ciencia-tecnología-cultura y sociedad.

El abordamiento de los temas se hará dentro de un marco eminentemente crítico y problemático, más que conclusivo o proporcionador de soluciones.

Al final resaltamos algunos aportes del INTEC para posible tratamiento de estos temas en discusiones posteriores.

### Ciencia, tecnología y su impacto en las culturas

El impacto de la ciencia -y la tecnología moderna- en todos los ámbitos de la vida social es incuestionable. El lugar preferencial que una y otra ocupan, las ha convertido en una especie de "super dominio", de "super estructura" ("conceptual y práctica a la vez") que le han permitido al hombre moderno realizar la profunda aspiración de dominar la naturaleza.

Una tecnología científica, de alcances cada vez más poderosos, que le permite al hombre no sólo potenciar ya su fuerza física, muscular, sino, hoy por hoy, el poder síquico a través de la cibernética y automatización.<sup>2</sup>

Es la era del maquinismo, "la civilización científica", "tecnológica" -como la han llamado sus críticos-, en cuya esencia más profunda encontramos el racionalismo griego y la ilustración que acostumbró a los hombres europeos a que tanto el mundo físico como social estaban sometidos a leyes. Nace así una ideología de progreso que poco a poco ha ido arraigando a todos los sectores de la vida social y cultural que en otros tiempos estuvieron alejados de la posible interpretación de esta línea de pensamiento esencialmente crítico, cuyo modelo proporciona la ciencia.

La sociedad de la "abundancia", la "cultura planetaria", "universal", han dejado de ser una ficción. La sociedad de la "precariedad" se nos presenta como un estadio ya superado de la historia o como un reto; y las mentes más críticas quedan atrapadas por el hechizo de la "ideología del progreso" que expresa esta

profunda admiración del hombre moderno por los éxitos de la técnica y la "fe ingenua" del "hombre de la calle" que extasiado ante la "era del maquinismo" ve en la ciencia y la técnica la solución a todos los problemas del "cielo y la tierra".<sup>3</sup>

La demanda de conocimientos penetra cada vez más profundamente en todos los niveles de la vida social y cultural, y una visión científica del mundo va sustituyendo parcialmente a aquellas visiones ligadas a formas no científicas de explicación del mundo, a saber: la religión, el mito y la magia. En un nivel más profundo, la transformación se produce también en las actitudes. La demanda de conocimientos que busca principalmente la formación de especialistas capaces de manejar los ingenios y las máquinas producidas por la técnica actual, así como el uso de todo un instrumental tecnológico accesible a todos y cuyo manejo requiere un mínimo de cultura científica y tecnológica.

Poco a poco, una relativa dispersión sustituye a la unidad, a la gran fuerza de integración de las culturas tradicionales, y la inquietud, el temor y la preocupación ante la vertiginosidad del cambio, que amenaza las viejas raíces en las que se cimentaron las culturas primitivas, será el comienzo de un nuevo debate en las sociedades post-industriales. El hombre crucificado de André Breton, el hombre engranaje de Ernesto Sábato, el hombre unidimensional de Marcuse, son la expresión de voces de alarma que se levantan ante la indiscriminada tecnologización de la cultura. Y el rechazo total o parcial a la sociedad científicista sustituye a todo aquel optimismo inicial.<sup>4</sup>

En nuestros pueblos la ciencia y la tecnología siguen siendo vistas aún como el camino milagroso que nos va a enrumbar por las vías del progreso, siendo así posible la sociedad de la abundancia que vendría a satisfacer igualmente desde las necesidades básicas del hombre hasta las más superficiales.

### Ciencia y tecnología para el desarrollo

En lo que respecta a los pueblos del Tercer Mundo, el encuentro con la "civilización científica" les deparó una suerte muy distinta. Y así es cómo la actual revolución científica y tecnológica que se inicia en Europa Occidental en el principio de la modernidad será la causa principal de una serie de transformaciones que se sucedieron posteriormente.

