

¿Es eficiente el sistema de gestión tecnológico peruano?

How efficient is Peruvian technology management system?

[Recepción: Setiembre de 2015 / Conformidad: Octubre de 2015]

Jazmín Tavera Colonna¹

RESUMEN

Cuando se habla en nuestro país del poco desarrollo tecnológico alcanzado, siempre se apunta a lo poco que se destina del presupuesto a este fin; sin embargo, así se subsanara esta deficiencia, no lograríamos el objetivo, ya que nuestro sistema nacional de ciencia, tecnología e innovación aún presenta fallas estructurales que determinan un nivel de eficiencia meso o institucional muy bajo que impide recrear una dinámica de innovación en nuestro país.

Palabras clave: Sistema de gestión, gestión tecnológica.

ABSTRACT

When we talk about our little technological development achieved always points to the little intended budget for this purpose, however, if this deficiency will be remedied we could not achieve the objective, as our national science , technology and innovation yet has structural flaws that determines very low meso efficiency of the system to recreate the dynamics of innovation in our country.

Keywords: Management system, technology management.

¹ Economista, magíster en Economía y maestra en Ciencias. Docente de la Facultad de Ciencias Económicas de la UNMSM. Directora ejecutiva del Grupo de Estudios y Capacitación.

1. Introducción

Desde los planteamientos precursores de Schumpeter en la primera mitad del siglo XX y los modelos de crecimiento de mediados de ese siglo en adelante, la tecnología como parámetro o variable juega un rol preponderante en el crecimiento económico de un país.

Durante varias décadas se ha tratado de determinar indicadores que permitan medir el avance tecnológico de un país. Entre ellos destaca el gasto en I+D, sin embargo, en un artículo publicado el año pasado, Perú presenta una seria limitación ya observada en la literatura. Si bien América Latina invierte poco en I&D, la inversión que realiza Perú es de las más bajas de la región, superando solo a los países centroamericanos. Si estos resultados los relacionamos con lo que recibimos en dólares por el uso de nuestras patentes en el exterior, se establece una relación directa. Pero si añadimos el porcentaje de exportaciones de alta tecnología respecto a exportaciones totales, la relación con inversión en I&D ya no es directa. Ni El Salvador, con un PBI menor que nosotros y un porcentaje de inversión en I&D menor que el peruano, tiene una proporción de exportaciones de alta tecnología tan pequeña como la peruana. Por lo tanto, el problema del desarrollo tecnológico peruano no solo está en el bajo porcentaje de inversión en I&D; el sistema de innovación peruano ha de tener serios problemas de gestión (Tavera, 2014).

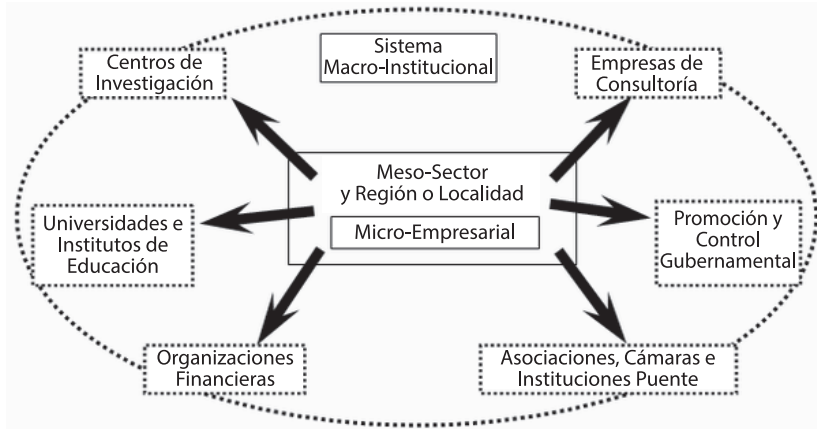
2. El sistema nacional de innovación

Los economistas, en los modelos de crecimiento desarrollados hasta mediados de siglo XX, manejan reiteradamente la tecnología como un parámetro directamente relacionado con el crecimiento económico. Sin embargo, más allá de si la tecnología es parámetro o variable endógena (Romer, 1986), trabajos pioneros como los de Lundvall (1985) y Freeman (1987) introducen el concepto de Sistemas Nacionales de Innovación, por lo que se entiende que el desarrollo tecnológico es un proceso iterativo a nivel interno y externo de las empresas, y requiere de un enfoque sistémico y no de un análisis lineal. Nace así lo que se denomina la economía de la tecnología.

