

TRANSFERENCIA DE TECNOLOGIA

Clase Magistral dictada en la Universidad Técnica Federico Santa María por el vicealmirante Ismael Huerta Díaz, Ministro de Relaciones Exteriores de Chile.



s mi opinión que antes de abordar cualquier tema es necesario definirlo para saber concretamente cuál es la materia a tratar.

Se habla mucho de tecnología y no siempre se conoce la frontera exacta que la limita con la técnica y con la ciencia".

"Y además, cuando se habla de tecnología se entiende, por lo general, sencillamente el proceso o el conjunto de procesos en los procedimientos por los cuales se transforma un producto básico o una materia prima en un producto terminado, elaborado. El enfoque moderno de la tecnología es más amplio que eso. Una buena definición es la que provee el Colegio Industrial de las Fuerzas Armadas de los Estados Unidos de Norteamérica cuando dice que la tecnología es el conjunto de procesos por los cuales el hombre domina el medio natural que lo rodea. No es exactamente lo mismo que la ciencia aplicada, porque la tecnología tiene una aproximación más empírica a los fenómenos".

"Nace la tecnología con el hombre y siempre tiene un factor humano tal como lo define esta expresión que acabo de enunciar. De modo que la tecnología tiene una relación directa con el hombre, con la persona humana. Podríamos decir que en sus comienzos la tecnología nació de las experiencias comunes y dio origen a grandes ramas como son la agricultura, la medicina y la ingeniería, que progresaron después como ciencias gracias al aporte inicial de la tecnología y, finalmente, consumaron esta unión durante el siglo pasado, aproximadamente en la segunda mitad del siglo XIX, dando paso a lo que es el mundo moderno, la unión de la tecnología con la ciencia".

Progreso tecnológico

"El hombre ha querido siempre extender su capacidad, ver más lejos, llegar más lejos, más rápido. Junto a cualquier problema de carácter tecnológico aparece un problema de carácter humano. Hay una relación evidente, clara, entre el progreso económico y el progreso tecnológico".

"Antiguamente el progreso se medía y dependía de la extensión de las tierras cultivables y de la expansión en la utilización de los recursos naturales. Hoy, no cabe ninguna duda, el progreso económico tiene una relación directa, íntima con el progreso tecnológico".

Economistas norteamericanos estiman que desde 1869, en adelante, más de la mitad del aumento de la producción de su país, ha estado determinado por el cambio tecnológico. Y otros estudios señalan que en Estados Unidos entre 1919 y 1949, se ha duplicado la productividad por hora-hombre y ese cambio puede atribuirse en un 87 por ciento al orden tecnológico y sólo un 13 por ciento a la mayor utilización del factor capital".

"Un filósofo de la historia decía que la técnica y la tecnología eran la táctica vital del hombre. ¿Cuáles son las características principales de la tecnología? Hay tres fundamentales: la aceleración, es decir el ritmo de desarrollo, el costo y la necesidad de un amplio equipo humano. Una infraestructura humana y física, pero principalmente humana".

"La aceleración también es una cosa bastante evidente que se puede demostrar con algunos ejemplos. Algunos inventos como el de la fotografía, demoró 112 años entre su invención y su aprovechamiento industrial, desde 1727, hasta 1839. El teléfono demoró 56 años entre 1820 y 1876. Hoy día, para citar algunos ejemplos recientes, en los transistores esta etapa fue de cinco años, de 1948 a 1953. En los circuitos electrónicos integrados fue de 3 años, de 1958 a 1961. Esta característica básica, la aceleración, ha hecho decir a famosos físicos norteamericanos que dirigieron el equipo inicial de energía nuclear en la Segunda Gue-

rra Mundial que "para un hombre de cincuenta años casi todo lo que es preciso saber ha sido descubierto desde el fin de sus estudios, agregando que todos los hombres que en el curso de la historia han agregado cosas nuevas en el campo de las ciencias o de los inventos, el 93 por ciento está actualmente vivo, lo que demuestra el gran auge que ha tenido la ciencia en la tecnología".

