

Desafíos científicos y tecnológicos*

Dr. FERNANDO MONCKEBERG BARROS**

Ya nadie puede negar que las condiciones de vida de las comunidades dependen del acervo científico y tecnológico que hayan podido acumular, tanto por la transferencia de conocimientos como por la capacidad investigativa y de invención. Si se alcanza un acervo adecuado, éste se refleja inmediatamente en el nivel de educación de la comunidad, en la eficiencia de su organización y, por último, en la productividad por hombre ocupado.

Sin lugar a dudas que allí radica la diferencia entre desarrollo y subdesarrollo. Se llaman desarrollados aquellos países que han sido capaces de crear

*En Puyehue, Décima Región de Chile, y gracias a una invitación del Instituto Profesional de Osorno y de la *International Cultural Foundation* de los Estados Unidos, se reunió los días 20, 21 y 22 de diciembre de 1985 un grupo de académicos chilenos y paraguayos en un seminario destinado a examinar el tema *Política científica y tecnológica para el desarrollo*.

La intervención del doctor Monckeberg tuvo especial relevancia con el título *Lo que se nos viene encima en ciencia y tecnología*.

**El Dr. FERNANDO MONCKEBERG se ha distinguido por su exitosa campaña contra la desnutrición infantil. Por su jerarquía intelectual y profesional es consejero y asesor de importantes organismos. Es Presidente de la Corporación para la Nutrición Infantil (CONIN). En 1985 fue nominado como el más destacado pediatra del mundo por la American Academy of Pediatrics de Nueva York. En 1979 recibió el Premio Abraham Horowitz de la Panamerican Health and Education Foundation de Washington, como el científico más destacado del año en la Salud Pública de las Américas. Ha sido profesor-investigador en Harvard, entre otras actividades y distinciones.

conocimientos y aplicarlos eficientemente. Son en cambio subdesarrollados los que no han sido capaces de crearlos ni de aplicarlos en forma eficiente. Para Chile y para América Latina, en general, el problema comenzó con la revolución industrial y más tarde se agravó con la revolución tecnológica. América Latina no participó en este proceso del conocimiento y si lo hizo, fue sólo como aportador de materias primas de bajo costo, cuyo precio lo fija el comprador y que siempre están bajo el riesgo de ser sustituidas.

Los que poseen el conocimiento y lo aplican son los que elaboran esas materias primas y le dan un valor agregado, lo que hace prosperar toda su economía. Esos productos elaborados, a su vez, son vendidos a los que no los pueden fabricar (los subdesarrollados), que obviamente no tienen dinero para pagarlos ya que en el sistema sólo aportan materias primas. Ello ha significado retraso y endeudamiento progresivo.

Hace aproximadamente 15 años preocupado por estas circunstancias, analizamos el problema en un libro titulado *Jaqué al Subdesarrollo*. Allí afirmábamos: "Tenemos un plazo demasiado corto, tal vez no superior a 10 años, en el que nuestro futuro se decide: o nos sumamos al desarrollo, realizando el esfuerzo correspondiente o nos quedamos para siempre en el subdesarrollo y miseria progresiva. La brecha entre desarrollo y subdesarrollo va creciendo a una velocidad impresionante y, en la medida que pasa el tiempo, disminuyen nuestras posibilidades". El tiempo ha transcurrido y desgraciadamente nuestro vaticinio se ha confirmado. La brecha, ahora, se hace casi insuperable.

Cuatro años más tarde, en otro libro, *Crear para Compartir*, insistíamos en el mismo concepto y analizábamos la deuda externa de América Latina. Allí, se afirmaba: "En 1940, la deuda externa en América Latina era de 6 mil millones de dólares. En la actualidad ya sobrepasa los 100 mil millones (1978). En pocos años más, ya se habrá hecho impagable. No habrá nuevos créditos y quedaremos sumidos a lo que el destino nos depare". También transcurrieron los años y los plazos se cumplieron. Nuestra deuda externa es superior a los 350 mil millones de dólares y ya nadie la puede pagar. Los nuevos créditos, sólo se consiguen para renegociar y poder pagar parte de los intereses.