Así, el Sistema Nacional de Innovación no es otra cosa que la red de agentes que dentro de un marco iterativo dinamiza el conocimiento para obtener productos,

procesos o marcos organizativos nuevos. En esta red se consideran a las universidades, institutos de investigación, Estado, sistema financiero y empresas que desarrollan relaciones de complementariedad.

GRÁFICO 1



Fuente: Freeman 2002

Freeman (2002), al analizar a países latinoamericanos como Brasil, Argentina y Uruguay, encuentra que las relaciones que establecen las empresas con otras empresas, así como los vínculos con el sistema de ciencia y tecnología, son decisivos.

El Sistema Nacional de Innovación en el Perú tiene su origen a finales de la década de los 60, con el Consejo Nacional de Investigación (CONI) (1968), que sería la institución que lideraría el Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología con fondos nacionales de investigación. Sin embargo, el propio Estado impide su desarrollo, ya que son precisamente las entidades públicas las que se resisten a realizar un trabajo integrado, por lo que la participación del sector privado se limita mucho. En la década de los 70 se crean institutos públicos de investigación para dar apoyo a la industria, minería, telecomunicaciones y pesca, pero no se logra generar impactos significativos.

En 1981 por DL N° 112 el CONI se transforma en Concytec, en un contexto contraproducente pues el presupuesto para I&D sufre un recorte considerable. En el

quinquenio 1980-1985, los institutos de investigación pierden el 42% de su presupuesto y las universidades, en especial las públicas, no pueden recuperar su capacidad de investigación que, por motivos políticos, perdieron en la década de los 70. El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología no logra concretar sus cimientos e inicia su burocratización.

En la década de los 90 la economía peruana reanuda un proceso de apertura al mercado internacional. Importantes flujos de inversión extranjera ingresan al país pero, a diferencia de otros países, los tigres asiáticos, por ejemplo, no se cuenta ni se crean los mecanismos para absorber esa tecnología. El estudio que realiza Concytec en 1998 sobre la realidad nacional de ciencia y tecnología muestra la segmentación y falencias de los diversos sectores productivos peruanos, así como de factores productivos como la mano de obra. No hay una comunidad científica adecuadamente desarrollada, presenta limitaciones en su calificación y carece de infraestructura, financiamiento y un marco que permita potenciar y proteger sus avances. En este punto, el rol de las universidades públicas es crítico, ya que en ellas se concentran las especialidades de ingeniería, ciencias naturales y exactas, cubriendo el 60% de la oferta.

Sin embargo, la educación universitaria se ha deteriorado de manera significativa en relación con su eficiencia con el entorno. Las especialidades tradicionales no responden a las necesidades del desarrollo productivo y social del país, se ha priorizado la cobertura a expensas de la calidad y la organización jerárquica de las universidades asfixia la posibilidad de conformación de equipos multidisciplinarios que permitan mejorar la capacidad de relacionarse de la universidad con su entorno y de mejorar su infraestructura (Concytec, 1998). Por su parte, los institutos científicos y tecnológicos no guardan una estructura acorde con la oferta universitaria pública, aunque es necesario destacar que la investigación en ciencias sociales y humanas es indispensable porque apoya en la toma de decisiones a nivel organizativo.

CUADRO 1
Actividades de las instituciones de investigación por área

ÁREAS	%
Ciencias sociales y humanas	55,6
Ingeniería y tecnología	36,2
Ciencias médicas	14,9
Ciencias exactas y naturales	14,5
Ciencias agrícolas	11,5
Otras	8,7

Fuente: Concytec 1998. Elaboración propia.

Por su parte, las empresas caracterizadas por una alta heterogeneidad tecnológica requieren de información, personal idóneo para implementar los avances, así como para abordar proyectos de investigación, desarrollo y diseño de nuevos procesos. Concytec (1998) considera que la universidad ha perdido la capacidad de ofrecérselos porque tiene un “problema de enfoque y gestión”. El empresariado nacional busca tecnología importada y no nacional. No existe interacción entre empresarios y proveedores nacionales de equipos, lo que limita aún más la reorientación de su demanda.