"La Tecnología es costosa. Se necesitan grandes recursos económicos para dedicarlos a la investigación y al desarrollo, porque se necesita instrumental de gran complejidad, como son, por ejemplo, las computadoras, los microscopios electrónicos. Finalmente, esta tercera característica que habíamos mencionado, la necesidad de tener un equipo de investigadores y de técnicos porque ya las creaciones tecnológicas no son fruto de la inteligencia individual. Antiguamente eran muchos los casos de experimentos científicos que se podían identificar con el hombre en particular, pero hoy día no hay identificación entre los grandes inventos de personas determinadas, sino entre grupos de personas".

La Brecha Tecnológica

"Estas características, aceleración, costo y equipos, es lo que ha creado lo que se ha llamado la "brecha" tecnológica entre los distintos países, desarrollados y subdesarrollados, creando este desnivel que es bastante familiar para todos nosotros, con las consecuencias de que hoy día se puede clasificar al mundo por su grado de desarrollo que depende, a su vez, en su avance del grado tecnológico. Hay países que han desarrollado tecnología que parece realmente un sueño, son las superpotencias. Estados Unidos, especialmente, seguido a bastante distancia por otro grupo que comprende a los países europeos, Japón, algunos países socialistas y finalmente una gran masa de naciones en vías de desarrollo o francamente subdesarrolladas que se encuentran en alguna posición de tener que aceptar que son "simples" proveedoras de productos básicos, de materias primas para que aquellas de gran desarrollo tecnoló-

gico puedan industrializarse y vender estos productos a este mundo de bajo nivel tecnológico".

"Agréguese a ello que el esfuerzo por formar tecnólogos se ve muchas veces frustrado por lo que se ha venido en llamar el "éxodo de cerebros", de modo que una dura labor que en muchos países y concretamente en sus Universidades, se lleva a cabo para formar esos cerebros, se pierde porque no tienen incentivo en su propio país, porque no hay material, instrumental con que trabajar y son fácilmente tentados por países más avanzados que pueden pagarles mejores salarios".

"En este éxodo no somos tampoco inocentes por cuanto muchas veces hay disposiciones de todo orden, tributarias y otras que en cierto modo también han facilitado este éxodo".

"¿Cuál es el resultado de esta brecha tecnológica? No solamente el hecho que se cree este distinto nivel de desarrollo y un distinto standard de vida en los países sino la creación de fuertes tensiones sociales en los distintos grupos mundiales, agravado en parte por el crecimiento demográfico y que hizo decir en 1967 al ex secretario de Defensa Mac Namara lo siguiente: "No seamos hipócritas. Si las naciones ricas del mundo no hacen un esfuerzo intenso y coordinado para eliminar la brecha profunda entre las dos mitades del planeta, ninguno de nosotros podrá garantizar de su propio país la seguridad hacia su país en relación a las catástrofes que serán inevitables y ante las olas de violencia que abatirán nuestras defensas. El caos económico que puede preverse frente a esta disparidad es más amenazador para la seguridad de Estados Unidos, que las armas nucleares chinas".

Adquirentes de tecnología

"La brecha tecnológica crea inevitablemente una dependencia. Es incómodo, es desagradable mencionar esta palabra, dependencia, pero es un hecho. Hay un mundo dependiente, tecnológicamente, económicamente, culturalmente, industrialmente y otro mundo avanzado. Esto