La crisis del régimen feudal, la ilustración de los siglos XVII y XVIII, las exploraciones geográficas y las consiguientes oleadas de colonización europea, fueron posibles gracias a los progresos científicos y tecnológicos de los inicios de la edad moderna; cuya máxima expresión será la revolución industrial del siglo XVIII. La

industrialización será así el mayor de los fenómenos vinculados al desarrollo contemporáneo de la ciencia y de la tecnología.<sup>5</sup>

Un accidente histórico deparará a algunos pueblos, los nuestros, el peso de una realidad histórica de la que aún no nos hemos librado; y no existen señales de que ello será posible por ahora. El desarrollo industrial no se efectuó en todas las partes del mundo al mismo tiempo, sino que empezó a producirse en ciertas regiones y se extendió luego a todo el planeta. La diferencia de sólo una decena de años ha sido causa de efectos enormes.

La industrialización ha proporcionado a los países que se lanzaron primero por este camino una ventaja relativa, una superioridad en los dominios militar, económico y político, que no tardaron en explotar para lanzarse a vastas empresas de conquista y fundar imperios coloniales. La búsqueda económica será el acicate que cobijado bajo la ideología de extender la "civilización" (entendida esta como civilización sin más) a los pueblos "no civilizados", dinamizará la conquista y colonización de los mismos.

A partir de entonces las "economías coloniales" se organizan, no en función de un desarrollo equilibrado de estos países, sino por el contrario, en interés de las necesidades y requerimientos de las potencias coloniales, siendo así trastornados por un sistema económico más poderoso, cuyo centro de decisión estaba fuera. Las "economías coloniales" se convirtieron así en proveedoras de materia prima a la metrópoli, en mercados de los productos elaborados y también, en menor medida, en sede de industrias de transformación basadas fundamentalmente en la utilización de mano de obra barata.<sup>6</sup>

Posteriormente la desintegración del régimen colonial y la consecuente independencia política lograda por las colonias alucinaron a la mayoría de los dirigentes de los movimientos nacionales, que vieron en la introducción de ciencia y tecnología modernas la vía para cerrar la brecha de la disparidad con los países del mundo industrializado.

A sólo unas décadas el panorama que presentan los países del Tercer Mundo, y por ende de América Latina y el Caribe, no es nada esperanzador, y la presente crisis económica nos amenaza con la vuelta a prácticas y hábitos de consumo propios de las sociedades "precientíficas", "tradicionales", que creíamos etapas superadas en la historia que han descrito nuestros pueblos.

¿Cuál es, pues, el panorama que presentan los pueblos del Tercer Mundo en materia de ciencia y tecnología, y muy particularmente los de América Latina y el Caribe? Por razones diversas nos limitaremos tan sólo a dar unas breves pinceladas de lo que

podría ser un balance respecto a esta problemática; de ninguna manera pretendemos agotarla. Latinoamericanos de renombre han tratado el tema con gran profundidad y existe un sinnúmero de informes, así como centros de estudio e investigaciones que aportan datos al respecto.

Es preciso aclarar, de entrada, que si bien es cierto que la realidad económica, social, política y cultural de todos los pueblos del Tercer Mundo reviste aspectos semejantes, no es menos cierto que ésta no es totalmente homogénea; y en lo que respecta a América Latina y el Caribe, tenemos una pluralidad y no una unidad de naciones que tienen un nivel de desarrollo muy diferente entre sí, y donde coexisten gobiernos de distinta naturaleza, se ejecutan planes de desarrollo de diversa orientación, los que a su vez están basados en políticas económicas bien disímiles y convenios bilaterales de variada orientación y cada vez más se crean zonas de competencia importantes.

Durante las décadas siguientes al término de la Segunda Guerra Mundial, América Latina trabaja con intensidad en el propósito de crear una conciencia pública sobre la importancia de la ciencia y la impostergable necesidad de su desarrollo en nuestros países. Esta campaña culmina exitosamente con el establecimiento de facultades de ciencias en numerosas universidades, institutos y centros de investigación, así como los primeros consejos nacionales de investigaciones científicas y técnicas.<sup>7</sup>

Aunque la tecnología no fue muy importante en ese primer momento, la que se asumía fluiría de manera continua y se "incorporaría" sin mayores contratiempos a la estructura productiva, no será sino en las últimas décadas que en los círculos académicos, centros de investigaciones y políticos, ampliarán la temática de discusión: ciencia-tecnología-desarrollo-dependencia. La ciencia y la tecnología serán consagradas como instrumentos indispensables para la obtención de determinados objetivos del desarrollo económico y social.

