



ACADEMIA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA

Tomo 4, N° 1, Diciembre 1996

ACTAS

FORO ANUAL
La educación en ciencias

LIMA - PERU

Auspicia:



CONSEJO NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGÍA

EXPOSICIÓN DEL DR. RONALD WOODMAN P.

Si hablamos de educación en ciencias y lo encontramos interesante, es porque implícitamente relacionamos educación con desarrollo. Quiero referirme a esa relación.

Conocimiento y desarrollo

El gran objetivo nacional es el bienestar. Desarrollo es la medida con que nos acercamos a nuestro paradigma de bienestar. El bienestar depende en cierto grado de los valores de la persona, pero lograremos un alto grado de consenso si incluimos vivienda, alimentación, paz, salud, justicia y cultura en su definición. En corto: satisfacción y felicidad. Técnicamente clasificamos el desarrollo en desarrollo económico y social. ¡Ojo! hay quien piensa equivocadamente que desarrollo significa solamente el desarrollo económico. El desarrollo social incluye el desarrollo cultural y éste es en gran parte el conocimiento.

Hablar de Ciencia y Tecnología (CyT) significa hablar del conocimiento. El conocimiento es un concepto tal vez más amplio que CyT, pero, hoy en día, no mucho más. Son casi sinónimos. Estamos en lo cierto cuando decimos que la humanidad está mucho más avanzada que lo que estábamos un siglo atrás. Si analizamos el porqué, vemos que se debe a la gran cantidad de nuevos conocimientos científicos y tecnológicos que nosotros tenemos y que no tuvieron nuestros abuelos. Sabemos hacer cosas que no sabían hacer ellos. En otras posibles manifestaciones del desarrollo cultural como lo son las artes y las humanidades no hemos avanzado tanto. En algunos campos, como por ejemplo urbanidad y para algunos la música, hemos más bien retrocedido. Si un "extraterrestre" visitara la tierra cada cien años, diría que hoy estamos más "civilizados" que hace cien años, no porque el Producto "Global" Bruto sea mayor, sino porque tenemos más conocimientos. Cuando imaginamos otros mundos más civilizados y desarrollados nos los imaginamos con más conocimientos científicos y tecnológicos. Conocimiento es pues desarrollo.

El conocimiento es luego un objetivo *per se*, como parte del desarrollo cultural. Pero su importancia es aún mayor cuando reconocemos que es

también herramienta indispensable y estratégica para lograr el desarrollo económico. Discutamos el rol del conocimiento en el desarrollo integral.

Conocimiento y Valor Agregado. Es universalmente aceptado, hoy en día, que la verdadera fuente de riqueza económica está en el conocimiento. El Japón, con sus escasos recursos naturales, no estaría donde está si no fuera por sus avances científicos y tecnológicos, vale decir por sus conocimientos. Lo mismo podemos decir del desarrollo vertiginoso de Taiwan e Israel. En Taiwan la llamada ciudad científica y tecnológica produce en unos cuantos kilómetros cuadrados más que todo el producto nacional bruto del Perú.

Si en el Perú repartiéramos toda la anchoveta, el cobre, algodón, papas, petróleo, etc., entre todos los peruanos seguiríamos siendo tan pobres como antes. Por eso es que hablamos de "valor agregado". Podemos "agregar valor" por medio de mano de obra o con nuevos conocimientos.

Si queremos agregar valor con mano de obra y ser competitivos lo podemos hacer si ofrecemos mano de obra barata. Pero sólo pueden ofrecer mano de obra barata los países pobres. Cuando más barata más competitiva y cuanto más pobre más barata. Por lo tanto, si queremos ser competitivos tenemos que mantener nuestra pobreza. Con el conocimiento sucede todo lo contrario: cuanto más avanzado más valioso, esto es, mayor el valor agregado. Un disquete con software tiene un costo de unos centavos en el plástico que lo contiene y cientos o miles de dólares en su contenido, esto es, en conocimiento. Lo mismo podemos decir de una tarjeta de cualquier equipo electrónico. El material es cobre, plástico y cristales de silicio (arena cristalizada). Su valor es principalmente el fruto de la investigación y desarrollo, vale decir: conocimiento.

No creemos que valga la pena elaborar más en el tema. El conocimiento es objetivo y herramienta indispensable para lograr nuestro desarrollo social y económico.

Conocimiento y educación

Debemos como Nación mejorar nuestro nivel de conocimientos, principalmente los científicos y tecnológicos a través de una mejor educación. Se nos dirá que no estamos diciendo nada nuevo. El valor de la educación es desde hace mucho tiempo por todos reconocido. Es por eso que asignamos una buena fracción de nuestro presupuesto a la educación. Pero esto requiere reflexión y análisis.

Cuando hablamos de educación, sobre todo en el ámbito de nuestro Ministerio de Educación, implícitamente estamos hablando de educación primaria y secundaria. Importante como es, no es aquí donde más flaqueamos. Nuestra educación secundaria es, en algunos casos, igual o mejor que la que se imparte en las escuelas de Los Estados Unidos de América. Donde flaqueamos en grado alarmante es en nuestra educación universitaria, sobre todo a nivel de educación universitaria de postgrado y de actividades de investigación. Elaboremos estas ideas.