se debe en gran parte a una ausencia de investigación científico-tecnológica que permita seguir los cambios de tecnología en el mundo moderno, debiendo limitarnos nosotros, países en vías de desarrollo, a ser adquirentes de tecnología en los países más avanzados. Es bueno aclarar que el hecho de tener que adquirir tecnología en un país foráneo no es de por sí lesivo. Todos los países son adquirentes de tecnologías. El caso de Japón, en 1971, adquirió tecnología por un valor de 488 millones de dólares. La República Federal Alemana, por un valor de 349 millones de dólares. Francia, por un valor de 350 millones de dólares. Inglaterra 239 millones, Estados Unidos, incluso 218 millones de dólares. Pero estos países compradores de tecnología son a la vez exportadores de ella, o bien amortizan su costo o les sirve para dejar un saldo positivo en la balanza, en esta materia. Estados Unidos, por ejemplo, que obtiene grandes beneficios, recibió en 1971, pagos por equivalencias a tecnologías que vendió, 2 mil cuatrocientos sesenta y cinco millones de dólares; por lo tanto un saldo o beneficio positivo de dos mil doscientos cuarenta y siete millones de dólares. Francia, por su parte, obtuvo ese mismo año 214 millones de dólares, lo que le permite pagar casi el 65 por ciento de sus adquisiciones de tecnología".

"Muy distinta es nuestra situación de países en vías de desarrollo, pues nosotros tenemos que pagar, prácticamente, toda la tecnología que adquirimos, y en los casos en que podemos obtener venta de tecnología su producto es nulo en comparación a nuestras necesidades".

"La adquisición se realiza, muchas veces, a costos muy altos porque hay que pagar "royalties", regalías similares a las que pagan los países desarrollados. Lo que es aún más criticable es que muchas veces se nos vende tecnología que está obsoleta, lo que significa que tenemos que hacer frente a problemas del mundo de hoy con herramientas anticuadas".

"Y también se comprueba que en esta transferencia los términos no son equitativos; hay cláusulas restrictivas en los

contratos que impiden a veces el incremento de las exportaciones e incluso limitativas con respecto al manejo de la tecnología por parte del personal nacional. No resulta difícil comprender lo poderosa que es esta arma de tecnología en manos de una parte del mundo que ha tenido la capacidad suficiente para crear una tecnología; la vende al resto del mundo y requiere hacerlo forzosamente, para mantener su nivel de vida, que este resto del mundo, en el cual estamos nosotros, tenemos que pagar este precio principalmente con productos básicos no renovables".

Diferencias creadoras

"Parece que el mundo también se pudiera dividir en los que son capaces de crear tecnología y los que no son capaces de crearla. Y así se lee a menudo en diversas obras sobre esta materia. Esos son criterios muy simples y muy derrotistas. No hay diferencia cromosómica entre distintas razas. No hay ni tenemos por qué nosotros reconocer una inferioridad intelectual relacionada con otros países. Tal vez no hemos sido capaces de organizarnos inteligentemente para aunar nuestras capacidades intelectuales, pero tenemos valores individuales que no sólo pueden trabajar en Chile, sino que se han probado en otros países en forma destacada. Y tenemos la obligación principalmente de crear una política tecnológica. Lo que sucede en nuestro país, en estos momentos en Chile, es lo mismo que sucede en otros países en vías de desarrollo o sea la falta de una política tecnológica que sí existe en otros países desarrollados".

"De modo que la obligación que tenemos nosotros es de estudiar cuáles son las causas por que no hemos podido desarrollar mejor nuestra tecnología. ¿Qué se necesita para crear tecnología? Se necesita tener esta capacidad de administración y organización" . . . , necesitamos tener equipos preparados, se necesitan materias primas y recursos económicos. ¿Cuál es el caso de los países tecnológicamente avanzados?

"Ellos tienen la capacidad de administración. Tienen los recursos económicos,

tienen los recursos intelectuales; no siempre tienen los recursos básicos y ¿cuál es nuestra situación? Nosotros tenemos materias primas, justamente parece que el grueso de los productos básicos de las materias primas en el mundo están en todos los países en vías de desarrollo. Tenemos cerebros individuales; no tenemos los recursos económicos y no siempre tenemos suficientemente desarrollada nuestra capacidad de administración".

"Debemos precisar en grandes líneas una política futura de tecnología. Para ello es indispensable contar con la cooperación, con la solidaridad de los países desarrollados y en esta materia no hay que ser pesimistas".