Así también, existe una incomunicación básica entre empresas e institutos de investigación, por limitaciones en las capacidades del personal de las empresas para dirigir o absorber los avances de los institutos, y de estos para responder eficientemente a los requerimientos de las empresas. Hay que considerar que los institutos tecnológicos dependen del Estado y todos están estructurados sectorialmente, lo que impide una comunicación más eficaz con el sector productivo.

El sistema no se basa en un desarrollo sectorial articulador, países como Brasil, India, Argentina han encontrado en la industria automotriz, electrónica y de bienes de capital sus programas articuladores, sectores cuya dinámica se sostiene en el mercado interno y otros de similar o menor desarrollo en el exterior.

El Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021 se concentra en áreas prioritarias, sin identificar ejes articuladores, a pesar de que su objetivo es asegurar la articulación y concertación entre los actores del Sinacyt para “atender las demandas tecnológicas en áreas estratégicas prioritarias, con la finalidad de elevar el valor agregado y la competitividad, mejorar la calidad de vida de la población y contribuir con el manejo responsable del medio ambiente”.

Ya en 2002, en cumplimiento de la Ley 27690, se expidió un Plan Nacional de Emergencia en Apoyo de la Ciencia Tecnología e Innovación, en él se definió un apoyo para todos los sectores. En 2003, sin un plan estratégico, por Ley N° 28303 se forma el Sinacyt, el plan llega recién tres años después, el 2006, considerando cinco mecanismos: Consejos consultivos, programas de estudios en temáticas prioritarias, constitución de consorcios de investigación, redes interinstitucionales y asociación de investigadores.

Con excepción de las redes institucionales, todos los demás mecanismos no logran romper la barrera de la institucionalidad y los estudios realizados siguen dándose en equipos al interior de la misma institución y de la misma especialidad o muy similar (economía con ciencias sociales, por ejemplo). A excepción del CIES, que publica sus investigaciones concluidas en su página web, los estudios se publican en revistas de la institución auspiciadora (universidad), solo publican resumen u objetivo de la investigación y no son de acceso virtual abierto. En las especialidades de matemática, física, ingeniería, biología, cuyos resultados son de uso más directo en la innovación tecnológica por las empresas, sus resultados se publican mayormente en revistas del extranjero, dado el escaso número o falta de revistas especializadas en esta área.

3. La eficiencia del sistema de innovación tecnológico peruano

Desde el estudio de 1998 del Concytec hasta el 2006 con el Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano, PNCTI 2006-2021 que define mecanismos sistémicos para el flujo de información, el Sistema Nacional de Innovación Peruano, con casi 40 años de creado, mantiene problemas de segmentación al interior, impidiendo un normal flujo de la información vital para la dinámica de innovación.

Jazmín Tavera Colonna

La encuesta nacional de innovación en la industria manufacturera 2012 fue ejecutada por el MEF, Concytec e INEI para un periodo de referencia 2009-2011. Se muestreó 1,220 empresas de distintos tamaños y regiones (Lima, Arequipa, La Libertad, Áncash, Ica, Piura, Ucayali, Lambayeque, Junín y San Martín). De acuerdo a los resultados obtenidos, más de la mitad -el 65,5%- de las empresas realizan alguna actividad innovadora, ya sea de producto, proceso, organización o comercialización, actividad que está directamente relacionada con el tamaño de la empresa, aunque solo el 63,3% logró resultados. De estas innovaciones, el 55,8% son tecnológicas y 56,6% no tecnológicas, es decir un 12,4% es una combinación de ambas.

CUADRO 2
Tipo de innovación

INNOVACIÓN TECNOLÓGICA	%	INNOVACIÓN NO TECNOLÓGICA	%
Producto	65,1	Organización	46,9
Proceso	71,9	Comercialización	42,7

Fuente: Produce 2013. Elaboración propia.

Los sectores más innovadores con actividades de innovación por encima del 75% son: alimentos (97,4%), farmacéuticos (82,1%), bebidas (79,4%), cuero y calzado (75,7%) y metalmecánica (75,5%). Por debajo de 50% están: prendas de vestir, muebles y otros equipos de transporte, y menos de 40%: sustancias y productos químicos. El sistema de innovación, por lo menos en lo que respecta a un adecuado flujo de información, parece no funcionar en el Perú pero la innovación existe, aunque concentrada en ciertos sectores.

