



Ciencia, innovación tecnológica y actividad emprendedora

Alfredo Pezo Paredes*

Resumen

Entre los años cincuenta y setenta del siglo pasado el debate económico y productivo relacionaba desarrollo con crecimiento; hoy retomamos la discusión conscientes de la necesidad de producir con el mayor valor agregado posible y de que para ello hace falta priorizar la ciencia y la tecnología.

Las propuestas del CEPLAN y el PNCTI 2006-2021 coinciden en destacar la importancia estratégica que tienen la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo competitivo del Perú. Pero no es suficiente la innovación, también es necesaria una cultura emprendedora; lamentablemente, el Perú ocupa una de las posiciones más desfavorables del mundo en cuanto al ambiente de negocios para los empresarios locales.

Palabras clave: innovación, competitividad, ambiente de negocios, desarrollo, cultura emprendedora.

La urgencia de la reestructuración y transformación productiva, basada en la innovación y la transferencia tecnológica como base de su desarrollo competitivo, tiene primera prioridad en las agendas latinoamericana y peruana, y representa su primer desafío.

Volvemos a un debate que concentró la atención del decenio de los cincuenta y que no tuvo continuidad luego del fracaso del intento desarrollista –sustitutivo de importaciones– del decenio de los setenta. El debate económico y productivo relacionaba desarrollo con crecimiento e integraba rentabilidad con generación de excedentes y, por tanto, con capacidad de inversión productiva y equidad como única forma de generar ingresos y empleo para lograr una mejor calidad de vida y mayor desarrollo humano.

No fue casual en esos años el desarrollo de la ciencia y la tecnología, y el rol protagónico y de liderazgo que tuvo nuestro país. Desarrollo que estuvo ligado a una fuerte institucionalidad, a una política científica y tecnológica de prioridad y a un presupuesto para I+D nada desdeñable en toda América Latina.

La creación y el rol de instituciones como INTINTEC, INGEMET, IMARPE, INIA, ITP, ONERN, IGP, por mencionar algunas, junto a una universidad peruana que realmente se dedicaba a la I+D y tenía una fuerte influencia en todos los aspectos de la vida nacional, nos permitía vislumbrar y sostener expectativas respecto a

lo que conocíamos como proyecto y desarrollo nacional.

Somos conscientes de que hoy este debate se da en escenarios, internacionales y nacionales, diferentes. En lo económico, el crecimiento no es posible sin la capacidad competitiva basada en la productividad e innovación tecnológica, lo que traducido en términos productivos, empresariales e industriales significa tener la capacidad de ofertar productos y servicios del mayor valor agregado posible; pues así lo demandan las exigencias de calidad de vida de las poblaciones y mercados.

En ese sentido, el Perú necesita impulsar audaces procesos de industrialización de las ingentes materias primas que posee como ventajas comparativas naturales, pues su industria está obligada, ineludiblemente, a producir productos y servicios con creciente valor agregado y cadenas de valor. Sin embargo, para superar esta desfase se requiere revalorizar y actualizar la ciencia y la tecnología en nuestro país.

El Perú se ubica entre los 40 países con menos desempeño productivo e innovador de todo el mundo. Esta posición en los rankings de competitividad nos indica que el crecimiento económico actual es sumamente frágil y no es sostenible, por lo que es urgente elevar las bajísimas variables e indicadores de productividad y de innovación de dichos rankings, que nos ubican como un país con grave riesgo de inviabilidad a futuro.

Este artículo intenta responder estas interrogantes: ¿Cuál es el estado de la situación de la ciencia, la tecnología y la innovación en el Perú? y ¿cuál es el nivel de desarrollo de nuestra actividad emprendedora?

Situación de la ciencia, tecnología e innovación en el Perú

El documento de discusión del Centro de Planeamiento Estratégico Nacional (CEPLAN), titulado *Plan Perú 2021: Plan Estratégico de Desarrollo Nacional* y publicado en marzo del 2010, nos permite apreciar los precarios pilares y las bajísimas variables e indicadores de productividad y de innovación que presenta el Perú en los rankings de competitividad. En su apartado que trata sobre la "Competitividad y estructura económica" (páginas 74 a 83) se hace señalamientos importantes:

- a) Según el Informe 2009-2010 del ranking de competitividad del World Economic Forum, el Perú se ubica en el puesto 78, de un total de 133 países, con un puntaje de 4,0. Hay que considerar que el puntaje máximo es siete.
- b) Los bajos niveles que registra en tres aspectos fundamentales: productividad total de los factores, valor agregado o transformación industrial de la producción primaria y nivel tecnológico alcanzado por el sector agropecuario, hacen que la capacidad competitiva del Perú

sea muy limitada y provocan, por consiguiente, su bajo rendimiento en general.