Diálogos

"En la reciente reunión de Cancilleres, en Ciudad de México, llamada la de Tlatelolco, por la Cancillería mejicana, y a la cual me referiré más adelante, el Secretario de Estado norteamericano expuso lo siguiente en su discurso inaugural:

"Los frutos del genio inventivo del hombre, arma de un poder incalculable en un sistema económico mundial, con comunicaciones instantáneas, una tecnología que usa recursos no renovables a un ritmo siempre mayor, han comprimido a este planeta multiplicando nuestra mutua dependencia".

"Los problemas de la paz, de la justicia, la dignidad humana, el hambre y la inflación, la contaminación, la escasez de recursos materiales y el exceso de desesperación espiritual no pueden ser resueltos sobre una base nacional. Todas las naciones consumidoras y productoras, ricas y pobres, libres y oprimidas, débiles y poderosas, se hallan en la marea de los acontecimientos mundiales".

"Esta cita a la interdependencia que ha sido el factor común de las últimas reuniones, enfatizada por el Dr. Kissinger, creo que nos da la clave para fijar la política y por eso me permito afirmar que toda política tecnológica debe basarse en la aceptación de este traspaso de tecnología con miras no sólo a la mera venta, sino que a la creación de la tecnología propia".

"Pero ésto debe expresarse en ciertas cosas concretas, en lo que nos falta. Los recursos económicos podemos ponerlos nosotros, pero nos va a tomar un tiempo mucho más largo. Recibamos los recursos económicos de los países desarrollados, que tienen la buena disposición para ofrecerlos, como se ha evidenciado claramente en las últimas reuniones y volquémoslos para nuestras necesidades, para nuestra infraestructura".

"Las Universidades necesitan instrumental para poder formar sus técnicos, desarrollar, producir elementos humanos que estén preparados para ello. Además no podemos nosotros destinar, en las circunstancias por las que atravesamos, grandes recursos económicos para estos fines. Son tantas las alternativas de inversión que no podemos dejar caer esta carga sobre nuestro presupuesto".

"Recuerdo que hace algunos años un destacado físico chileno especialista en Física de Partículas se quejaba amargamente de que el Estado no le daba los medios económicos para adquirir un acelerador de determinado tipo en el extranjero, por cuanto se le había dado prioridad a la inversión de medios de transporte urbano. Este es el tipo de dilema que enfrenta el gobierno en un momento determinado. Comprende la necesidad de apoyar la investigación científica en las universidades, pero tiene problemas contingentes inmediatos, reales, urgentes que tiene que atender, y como ningún país en el mundo tiene recursos suficientes para atender todas sus necesidades, hay que fijar una prioridad y hay cosas importantísimas que pasan a ser postergadas".

"La comercialización de tecnología —dijo más adelante el vicealmirante Huerta— interesa a muchos países en forma prioritaria porque viven en condiciones tal vez distintas a las nuestras. La posición que ha tomado Chile en esto ha sido la de propulsar poderosamente y apoyar la creación de tecnología nueva ya que no podemos ser eternos adquirentes de tecnología en el extranjero. Es necesario crear nuestra propia tecnología; lo que nos va a hacer despegar, lo que nos va a apoyar en nuestro desarro-

llo industrial es la creación de tecnología propia".

"No basta con comercializar en términos favorables, y en este sentido Chile ha sido inflexible en su posición, aunque en ciertos casos ha tenido que armonizarla con posiciones de otros países que están en una actitud diferente. Y en realidad, esto no es criticable sino que es fruto de las situaciones particulares de cada nación".