Estas actividades de innovación se apoyan, aunque parcialmente, en las actividades de investigación y desarrollo que realizan las empresas (39,5%), siendo la interna a la que más monto se destina. A esta actividad la supera (78,9%) la adquisición de bienes de capital y capacitación (48,7%). Por debajo de ella está la adquisición de hardware (38,1%), de software (36,3%) y diseño de ingeniería industrial (34,1%), siendo la de menor peso relativo la transferencia de conocimiento (14,7%).

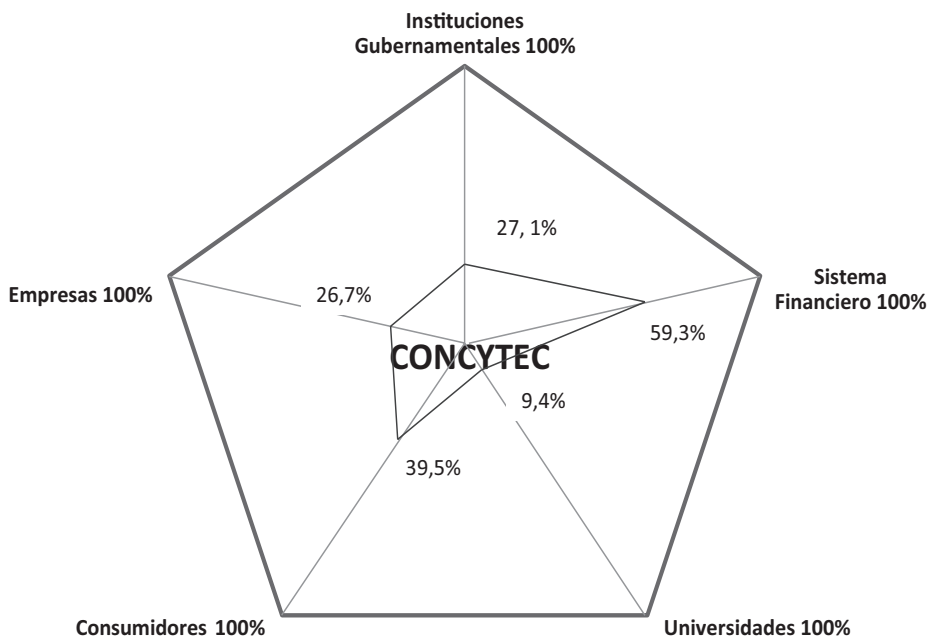
Las empresas aplican la innovación tecnológica a bienes significativamente mejorados en un 64,3% y bienes nuevos en 60,9%, descuidando los servicios, que solo se mejoró significativamente en 32% y en 16% se brindó un servicio nuevo. Y a pesar de que el 63,2% de las ventas en el mercado interno dependen de productos sin cambios significativos, el alcance de sus innovaciones en bienes para el mercado nacional va de 53,7% para bienes con mejoras significativas a 66,1% para bienes nuevos. En el caso de servicios, de 46,1% a 50,6%. No existe entonces un adecuado flujo de información entre empresas y consumidores, o, en su defecto, la demanda nacional tiene un bajo nivel de aceptación que no permite responder adecuadamente a las innovaciones de producto de las empresas nacionales. Y esto a pesar de que las empresas encuestadas encontraron como sus principales motivos de innovación una demanda insatisfecha (51,5%) y la amenaza de la competencia (49%), en este punto es significativo que solo el 32,3% aprovecha las ideas generadas al interior de la empresa.

En lo que respecta a mercado externo, el 57,1% de las ventas provenía de productos sin mejoras significativas, por ende, el 42,9% provino de productos nuevos o mejorados significativamente. Sin embargo, el alcance de las innovaciones efectuadas por las empresas no estuvo centrada en el mercado internacional, 14,8% para bienes significativamente mejorados, 15% para bienes nuevos, 27,7% para servicios significativamente mejorados y 14,5% para servicios nuevos. La demanda externa responde mucho mejor a las innovaciones de producto de nuestras empresas.

En lo que respecta a innovación en procesos la actividad innovadora es mayor, la mejora significativa de los procesos ocupó un 83,4%, el cambio de proceso 38,6%. El alcance de estas innovaciones es netamente la propia empresa.

Así tenemos que además del consumidor nacional, el nivel de aceptación por parte de los demás usuarios del sistema nacional de innovación nos dará el nivel de eficiencia de nuestro sistema.