- c) Desde 1970, los productos primarios son la base de las exportaciones peruanas, situación que se ha consolidado en los últimos años debido al elevado peso de las exportaciones mineras y de hidrocarburos, que alcanzan el 67,6%. Las exportaciones de productos no tradicionales han tenido un marcado crecimiento –que las llevó de 2044 millones de dólares el 2000 a 7543 millones el 2008–, no obstante, ha reducido su participación a sólo 23,9% del total. Esto muestra la necesidad de aplicar estrategias de largo plazo para incrementar su valor agregado.
- d) En comparación con otros países, es evidente que el problema del comercio exterior peruano es de calidad y cantidad. De calidad, porque, cuando en el año 2005, por ejemplo, nuestras exportaciones de materias primas representaban el 83% del volumen total; el de los países latinoamericanos, los países de la OCDE y la economía mundial en general, se hallaba entre el 50% y 75% de sus exportaciones totales. La brecha es aún mayor en las exportaciones de alta tecnología: mientras que el Perú tiene menos del 3%, el total mundial se ubica sobre el 20% de las exportaciones. El problema también es de cantidad, porque el porcentaje de las exportaciones con respecto al PBI es de 25%, porcentaje significativamente

menor que en los países en desarrollo, en los cuales llega al 44%.

- e) La productividad media del capital no se recupera a los niveles de 1960, a pesar de los niveles de recuperación que se registran desde el año 2001.
- f) En el Perú, los principales destinos de la Inversión Extranjera Directa (IED) son el sector de exportaciones primarias (minería, pesca y agroindustria) con escaso valor agregado y el de prestación de servicios financieros. Se requiere una estrategia que permita intensificar la inversión en actividades manufactureras y de servicios vinculadas con la producción primaria, a fin de lograr una mayor diversificación de nuestra estructura productiva que genere mayor valor agregado y empleo con alta productividad.
- g) El limitado desarrollo de la ciencia y tecnología en el Perú se manifiesta en el escaso número de patentes otorgadas: apenas quince frente a las más de cien otorgadas en países como Argentina y México. Esta situación es una muestra significativa de la ausencia de políticas definidas y prioritarias orientadas a promover el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación. No es de extrañar, por tanto, que

el aporte a I+D apenas alcance el 0,15% del PBI, por debajo del que tiene Ecuador, y prácticamente igual al de Bolivia. Quiere decir que el Perú ocupa los últimos lugares en el ranking de competitividad de los países latinoamericanos.

El análisis y aporte que realiza el CEPLAN nos muestra la importancia estratégica que tienen la ciencia, la tecnología y la innovación en el desarrollo competitivo del Perú; nos indica que la viabilidad, gobernabilidad y sostenibilidad de los niveles de crecimiento y logros de la política macroeconómica requieren que se apunte con prioridad hacia la mayor productividad total de los factores, hacia la generación de mayor valor agregado y hacia una producción de mayor contenido tecnológico con base en ciencia, tecnología e innovación. Veamos, entonces, en qué estado se halla la misma.

El CONCYTEC, en su *Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano-PNCTI 2006-2021*, publicado en noviembre del 2005, presenta la siguiente situación:

- a. El año 2005 el Perú ocupaba la posición 75 en la medición internacional del índice tecnológico¹.

¹ Asimismo, un estudio del INDECOPI titulado *Balanza de Conocimiento y Propiedad Intelectual en el Comercio*, publicado el 2005, indicaba que la balanza internacional del conocimiento en el 2004 fue deficitaria en el Perú en 427 millones de dólares por concepto de intercambio de bienes con mediano y alto contenido tecnológico, y en 539 millones de dólares por concepto de servicios intensivos en tecnología; es decir, nuestro país está incentivando y financiando el desarrollo del conocimiento en otros países.

- b. Respecto a la institucionalidad de la ciencia, tecnología e innovación (CTI), el Plan señala que la formación de redes e instancias regionales de CTI es aún débil debido al incipiente grado de regionalización y vinculación entre instituciones de CTI y al escaso financiamiento estatal y privado.

En cuanto al financiamiento, en el Perú la actual inversión en I+D es muy escasa, pues alcanza sólo el 0,1% del PBI, menos de la tercera parte de lo que logró en 1975. De este magro presupuesto, no todo se destina a I+D, sino que buena parte de él se emplea en gastos administrativos y pago de servicios. Esta situación ha hecho que nuestro país ocupe uno de los últimos lugares en inversión en I+D en América Latina.