EL PROBLEMA DE FONDO

Es curioso como nos sorprendemos cuando los acontecimientos se nos vienen encima, aunque su evidencia era predecible. Es curioso como entonces buscamos explicaciones simplistas e inmediatistas y no queremos ver el fondo del problema. Es cierto que ha habido un alza del precio del petróleo,

que han subido los intereses, que ha habido mucha oferta de petrodólares, etc. Pero ése no es el problema de fondo. Ellos contribuyeron sólo a acelerar el proceso final, dándole una velocidad exponencial, pero la verdadera raíz del problema se remonta a fines del siglo pasado, cuando se inició la revolución del conocimiento. Es curioso como los estadistas, gobernantes y políticos de América Latina no quisieron ver la raíz del mal: "Nuestra ineficiencia científico-tecnológica", que no nos permitió modernizar y adecuar nuestras estructuras económico-sociales, ni tampoco utilizar eficientemente nuestros recursos naturales para generar los medios que requería el desarrollo. Aún hoy, en que toda América Latina está metida en un callejón sin salida, seguimos ciegos a los hechos. Los estadistas se limitan a suplicar que los países ricos nos reduzcan los intereses. Otros más atrevidos, tratan de organizarse para no pagar. Pero supongamos lo mejor: "que nos condonen toda la deuda". ¿Se habrá solucionado el problema de subdesarrollo y pobreza de América Latina? No, evidentemente no, mientras continúe nuestra ineficiencia científico-tecnológica. La diferencia entre desarrollo y subdesarrollo continuará agravándose.

Lo grave es que el conocimiento se sigue generando a velocidad creciente y que el beneficio se sigue concentrando en determinadas áreas del planeta. Es evidente que la humanidad está llegando al final de una era, la industrial, y entra a ser reemplazada por la era de la alta tecnología, producto del avance del conocimiento y nuevos y tremendos cambios se nos vienen por delante. Cambios que a nosotros en nada nos van a favorecer si persistimos en nuestra ceguera.

Los hechos se precipitan y lo que los futurólogos predecían para el siglo 21, ya está siendo una realidad en este siglo. En alguna medida, la crisis del petróleo lo ha acelerado. El término de la era de la energía barata significa el fin de la etapa industrial, con las grandes fábricas y chimeneas que comienzan a paralizarse y reemplazarse por otro nuevo sistema industrial. Los conocimientos están llevando a la creación de nuevas y avanzadas tecnologías, que consumen menos energía, requieren menos mano de obra y consumen menos materias primas. Nuestro cobre es un buen ejemplo. Los equipos elaborados con esa materia prima se han miniaturizado hasta lo increíble, el plástico y la fibra óptica, mucho más económicos, lo están reemplazando progresiva y sostenidamente y ya están cerca de ser una realidad los metales sintéticos, con iguales propiedades conductivas, que lo desplazará definitivamente.

Ya no es sólo la computación y sus progresos increíbles, hasta vislumbrar la inteligencia artificial. Lo que parecía ciencia ficción, la robótica, ya está siendo una realidad muy concreta. Asimismo, el fantástico avance de las telecomunicaciones está haciendo posible hasta una guerra de las galaxias y la bioingeniería amenaza reemplazar completamente la química del petróleo por la biología basada en la genética.

No nos equivoquemos pensando que estas tecnologías avanzan aisladamente; por el contrario, se refuerzan y aceleran mutuamente. La bioingeniería no podría estar avanzando tanto, si no fuera por los avances de la computación. Lo mismo se observa en los avances de las telecomunicaciones y su relación con la computación o la robótica y con la inteligencia artificial y la telecomunicación. No son avances aislados. Por el contrario, estamos entrando vertiginosamente a una nueva era de la humanidad.

Los robots, que hasta hace diez años aparecían sólo como un juguete para niños, están cambiando completamente todo el sistema industrial del Japón y, un poco más atrás, también el de Estados Unidos. Ya es un hecho que el costo del robot se está semejando al costo de la mano de obra humana, pero con enormes ventajas. Su precisión es máxima y permanente, no se fatiga, no reclama, no se sindicaliza. Las fábricas robotizadas no requieren de iluminación, ni de aire acondicionado, ni de calefacción, ni de casinos, ni de facilidades para obreros. Hace sólo cinco años Japón fabricaba cinco mil robots al año. El año recién pasado (1984), fabricó 85 mil y no los exporta. Prácticamente toda su producción la está utilizando en renovar todo su sistema industrial. Con más retraso; también Estados Unidos está iniciando el mismo proceso.