De estas discusiones se reportaron avances significativos tanto en lo académico -esto es, en el campo de los estudios de investigaciones de la problemática ciencia-tecnología-dependencia-, como en lo político, en el ámbito de las acciones realizadas con el objeto de utilizar la ciencia y la tecnología para conseguir determinados objetivos del desarrollo económico y social.

Sólo en los últimos años se han utilizado discusiones sobre tópicos que no fueron tenidos en cuenta en ese momento. La escasa repercusión de la tecnología en los planes de desarrollo científico-técnico puestos en ejecución en distintos países; el

fracaso en lograr el acoplamiento entre estructura productiva e infraestructura-tecnológica; la reflexión sobre las consecuencias ecológicas, socioeconómicas y culturales que están implicadas en la transferencia de tecnología; y otras dimensiones del problema, como la dependencia y el dualismo tecnológico, fueron denunciados aunque no estudiados con profundidad. Y hoy por hoy se carece de una estrategia adecuada para resolverlos.

## Educación y desarrollo

Aboquémonos, pues, con estas reflexiones precedentes al análisis de uno de los elementos centrales en toda esta problemática inicial: la educación.

Hacia los años 60, los estados de América Latina y el Caribe, al igual que otras regiones del mundo, se lanzan a la tarea de eliminar el analfabetismo y lograr lo que se llamó la "escolaridad primaria universal". Como consecuencia de ello dichos países aumentaron las partidas de los presupuestos que destinaban al gasto público en educación. Hasta el punto que se puede afirmar que la educación gozó de una situación preferencial durante este período si la comparamos con otros sectores que también demandaban fondos públicos.

Así es cómo el crecimiento de la escolarización primaria tuvo efectos sobre la educación media, y años más tarde sobre la enseñanza superior. En corto tiempo estas últimas tuvieron que enfrentarse al problema de satisfacer las necesidades educativas de una gran masa de estudiantes que quería (o intentaba) proseguir estudios superiores, lo cual determinará, entre otras cosas, una sobrecarga de la capacidad instalada en las universidades, la masificación y el consiguiente deterioro en la calidad de la enseñanza.<sup>9</sup>

Este aumento significativo en las matrículas, distribuido desigualmente en los tres niveles de educación primaria, secundaria y universitaria (educación superior), determinará que una parte importante de los fondos públicos empleados para financiar el crecimiento educacional, beneficiara a los de ingresos medianos y altos, y con ello esta expansión tendiera a reforzar el aspecto "elitista" de los sistemas educacionales, en detrimento de la participación de los sectores más pobres de la sociedad.

El problema es aún más dramático si tenemos en cuenta que el gasto de un estudiante universitario es equivalente al gasto promedio de once niños de primaria, lo que desde el punto de vista de la distribución de los fondos públicos, significa que la proporción empleada para financiar el crecimiento educacional beneficiaba, como ya dijimos, grupos de ingresos medianos y altos.<sup>10</sup>

Si bien es cierto que este crecimiento educacional contemplado en la región correspondió a una estrategia de desarrollo particular, no es menos cierto que las secuelas que el mismo produce en parte, unido a otros factores, son igualmente importantes en la comprensión del desarrollo.<sup>11</sup>

Así, mientras la estrategia de desarrollo de América Latina, de hace 20 años atrás, demandó la expansión de los altos niveles de educación, tarea que recayó preferentemente en la Universidad, el énfasis de ésta fue casi exclusivamente proveer de conocimientos y habilidades a un potencial humano medianamente especializado que era demandado por la industria y la esfera de los servicios. De esta manera la Universidad de los países latinoamericanos, en la que tradicionalmente descansaba la tarea de formar profesionales de ramas humanísticas, derecho y medicina, incrementaron y en otros casos iniciaron la atención a otras áreas, sobre todo tecnológicas.