En el 2005 la inversión nacional en I+D alcanzó la cifra de 64,6 millones de dólares, el 55% de este monto se concentró en Lima y Callao. Sin embargo, resulta alentadora la creación del Fondo Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico (FONDECYT) y la puesta en marcha del Programa de Ciencia y Tecnología con un préstamo del BID.

- c. Respecto al desarrollo de capacidades humanas, teniendo como fuentes de referencia las publicaciones científicas indizadas del extranjero, se estima que no son más de mil los investigadores peruanos, con título de doctor, activos y calificados en todos los campos de la CyT y reconocidos en el ám-

bito internacional. El 40% de este selecto conjunto de investigadores trabaja fuera del país.

No obstante, el país cuenta con 119 407 profesionales universitarios titulados en ciencia y tecnología y 117 003 técnicos de formación superior no universitaria. En las universidades peruanas se ofrecen 541 programas de maestría y 55 doctorados, de los cuales el 32,34% y 16,36%, respectivamente, corresponden a especialidades de ciencia y tecnología.

- d. Con respecto a infraestructura y equipamiento, el Plan de CONCYTEC señala que en el 2002 el Perú disponía de 1232 laboratorios, 384 bibliotecas, 41 plantas piloto y 100 estaciones o campos experimentales para las actividades científicas y tecnológicas.

Los servicios de certificación de calidad y metrología en las empresas y organismos del Estado son, en algunos casos, insuficientes para la implementación de estándares internacionales.

- e. Existen serias limitaciones que impiden lograr y viabilizar la cooperación internacional en CTI. Por ejemplo, no se cuenta con información completa y sistematizada; la articulación entre los actores públicos y privados es insuficiente; y existe una débil capacidad de contrapartida nacional, en fondos y en número de especialistas calificados, que permita aprovechar la oferta de cooperación internacional en CTI.

f. En relación con la información para la CTI, en el Perú se han dado pasos importantes para superar la dispersión y desconexión entre los miembros del Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología (SINACYT). Existen redes internacionales con las que la SINACYT se vincula constantemente, tales como CLARA, SCIENTI, la biblioteca electrónica SCIELO y el sistema de información de indización de revistas científicas de Iberoamérica LATININDEX.

Por mandato de la ley del SINACYT (Ley 28303), el CONCYTEC debe crear la Red Nacional de Información Científica e Interconexión Telemática.

g. En cuanto a la difusión tecnológica, el Plan menciona avances tales como la creación de un Museo Interactivo de Ciencia y Tecnología, las ferias escolares o los clubes de ciencias. Y en cuanto a transferencia tecnológica se mencionan los avances logrados en la gestión de incubación de empresas de base tecnológica, por ejemplo la Asociación Peruana de Incubadoras de Empresas (PERUINCUBA), y el rol protagónico que va asumiendo la Red de Centros de Innovación Tecnológica (Red CITE).

h. Respecto a investigación el plan menciona lo siguiente: uno de los indicadores más utilizados sobre la producción científica de un país es el número de publicaciones de resultados de investigación en revistas internacionales indizadas.

En el 2003, se registraron 423 publicaciones de autores peruanos en el Science Citation Index (SCI) y 2522 en Pascal.

De nueve institutos públicos de investigación estudiados en el 2003, tres daban algún tipo de apoyo técnico a servicios públicos, cuatro daban apoyo técnico a funciones regulatorias y seis promovían el cambio técnico en la economía, aunque con mucha dificultad.

i. Finalmente, respecto a la innovación, el Plan de CONCYTEC señala que en los últimos decenios ha descendido significativamente la generación de soluciones a problemas prácticos. El número de patentes solicitadas por cada cien mil habitantes ha descendido de 0,07 a 0,01.

El estado de la situación de la actividad emprendedora

Por otro lado, no basta la ciencia, tecnología e innovación, también es fundamental el desarrollo de una cultura y estrategia emprendedoras que junto a la tecnología apunten a un desarrollo productivo y empresarial de competitividad internacional en el Perú.