Las únicas ventajas que había para el subdesarrollo, dentro del sistema mundial, están siendo eliminadas. La mano de obra barata ya no tiene sentido y las materias primas tradicionales están siendo reemplazadas o disminuyendo su consumo. Estos dos elementos, que sustentaron la economía del tercer mundo durante los últimos trescientos años, ya no volverán a tener valor. La activación de la economía, que se observó en Taiwan, Corea, Singapur y otros países del Medio Oriente, durante las décadas del 50 al 80, ya no se volverá a repetir. Ni para Japón, ni para Estados Unidos, ya tiene sentido instalar industrias de partes o productos intermedios en países en que la mano de obra era barata. Las industrias transnacionales no tendrán necesidad de ir a la búsqueda de países con trabajadores mal pagados, que puedan montar sus productos. Los robots les están permitiendo hacerlo en

los propios países en que se genera el conocimiento, en forma más segura y a menor costo.

El drama del subdesarrollo ha sido la ignorancia crónica de que el cerebro humano y su capacidad inventiva es el recurso más importante de toda nación. Sus políticos y líderes que han ignorado esta realidad han sido su peor amenaza y efecto coadyuvante del estancamiento. Es un hecho que en el futuro el desarrollo podrá prescindir totalmente del subdesarrollo y simplemente ignorarlo. Cuando los países desarrollados acepten ya la idea de que las deudas no se podrán pagar, simplemente dejarán de preocuparse de ellos como futuros clientes.

EUROESCLEROSIS

La transición a la nueva era no va ser fácil ni aun para el desarrollo, donde comienzan a notarse diferencias abismantes. Es un hecho, por ejemplo, que Europa se está quedando atrás en el desarrollo e implementación de estas altas tecnologías. Lo que es más serio es que políticamente no están preparados para enfrentar el desafío. El Presidente de Francia, Francois Mitterrand, fue el primero que hizo sonar la alarma en la reunión cumbre de Versailles en 1982 de las naciones industrializadas, al llamar a concentrar esfuerzos en la promoción de industrias de tecnología avanzada y dejar de lado la producción y tecnologías obsoletas. El gobierno francés actual está trasladando los subsidios de las industrias en decadencia, tales como el acero y el carbón, a las industrias avanzadas del futuro. Pero van muy retrasados. En Bonn, los avances tecnológicos de japoneses y estadounidenses están dejando en claro que los días de Alemania Federal como potencia industrial clásica, están contados. El Ministro de Relaciones Exteriores, Hans-Dietrich Genscher, dijo recientemente: "Alemania podrá mantener su nivel de vida sólo si logra entrar en la tercera revolución industrial, ya iniciada por Japón y Estados Unidos".

En la Europa de hoy, todavía existen muchas barreras nacionalistas que impiden el verdadero intercambio de conocimientos y el desarrollo de industrias compartidas. El Ministro francés de Industria e Investigación, Laurent Faubius, concluye: "Si en los próximos años, no logramos una cooperación industrial europea en la alta tecnología, todas las naciones del continente serán dependientes de los competidores extranjeros (Japón y EE. UU.). ¿Se imaginan ustedes qué habría pasado a los computadores Apple, si hubiesen tenido que luchar contra barreras en los diferentes estados de Estados Unidos? Pues bien, esas barreras las tenemos en nuestros diferentes países".

Con todo, algunas cosas ya se han comenzado a hacer en conjunto. Así, por ejemplo, la industria textil italiana se ha unido con la industria de Alemania Occidental para modernizar sus plantas con robots y líneas de producción computarizadas. En Francia, la compañía estatal de computadores Goepe H. Bull, se ha unido con la Philips de Holanda, para compartir tecnologías en el plástico y microcircuitos.

Si Europa Occidental está en apuros, mucho más serio es el problema para la Unión Soviética, en que su retraso tecnológico es sustancial. En los próximos años va a ser muy difícil que la Unión Soviética pueda mantener la integridad de su imperio, más aún si el petróleo sigue descendiendo y casi es la única exportación (la Unión Soviética es la segunda exportadora de petróleo, después de los países árabes) con la cual obtiene dólares para importar sus elementos básicos, como son los alimentos (la Unión Soviética es la principal importadora de granos).

CAMINO PARA AMERICA LATINA

Si para Europa la situación es difícil, cuánto más será para nosotros, en la que nunca hemos considerado el factor ciencia y tecnología como palanca indispensable para el desarrollo. ¿Serán capaces los gobernantes y políticos de entender la gravedad del desafío?