Inversión y Creación

"Estados Unidos ha puesto el énfasis siempre en la creación innovadora, buscar lo nuevo, lanzarlo y venderlo en el mundo mientras sea nuevo. Cuando ya pasa a ser copiado o desarrollado en otros países, buscan nuevas fuentes de innovación. En cambio Japón, por ejemplo, país que es digno de estudio, ha comprado tecnología a través de la inversión extranjera, pero siempre con miras a adaptarla y perfeccionarla y después de ser compradores y de haber desarrollado equipos especiales y que son los más avanzados del mundo, está probando que han usado la transferencia sólo para darle un mayor impulso. En Europa se le da una gran importancia a la inversión extranjera, pero no les preocupa tanto la innovación tecnológica, no les importa ir a la zaga de las superpotencias industrializadas con tal de aprovechar esa transferencia en el proceso".

"Quisiera referirme brevemente a la forma como se ha abordado este tema en las últimas reuniones de Cancilleres y a la posición que Chile ha tenido al respecto".

"Las reuniones de Cancilleres, conocidas como el nuevo diálogo de América Latina con Estados Unidos, el nuevo diálogo entre las dos partes del continente del hemisferio occidental, se iniciaron a raíz de una proposición del doctor Kissinger hecha el 3 de octubre del año pasado, cuando invitó a Latinoamérica a un diálogo con mente abierta, idea que fue recogida por el Ministro de Relaciones Exteriores de Colombia para promover una reunión en Bogotá en noviembre del año pasado".

"En esta reunión, entre otros puntos importantes, se trataron algunas materias contingentes como era el Canal de Panamá y la transferencia de tecnología. La delegación chilena estimó que de todos estos puntos políticos, el más positivo y el más concreto, el más específico era la transferencia de tecnología y participó activamente en el grupo, hasta obtener como consecuencia, la presidencia del grupo y ser vocero en la presentación de la posición latinoamericana".

"En Bogotá, cuando se planteó la agenda en la parte de transferencia tecnológica, se dijo: "el desarrollo integral de los países de América Latina requiere una tecnología adecuada. Para cumplir tal objetivo se hace indispensable como complemento de los esfuerzos nacionales la transferencia de tecnología desde las diferentes fuentes mundiales, entre los cuales se reconoce la especial importancia de los Estados Unidos".

"En esta materia A. Latina aspira a obtener la máxima colaboración de ese país. Esta debe contribuir a mejorar los niveles económicos, sociales y culturales en campos tales como la educación, salud, vivienda, nutrición, agricultura e industrias. Esta transferencia debe ser adecuada a las necesidades, posibilidades y características de los países latinoamericanos teniendo en cuenta sus planes y programas de desarrollo".

"Después de la reunión de Bogotá se efectuó la reunión con el Secretario de Estado norteamericano propiamente tal, en Ciudad de México, en febrero de este año y cuando se expuso el tema de la transferencia de tecnología por parte de Chile, tuvimos la satisfacción de que el Dr. Kissinger, al dar la respuesta a cada punto de los 8 de la agenda, expresó que el tema de transferencia de tecnología era aquel que más se amoldaba a las facilidades que pudieran dar los EE.UU". Este tema lo comprendo, este lenguaje lo entiendo —dijo el Dr. Kissinger—; yo soy de formación académica y aquí quiero expresar la voluntad nuestra de dar el mayor apoyo".

"A eso me refería hace algunos momentos cuando hablaba de que la polí-

tica tecnológica tiene que consultar esta posición solidaria y favorable de las grandes potencias, porque es un hecho que estamos viviendo una época favorable para aceptarlas. Cuando se expuso esto en México, se emitió luego un comunicado en que se proponía la formación de una Comisión Interamericana de Tecnología para estudiar estas materias".

Reuniones y Conclusiones

"Después en la segunda reunión del diálogo entre Estados Unidos y L. América realizada en la ciudad de Atlanta, Georgia, EE. UU. se discutió nuevamente este problema, con algunas resistencias que son inevitables, porque existía el temor de que la creación de una nueva comisión duplicaría organismos internacionales ya existentes en el seno de la Organización de Estados Americanos o en las Naciones Unidas que, de hecho, existen en estos organismos, pero de resultados insuficientes; se tenía este temor, por lo tanto hubo cierta resistencia en crearla".