El sistema educativo, tal como lo entendemos, tiene tres niveles clásicos: primaria, secundaria y superior. No obstante su importancia, por razones de espacio y por que otros están en mejores condiciones de analizar estos niveles, no los discutiremos aquí, exceptuando algunas apreciaciones del estado de la educación superior de antegrado. Pondremos nuestro énfasis en los dos niveles superiores de educación: la educación universitaria de postgrado y la investigación. Tal vez extrañe a muchos que se incluya la investigación como un proceso educativo, pero esperamos esto quede más claro posteriormente cuando discutamos su rol.

Educación de Postgrado e Investigación. La educación no termina en el nivel universitario profesional. En la actualidad, el conocimiento es tan vasto, sobre todo en las disciplinas científicas y tecnológicas, que un profesional titulado apenas aprende lo suficiente como para poder prestar servicios a la sociedad. En los países avanzados, y en aquellos que efectivamente están en desarrollo, se reconoce la importancia del estudio de postgrado como el único medio para ganar conocimiento experto en las diferentes disciplinas. Obtener una maestría conlleva generalmente dos años adicionales de estudio en un campo de especialización, y el doctorado, a nivel de Ph.D., cinco años adicionales en promedio. El doctorado ambiciona llevar al estudiante a las fronteras del conocimiento en las diferentes disciplinas. Se le prepara para que pueda hacer nuevos aportes al conocimiento, y en efecto es requerimiento de que su tesis contenga tal aporte y que sea aceptada por revistas especializadas de circulación internacional. El nivel de doctorado hoy en día es requisito indispensable para ser profesor de universidad. Más aún, en las universidades de prestigio se exige que el profesor sea también investigador.

Pero el estudio no termina con el doctorado; éste prepara al individuo para una vida de estudio, a través de la investigación y las comunicaciones con sus pares. Es a través de la investigación que se alcanza el más alto

nivel de conocimiento. Se puede decir que el investigador es un estudiante profesional. El investigador, por definición, debe aportar nuevos conocimientos, pero para llegar a hacerlo necesita conocer lo que la humanidad conoce en el campo que quiere investigar. Los investigadores son los depositarios de los conocimientos que tiene la humanidad en su campo y allí radica principalmente su importancia y utilidad para la sociedad en que vive.

Es obvio que ninguna sociedad ambiciona que todos sus miembros sean investigadores. Aún a nivel de profesionales esperamos que sólo un porcentaje llegue a este nivel. Pero sí debemos aceptar que el nivel de desarrollo cultural de un país se mide por los porcentajes poblacionales en los diferentes niveles de educación. El desarrollo de un país se puede medir cuantitativamente por la forma y distribución de la población en los diferentes niveles de educación, incluyendo postgrado e investigación. Cuanto más poblados los niveles superiores, más alto el nivel de desarrollo cultural.

En el Perú, cuando hablamos de desarrollo cultural y de los medios para lograrlo, hablamos principalmente de tratar de reducir la población de analfabetos a cero, y que por lo menos toda la población pase por la educación primaria. Esfuerzo encomiable y necesario. Pero es una lástima que no dediquemos esfuerzos similares en lograr mejorar nuestro estado de subdesarrollo, puesto en evidencia en las poblaciones casi nulas a los niveles de postgrado e investigación. Es en estos niveles donde encontramos la gran diferencia entre los países desarrollados y los que no lo son. Es aquí donde encontramos el conocimiento que les permite hacer a los países desarrollados cosas que nosotros no podemos hacer. El desarrollo económico depende del conocimiento; pero no tanto de aquel que se imparte en la educación primaria sino más bien al más alto nivel. Podremos llegar a un nivel de analfabetismo cero, pero seguiremos en desventaja con los países desarrollados por nuestra incapacidad de generar productos de mediana y alta tecnología por nuestro desconocimiento de las ciencias y tecnologías que se necesitan para producirlos, y en todo caso para competir. Lo grave es que no sólo estamos haciendo poco por corregir esta situación, estamos haciendo menos que en el pasado.

Una medida más real del desarrollo debe incluir no sólo el número que define las poblaciones a los diferentes niveles de educación sino también su calidad. A nivel profesional, sobre todo en las ingenierías y ciencias relacionadas con la producción (agricultura, mecánica, electrónica, materiales,

física, química, etc.), estamos mal, tanto en número como en calidad. El principal problema es el profesorado. Con una población casi nula en el postgrado e investigación, no tenemos quién enseñe a nivel de antegradado. Los profesores son generalmente los mismos alumnos graduados, quienes aprendieron solamente una fracción de lo que les enseñaron. Formula que garantiza el deterioro de la calidad hacia el más bajo nivel.