Pensemos que sí. Pensemos que los políticos sean capaces de comprender que si estamos en esta situación es por lo que hemos dejado de hacer, que el mundo no se detiene y que una nueva era se avecina. Pensemos que lleguen a compenetrarse de que cada día que pasa, es un día que nos alejamos de nuestros anhelos y aspiraciones. ¿Qué posibilidades tenemos para ofrecerles?

No sé si tengamos éxito, pero sí creo que habría que desarrollar un tremendo esfuerzo mancomunado, siguiendo una estrategia perfectamente diseñada. Desde luego, tenemos que aceptar que nuestros países no tienen alternativa a corto plazo. Cualquier estrategia que comience mañana rendirá sus frutos después de varios decenios.

La segunda premisa que debemos aceptar es que el mundo es y seguirá siendo unidad. Pretender aislarse del devenir y tratar de organizar una sociedad pastoril o medioeval sería suicida. Toda estrategia tiene que estar dirigida a buscarnos un nicho dentro del sistema internacional. Es decir, participar en el mercado internacional de bienes, servicios y conocimientos, con la máxima flexibilidad posible y sin proteger la ineficiencia.

La tercera premisa que habría que aceptar, es que sería absurdo seguir el

camino que los países desarrollados han seguido, llevando a cabo esquemas que ya han sido superados o que están siéndolo. *Tenemos que saltarnos la etapa de la industrialización convencional para entrar de lleno a la nueva era.* No tiene sentido pensar en la industria del acero o sus derivados o pensar en montar una industria automotriz, o petroquímica. Si lo hacemos, invertiremos grandes recursos y llegaremos tarde.

Tendremos que dejar de pensar en nuestras riquezas mineras. Por algún tiempo, todavía pueden ser útiles pero ya no va a ser el cobre la viga maestra de nuestro desarrollo. Dejemos de pensar que su precio va a subir o que el mercado va a aumentar, como la única solución a nuestros males.

Entremos de lleno a la nueva ciencia y a la nueva tecnología y escojamos aquellas áreas en las que podemos tener alguna opción. La robótica indudablemente no es el área que ofrezca ventajas. Tampoco me parece la industria de telecomunicaciones y computación. Ya nos llevan demasiada ventaja. La única área en la que podemos tener éxito es la biotecnología, la ingeniería genética, aplicada a nuestros propios recursos naturales. Sin lugar a dudas que la bioingeniería producirá tremendos cambios en la sociedad futura y en los métodos de producción industrial. Ya está transformando la producción de alimentos, el procesamiento de ellos. Transformará completamente la industria química, la industria médica y la farmacéutica. Cambiará profundamente la minería y los requerimientos energéticos y hará posible la creación de nuevas fuentes de energía, que reemplacen la actual energía fósil. El cambio podría ser enorme, en la utilización de los recursos agropecuarios, en los recursos del mar y en los recursos forestales.

Su aplicación industrial requerirá también de que seamos eficientes en la otras tecnologías de punta como la informática, la computación o las telecomunicaciones. Pero esas tecnologías las podemos absorber en la medida que el conocimiento se vaya generando en otros países.

No me cabe dudas que el país que aprenda la alquimia de esta nueva tecnología tendrá en sus manos un tremendo poder económico y político como no se ha visto antes en el mundo.

Afortunadamente, no es una tecnología compleja. No requiere de grandes inversiones, ni de grandes equipamientos. Sólo necesita de capacidad mental, imaginación e información, recursos todos que abundan en el subdesarrollo y que hasta ahora han sido mal aprovechados y mal orientados. Se requiere de una estrategia, precedida de una decisión política. Se requiere fundamentalmente de la formación del recurso humano y la implementación de centros de excelencia comprometidos en el desarrollo del país.

La bioingeniería significa desarrollar fundamentalmente la investigación biológica básica. Pero la investigación básica con intencionalidad, para

solucionar problemas y para el óptimo aprovechamiento de nuestros recursos naturales renovables.

BIBLIOGRAFIA

1. BRUCE NUSSBAUM. *El mundo tras la era del petróleo. Los nuevos ejes del poder y la riqueza*. Editorial Planeta, 1984.
2. EDWARD A. FEIGENBAUM y PAMELA MCCORDUCK. *La quinta generación*. Editorial Planeta, 1983.