"Sin embargo del resultado del debate, bastante difícil a veces y —debe reconocerse— de la extrema habilidad del Dr. Kissinger, el tema fue aceptado y en Washington se emitió un comunicado amplio que abarcaba todos los puntos de la misma agenda de Bogotá, pero que en la parte pertinente decía: "Los Ministros de Relaciones Exteriores, reconociendo la importancia de la tecnología en el desarrollo social y económico, han acordado convocar a un grupo de trabajo a los representantes gubernamentales, para estudiar la posibilidad de crear un Comité sobre ciencia y la transferencia de tecnología, que tuviera por objetivo la equiparación de la capacidad científica con las necesidades prácticas y la superación de los obstáculos al flujo y la utilización de la tecnología en el proceso de industrialización. Para este propósito, lo antes posible se designará y solicitará a los miembros del grupo de trabajo, que presenten un informe dentro de un período no superior a los 6 meses. Sin perjuicio de lo antes expresado, en Estados Unidos y América Latina continua-

rán respaldando y alentando los programas existentes de desarrollo tecnológico, especialmente el Comité interamericano de la OEA y de la Ciencia y Tecnología. Sus encuentros deben ser coordinados a fin de evitar una duplicación de los programas”.

“Después de la reunión de Cancilleres se verificó la Asamblea General de la OEA, donde se promueve principalmente un debate general en el cual el Secretario de Estado norteamericano, al pronunciar su discurso, reiteradamente, en el curso de él habló del tema de la transferencia tecnológica, con el deseo de enfatizar el interés que tienen ellos y que esto se vuelque a los demás países de Latinoamérica”.

“Para terminar, debemos, recapitulando, decir que no es censurable que un país progrese por haber sido capaz de desarrollar tecnologías, como tampoco debemos autocensurarnos por no haber sido capaces de aprovechar nuestras capacidades. Lo que debemos hacer es determinar qué debemos hacer y cómo lo debemos hacer para avanzar tecnológicamente”.

“El mundo está cargado de tensiones, de insatisfacciones por causas diversas que no todas se pueden achacar ni a la tecnología ni a la falta de tecnología, pero una cosa se perfila claramente: la elección de una tecnología adecuada nos permitirá mejorar los procesos extractivos, aumentando la producción del subsuelo, aprovechar mejor las tierras cultivables, transformando en país autosuficiente, capaz de alimentar sin zozobra al doble de la población actual, lo que no es ningún mis-

terio; aplicar mejores técnicas de alimentación, y muy en especial, elevar la calidad de producción para la niñez, acelerar y mejorar la construcción de viviendas, extraer recursos del mar y del fondo marino. Estamos próximos a la Conferencia Mundial de Derecho del Mar, que se va a realizar en Caracas, en el mes de junio, donde se va a tocar este tema; posiblemente y así lo esperamos, se va a acordar la propuesta chilena del área económica de las 200 millas, con que vamos a tener derecho y acceso a la explotación de los recursos del mar y del fondo del mar”.

“Esto, señores, es el campo de la tecnología que nos ofrece un frente que hay que atacar con resultados, evidentemente, a largo plazo, pero todo lo que es a largo plazo debe tener primera prioridad. Aquellos cuyos resultados, esperan en el futuro, no en forma inmediata, son los problemas que deben atacarse de inmediato. Es un error profundo en el cual se ha incurrido muchas veces el de dejar para después las cosas que no dan frutos inmediatos y la tecnología es una de ellas”.

“¿Qué necesitamos para ello?”

“Voluntad, disciplina, perseverancia. De nosotros depende. No tendremos recursos económicos, no tendremos desarrollada nuestra infraestructura humana, no tendremos todavía la capacidad de máquinas, pero podemos tener voluntad, podemos tener perseverancia, y en nuestras manos está la decisión y la posibilidad de éxito”.

“Muchas gracias”.