Esta rápida, súbita expansión del nivel superior de la educación, unido a otra serie de inconvenientes que tuvo que afrontar: a saber, la diversificación cualitativa de la población que se iba dando desde los niveles inferiores de la educación, y el incremento en los costos (frente a un presupuesto cada vez más deficitario), fueron poco a poco determinando una brecha entre universidad y sector productivo. Brecha que se va a expresar, fundamentalmente: en un deterioro creciente de la calidad de la enseñanza superior y al mismo tiempo, en una inadecuación de los planes de estudio a la realidad social, que por lo demás experimentaba cambios que demandaban de un profesional diferente: dinámico y creativo. Un profesional con capacidad de, una vez egresado de la universidad, continuar actualizándose, a fin de dar las respuestas que de él demanda lo que se ha llamado la "explosión del conocimiento" y la "revolución de la información".

Este modo de educación desarrollista recluye a la universidad a ser simplemente proporcionadora de conocimientos, habilidades y destrezas cognoscitivas y acreedora de los títulos y diplomas que demandan así el afán de prestigio y de reconocimiento social.

Conjuntamente con esto, nos encontramos con otra faceta del problema, que afecta por igual a las instituciones, a los docentes y finalmente, al país. Nos referimos al descuido por la investigación. De todas las funciones que tradicionalmente se le asignan a la Universidad, a saber: docencia, difusión de la cultura e investigación, la única que genera conocimiento nuevo es esta última. La tendencia a la concentración del profesorado de las instituciones de estudios superiores en tareas preponderantemente docentes, se refleja en un descuido por la investigación. De esta forma, se

convierten en ámbitos donde meramente se repite "el conocimiento creado en centros de investigación o en universidades de países más avanzados siendo muy poco el conocimiento creado en la propia región".<sup>12</sup>

Son éstas tan sólo algunas de las notas que caracterizan la crisis actual que confronta la educación en las sociedades latino-americanas y del Caribe.

### A manera de conclusión

La necesidad de un nuevo **estilo** de educación es evidente. La educación no solamente debe ser atendida en el plano de formadora de cuadros profesionales que se integran a las esferas productivas y no productivas de la sociedad, sino también como factor de socialización y de integración, un medio de producción y "recreación" de la cultura, y he ahí la doble función que ésta debe cumplir.

La investigación, la crítica y la reflexión deben constituir la base de este nuevo modelo. Pero ello será posible sólo en la medida en que la educación se involucre en los procesos de cambios y las transformaciones estructurales de la sociedad, lo cual implicaría la eliminación de las trabas económicas, culturales, ideológicas y políticas que en la actualidad obstruyen su viabilización.

El llamado es pues a la definición de una nueva estrategia de desarrollo. Pero esta vez total, autodeterminado y autogenerado, original, integral, planificado e innovador, que respete la integridad del medio ambiente, tanto natural como cultural, orientado hacia un orden social y justo equitativo y que permita la participación de todos los sectores de la población en los beneficios de la ciencia y la tecnología y no sólo en sus efectos negativos.

En el pasado y en el presente del INTEC, encontramos algo más que la siguiente retórica en torno a esta temática.

Sus aportes en los niveles de post-grado y educación permanente inician una nueva concepción de la educación superior dominicana. Por la demás acciones concretas como fueron CEAT-INTEC, y el CEDEE, significaron esfuerzos concretos por romper la brecha entre la universidad y el sector productivo.

La toma de conciencia respecto al valor de la investigación, en su doble vertiente, como instrumento de renovación docente y como modo de incidencia en la sociedad y los redoblados esfuerzos por dinamizarla son aportes significativos, aunque no suficientes.

Por lo demás la pretensión de formar un profesional diferente,

a través de las líneas curriculares que regulan el Propedéutico, se acreditan también entre sus aportes novedosos.

En Documentos INTEC 3, a propósito de la definición del modelo INTEC, encontramos la siguiente reflexión:

En una sociedad pre-científica como la nuestra, valorar el método científico y actuar consecuentemente es un gran paso de avance. Significa, nada más y nada menos que romper con toda la tradición de un pensamiento primitivo basado en criterios emotivos y poco racionales, paso imprescindible para que el hombre alcance dominio sobre su ambiente físico, su mundo social y sobre sí mismo.<sup>13</sup>

Encontramos aquí el marco de referencia de las líneas curriculares de las áreas crítica y creativa del Ciclo Propedéutico. Sus iniciativas deberían ser continuadas en los ciclos posteriores, que son los que terminan de conformar el perfil del profesional egresado del INTEC.