En relación con la actividad emprendedora, recogemos la definición de emprendimiento de Global Entrepreneurship Monitor que lo entiende como "cualquier intento de nuevos negocios o creación de nuevas em-

presas, tales como el autoempleo, la reorganización de un negocio o la expansión de un negocio existente por parte de un individuo, grupo de individuos o una empresa ya establecida”²

Asimismo, nos identificamos con el planteamiento de actividad emprendedora que hace Pablo Angelelli y Julia Prats en su informe técnico titulado *Fomento de la actividad emprendedora en América Latina y el Caribe: sugerencias para la formulación de proyectos*³. Dichos autores sostienen que:

“El concepto de actividad emprendedora se refiere al surgimiento y desarrollo de nuevos emprendedores y empresas. Se trata de un concepto dinámico relacionado con los procesos de transformación de las estructuras empresariales, los cuales tienen impacto sobre el desempeño económico y social de las economías nacionales y regionales o locales”.

En la actualidad se hace cada vez más claro el papel clave que desempeña la actividad emprendedora en la generación de fuentes de empleo y el desarrollo de un país. El seguimiento, promoción y desarrollo de la misma resulta esencial para toda estrategia de transformación productiva y crecimiento económico basada en la innovación tecnológica.

Los datos que a continuación proporcionamos sobre la actividad emprendedora en el Perú se han tomado del importante informe titulado *Global Entrepreneurship Monitor: Perú 2004-2005*⁴, que resume la investigación realizada en 34 países por el Global Entrepreneurship Monitor (GEM)⁵ con la participación de la Universidad ESAN. De acuerdo con este informe en el Perú la actividad emprendedora presenta las siguientes características:

- a. En el Perú hay más de 6 millones de emprendedores. Esto significa que en promedio, cuatro de cada diez peruanos adultos, independientemente de la condición social, el sexo o la educación realizan algún tipo de actividad emprendedora.

Lo resaltante de este hallazgo es que si bien nuestro país tiene grandes limitaciones económicas, la energía creadora y la necesidad de emprendimiento de la población son enormes y sobrepasan a las de la totalidad de países considerados en la investigación.

- b. El índice de actividad emprendedora difiere significativamente en el mundo. El Perú tiene un elevado índice que se explica principalmente por dos razones: los altos niveles de desempleo y subempleo que obligan a las personas a generar

² Global Entrepreneurship Monitor. Executive report. London, Business School, 2005.

³ BID Departamento de Desarrollo Sostenible, Washington D.C, 2005.

⁴ Jaime Serida et al.2005. Lima, Universidad ESAN.

⁵ Grupo liderado por la London Business School del Reino Unido y el Babson College de Estados Unidos.

nuevos negocios como alternativa de subsistencia; y el convencimiento que tienen los peruanos de que su prosperidad depende fundamentalmente de sí mismos, pues el apoyo brindado por los gobiernos es muy restringido.

Por el contrario, Japón tiene un índice bajo que puede explicarse por los aspectos socioculturales de la población, orientada al empleo vitalicio en grandes empresas, y el alto estándar de vida y el bajo nivel de desempleo.

c. Latinoamérica es considerada la región más emprendedora del planeta. La actividad emprendedora parece ser una característica estructural relacionada con la cultura, el sistema institucional y la situación macroeconómica no coyuntural. Perú y Ecuador ocupan los mejores lugares en este ranking.

d. Existe una elevada relación estadística entre la creación de nuevas empresas y el crecimiento económico. La actividad emprendedora guarda una relación no lineal en forma de U con el PBI per cápita, es decir, la actividad emprendedora disminuye a medida que el PBI per cápita aumenta.

e. Existen dos grandes tipos de emprendedores: por oportunidad y por necesidad.

Los emprendedores por oportunidad son aquellos que, libre y espontáneamente, inician un negocio para aprovechar las oportunidades que proporciona el mercado.

Los emprendedores por necesidad, son aquellos que establecen un negocio por falta de otra opción laboral, es decir, como estrategia de supervivencia.

En el Perú dos de cada tres emprendedores manifestaron estar motivados por el aprovechamiento de oportunidades del mercado; esta expresión contradice la opinión de los expertos y estudiosos que señalan que la mayoría de emprendedores lo son por necesidad, debido al elevado nivel de desempleo existente.

f. En el Perú, el porcentaje de empresas nacientes (aquellas con menos de tres meses en operación) es mayor que el de empresas nuevas (las que llevan entre 3 y 42 meses en operación), esto ha llevado a que sea el cuarto país con el ratio empresas nacientes/empresas nuevas más alto, después de Francia, Croacia y Eslovenia.

g. En el Perú, además de las empresas nacientes, el 26% de las empresas nuevas y el 3% de las empresas consolidadas, generan actividades de emprendimiento.

h. La mayoría de emprendedores peruanos desarrolla nuevos emprendimientos en el sector orientado al consumidor, relacionados con el comercio minorista y los servicios de hotelería y restaurantes. Por el contrario, las empresas creadas por oportunidad se dedican con mayor frecuencia al sector de servicios a empresas.