Podemos decir por último, que es más fácil "jalar" una sociedad hacia el desarrollo integral, con una pequeña élite que posea el conocimiento, que "empujarla" desde abajo. Tenemos el caso de Israel, como ejemplo. A la humanidad le llevó miles de años llegar al actual nivel de desarrollo por no tener quien la enseñara.

Función del Estado

Habiendo discutido la importancia del conocimiento como objetivo y medio para lograr nuestro desarrollo integral y el cómo lograrlo a través de un sistema educativo que incluye el postgrado y la investigación, nos podemos preguntar cuál es la función del Estado.

Es función primordial del Estado ejecutar las estrategias y acciones que conlleven a conseguir los objetivos nacionales. Lograr nuestro desarrollo es un objetivo principal. El mejorar nuestros niveles de conocimiento es parte intrínseca del desarrollo cultural, y estrategia indispensable para lograr el desarrollo económico. Esta es una función que no podemos excluir aún cuando queramos "reducir" al Estado a un mínimo.

Adquirir conocimientos significa educación. Si podemos justificar que la educación primaria y secundaria sea responsabilidad del Estado, con mayor razón la educación al más alto nivel. No podemos esperar que los padres de familia se encarguen de la educación de postgrado ni de la investigación que hagan sus hijos. Ellos no son los principales beneficiados; es la Nación en general. El estudio de postgrado y la investigación son financiados y fomentados por el Estado tanto en los países socialistas como en los más capitalistas. Esto no excluye que el sector privado pueda "vender" servicios al Estado con este fin, o que dedique fondos para preparar a su propio personal o llevar a cabo proyectos de investigación que le traigan beneficios. No debe excluir tampoco a sociedades de personas que por razones filantrópicas decidan proveer educación por iniciativa propia.

Es función incuestionable del Estado preocuparse por nuestra Seguridad Nacional y garantizar nuestra soberanía. Ya hemos dicho, la ciencia y la tecnología son las que nos proveen las mejores armas para estos fines. Pero es curioso, si bien estamos dispuestos a pagar millones por el valor agregado en el extranjero a los productos que nos proveen, no estamos dispuestos a pagar ni una pequeña fracción para que ésto, aunque sea en pequeña parte, lo hagamos los peruanos.

Debemos recordar de paso lo que nos dice Abdus Salam (Premio Nóbel en Física, Presidente de la Academia de Ciencias del Tercer Mundo) en su famoso Libro Rojo: Los países en desarrollo gastan más en defensa, en términos de su PIB, que los desarrollados, pero menos que la décima parte en Investigación y Desarrollo. Como si tuviéramos más necesidad de defensa y menos de desarrollo!

Los servicios científicos y tecnológicos relacionados con nuestros recursos naturales y con las actividades de investigación que los acompañan, son también de responsabilidad estatal. Si el beneficio de un servicio es nacional, el Estado debe responsabilizarse de su existencia.

Algunos comentarios sugeridos por las intervenciones anteriores

Quisiera referirme también, motivado por una intervención anterior, a los conocimientos que debemos impartir en las universidades a los alumnos de antegrado. Por mi parte, aquello de lo que más memoria tengo, y lo que más me sirvió en mi vida profesional, de mi aprendizaje universitario han sido los *cursos básicos* de matemáticas, de mecánica, etc. Muchos de los cursos "prácticos" y específicos que se me enseñó, con la excusa de hacerme útil tan pronto me graduara, los he olvidado y, cuando los he necesitado, los he aprendido fácilmente. Estos asuntos técnicos son fácilmente aprehensibles ante la necesidad cuando uno tiene una buena formación de las ciencias fundamentales.

Con relación a la educación secundaria, una experiencia que no debo dejar de referirles es la de los excelentes profesores que tuve en mi juventud en la escuela secundaria (Colegio San Miguel) en Piura. En esos tiempos era posible a un profesional enseñar en los colegios. Los que yo tuve eran profesionales en las disciplinas que enseñaban: botánica enseñaba un agrónomo, química un farmacéutico, matemáticas un ingeniero, etc. Hoy en

día esto no se permite más, por ley. El profesor debe ser hoy en día un pedagogo, pero muchas veces no conoce bien el tema sobre el que está enseñando. Se debe, pues, nuevamente permitir a los profesionales participar en la educación escolar sin mayor requisito que su interés de colaborar.

Alguien hizo un comentario sobre para qué estamos formando profesionales e investigadores al más alto nivel si después no consiguen trabajo que hagan uso de este nivel de conocimientos. Esto es parte de un círculo vicioso típico de los países subdesarrollados. Este círculo vicioso tiene que romperlo la sociedad organizada, esto es el Estado. Una manera de lograrlo es apoyando a los profesionales de alto nivel de conocimiento, a los investigadores y a la investigación en la Universidad e institutos de investigación ofreciendo salarios competitivos y facilidades en los laboratorios e insumos para la investigación. Este apoyo lo debe brindar el Estado a través de la Universidad, sean estatales o privadas, sus instituciones con programas de investigación y CONCYTEC.