## NOTAS

1. Gustavo Malek. "La ciencia, la tecnología, importancia para el desarrollo de la sociedad y su papel en la educación". *Universitas* 2000. 6(2): 135-1982.
2. Jean Ladrrière. *El reto de la racionalidad: la ciencia y la tecnología frente a las culturas*. Salamanca: Sígueme, UNESCO, 1978. pp. 96-97.
3. Ernesto Sábato. *Hombres y Engranajes*. Madrid: Alianza Universidad, 1980. p. 16
4. Jorge Sábato. "Desarrollo tecnológico en América Latina y el Caribe". *CEPAL*. (10), 1980. p.40.
5. *Repercusiones sociales de la revolución científica y tecnológica*. Madrid: Tecnos-Unesco, 1982. p. 234.
6. Ladrrière. *El reto de la racionalidad....* p. 87.
7. Jorge Sábato. *Desarrollo tecnológico....* p. 87.
8. Jean-Pierre Jaillade. "Educación y desarrollo en América Latina". *Universitas* 2000. 7(2): 13-49, 1983
9. J. Silvio. *La pedagogía de la enseñanza superior: algunas reflexiones e hipótesis de trabajo*. CRESALC-UNESCO, Caracas, mayo, 1984.
10. Jean-Pierre Jaillade. "Educación y desarrollo..." pp. 25.-27.
11. A saber: la persistencia de altas tasas de analfabetismo, alimentadas constantemente por el ausentismo escolar, los desertores y los repitentes; la falta de un profesorado calificado que por lo demás tiene que afrontar situaciones pedagógicas difíciles; la ausencia de libros y de otros materiales; de locales adecuados; el ausentismo del profesorado; la falta de apoyo por parte de los medios de comunicación; la falta de una nutrición adecuada; un ambiente familiar poco estimulante; y en fin, la falta de un compromiso político y decidido por parte de los gobiernos. Cfr. J. Silvio. *La pedagogía....*

#### BIBLIOGRAFIA

**Documentos 3.** Santo Domingo: INTEC, 1978.

Escofet, Miguel A. "Educación para el desarrollo: evaluación o invaluación de la planificación". **Universitas 2000**, 7(3-4): 11-40.

García Marín, Manuel. "Fundación del gobierno, industrias, universidades, academias, asociaciones de desarrollo de la ciencia y la tecnología". **Universitas 2000**, 6(2): 165-184.

Jaillade, Jean-Pierre. "Educación y Desarrollo en América Latina". **Universitas 2000**, 7(2): 13-49, 1983.

Ladrière, Jean. **El reto de la racionalidad**. Salamanca: Sígueme, UNESCO, 1978.

Malek, Gustavo. "La ciencia, la tecnología, importancia para el desarrollo de la ciencia y el papel en educación". **Universitas 2000**, 6(2): 133-151, 1982.

Manzano, Alfredo; Jorge, M. "La investigación tecnológica y el desarrollo racional dominicano". **Ciencia**, 1(1), 33-42, 1972.

Sagasti, Francisco R. "Hacia la incorporación de la ciencia y la tecnología en la concepción del desarrollo". **El Trimestre Económico**. 50(199): 1627-1654, julio-septiembre 1983.

**Repercusiones Sociales de la Revolución Científica y Tecnológica**. Madrid: Técno-Unesco. 1982.

Sábato, E. **Hombres y Engranajes**. 2ª edición. Madrid: Alianza Universidad. 1980.

Sábato, Jorge. "Desarrollo tecnológico en América Latina y el Caribe". **Cepal**, (10): 87-100, abril.

Silvio, J. **La Pedagogía en la enseñanza superior: algunas reflexiones e hipótesis de trabajo**. Documentos de Trabajo CRE-SALD/UNESCO, Caracas, marzo 1984.

Weinberg, Gregorio. "Una perspectiva histórica de la educación latinoamericana". **Cepal #21**.