- i. En el Perú, las empresas creadas por oportunidad son tan innovadoras en su oferta como las empresas creadas por necesidad. Esta característica se mide por la percepción de los empresarios acerca de lo novedosos que pueden ser los productos o servicios ofrecidos, el avance de la tecnología que emplean y la exclusividad de sus productos o servicios (si son únicos o hay escasa competencia).
- j. En el ámbito global, el Perú es el país con mayor participación de la mujer en la actividad emprendedora; por cada hombre emprendedor hay prácticamente una mujer emprendedora. En términos relativos, la presencia femenina guarda mayor relación con los emprendimientos por necesidad y con los sectores orientados al consumidor.
- k. En el Perú, el emprendedor típico tiene una edad promedio de 32 años, no ha terminado la secundaria, se encuentra empleado, pero su nivel de ingresos personales es bajo, y cree además que se quedará sin empleo en los próximos 6 meses. Es decir, el emprendedor en nuestro país está motivado por la necesidad. Este factor podría ser determinante para la sostenibilidad en el mediano y largo plazo de los emprendimientos en nuestro país.
- l. Los expertos y estudiosos consideran que la población peruana no está preparada para poner en marcha y administrar una empresa. Opinión que parece corroborarse con el alto porcentaje de cierres empresariales que se producen y que hace evidente la necesidad de capacitación y asesoría que potencien el espíritu emprendedor de la población peruana.
- m. En el ámbito mundial, la inversión promedio para emprender un negocio es de 53,673 dólares y los emprendedores asumen (en promedio) el 65,8% de la inversión inicial. En el Perú, la inversión promedio no supera los 4 mil dólares y los emprendedores aportan el 51,6% del monto. Si a esto se añade el que el 57% de emprendedores no desea esperar más de un año para recuperar su inversión, cabría esperar que la mayoría de estas empresas estén destinadas a proporcionar autoempleo y pocas utilidades, lo que no ofrece mayor incentivo al crecimiento ni a la consolidación empresarial.
- n. En el Perú, la inversión informal significó un aporte de aproximadamente 5 mil 800 millones de nuevos soles en un periodo de tres años. Ello sugiere que si bien la inversión informal media es pequeña, el monto acumulado es considerable. Cabe señalar que el 32% de la inversión informal se considera irrecuperable.
- o. En el ámbito global, la intención de exportar es mayor en los países cuyo PBI per cápita es relativamente más alto. En el Perú, a pesar del crecimiento de las exportaciones y el mejoramiento de la balanza

- comercial de los últimos años, se ha encontrado que el 78,3% de los emprendedores piensa en el mercado local.
- p. Respecto a los factores específicos del entorno que afectan el emprendimiento, el Perú ocupa una de las posiciones más desfavorables del ámbito global. Esto quiere decir que los empresarios peruanos se enfrentan día tras día a un ambiente de negocios adverso y capean este temporal gracias a su espíritu creativo.
- q. Las redes interpersonales e inter-institucionales son determinantes en la actividad emprendedora y representan un buen barómetro de la confianza en el clima de emprendimiento de un país. El Perú no es una excepción a la regla. Se puede afirmar que los emprendedores por oportunidad son los que más refieren conocer personalmente a otros emprendedores, lo que influye positivamente en la ampliación de la cartera de oportunidades que perciben.

Referencias bibliográficas

- CEPLAN.** *Plan Perú 2021: Plan Estratégico de Desarrollo Nacional.* Lima, 2010.
- CONCYTEC.** *Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano-PNCTI 2006-2021,* Lima, 2005.
- GLOBAL ENTREPRENEURSHIP MONITOR.** *Executive report.* London, Business School, 2005.
- INDECOPI.** *Balanza de conocimiento y propiedad intelectual en el comercio.* Lima, 2005.
- PEZO PAREDES, Alfredo.** *Instrumentos de gestión de la ciencia, tecnología e innovación.* Bogotá, Convenio Andrés Bello, 2005.
- PRATS, Julia y Pablo ANGELELLI.** *Fomento de la actividad emprendedora en América Latina y el Caribe: sugerencias para la formulación de proyectos.* Washington, BID, 2005.
- SERIDA, Jaime et al.** *Global Entrepreneurship Monitor: Perú 2004-2005.* Lima, Universidad ESAN, 2005.

* Magister en Ciencias y docente principal nombrado de la Facultad de Ingeniería Económica y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional de Ingeniería. Director Académico de la Maestría MGTE-UNI.