GRÁFICO 1
Eficiencia del Synacit por nivel de aceptación de usuarios



Fuente: Encuesta 2012. Elaboración propia.

De lo expuesto, el nivel de aceptación de los consumidores nacionales y extranjeros se encontraría de acuerdo al valor de sus ventas en promedio en 39,5%. Y si bien los recursos propios participan en un 88% en el financiamiento de las actividades de innovación, la banca comercial tiene una participación significativa de 59,3%.

El Estado es relevante por sus programas, mecanismos de protección a la innovación y apoyo técnico. Los programas de mayor postulación son -en orden- entrenamiento de personal, promoción de exportaciones y programas de mejora de la calidad y obtención de conformidad con norma o certificación, que en promedio arroja un nivel de postulación o aceptación de 24,3%, para un nivel de acceso de 88,5%, arrojando un nivel de aceptación de usuario parcial de 21,5%.

En lo que respecta a protección, el 32,5% accedió a la protección formal en lo que respecta a marca, confidencialidad con empleados y patentes. Sin embargo, esta protección tuvo obstáculos, entre los que destacan el tiempo excesivo de respuesta de las autoridades (36,7%), duración excesiva del proceso de solicitud (29,3%), la complejidad administrativa del proceso de solicitud (22,9%), así como los costos asociados que se consideran elevados (21,1%), entre otros.

Una fuente de apoyo importante para las empresas del Estado es la asistencia técnica -CITE, SENATI, entre otros-, así como los institutos de investigación públicos, los cuales son reconocidos por las empresas en un 25,2% y 2,2%, respectivamente. No estaríamos incluyendo otro aspecto como los incentivos, los cuales arrojaron un nivel bajísimo (3,7%). El nivel de aceptación de usuario con respecto al Estado sería de 27,1%.

En lo que respecta al rol de las Universidades, que fue la base crítica del proceso innovativo de los países desarrollados de la primera oleada, para el caso de Perú, su rol es más bien modesto. Son dos los roles reconocidos, el informativo y de apoyo técnico. Las empresas innovadoras acuden como fuente de información a los clientes en un 56,3%, internet 55,8%, de la propia empresa en un 38,6%, proveedores 38,6%, institutos de investigación privados y públicos 9,3% y 5,4% respectivamente, y universidades en solo 6,9%. En lo que respecta a su vinculación técnica, los primeros lugares lo ocupan los proveedores y clientes, 48,1% y 43,8% respectivamente, las universidades ocupan un modesto 11,8%, superando no obstante a los gremios empresariales (8,9%). El nivel de aceptación de las universidades se ubicaría en 9,4%.

Finalmente, en lo que respecta a las empresas como un ente usuario en sí mismo, podemos rescatar que estas participan muy poco en programas para el desarrollo de proveedores (cadenas productivas) y clúster (5,3%), así como lo ya mencionado, la transferencia de conocimiento entre ellas es muy baja (14,7%). A lo que añadimos su vinculación a nivel de información y apoyo técnico con proveedores (38,6% y 48,1%, respectivamente). Lo que nos arrojaría un nivel de aceptación de 26,7%.

Este análisis a nivel meso nos permite identificar lo débil que aún se encuentra el Synacit, su nivel de eficiencia abarca el área formada por las líneas naranjas. Así mismo, podemos identificar qué instituciones serían pertinentes reforzar. Si este es el sistema en el cual hemos de basar nuestro desarrollo tecnológico, tenemos aún un camino largo por recorrer.

4. Conclusiones

El Perú ha apostado desde hace más de 40 años por un modelo que aún muestra serias ineficiencias, en flujo de información y en el grado de vinculación establecido por sus usuarios entre sí.

La actitud ha sido pasiva, ha habido falta de liderazgo para aprovechar las oportunidades, que además ha generado un pseudo-SNI, bastante desarticulado, sin proceso iterativo entre sus miembros. Si no solucionamos este problema, las innovaciones serán un proceso restringido a empresas grandes y medianas, pero no se convertirán en un proceso dinámico a nivel micro y macro. Difícilmente podremos crear una ola tecnológica pero podemos adaptar, para ello falta mejorar infraestructura y capital humano.

El Estado no tiene condiciones estructurales ni mecanismos de manejo. Concytec queda rebasado no solo en financiamiento y capacidad -ya que, como las demás instituciones estatales, está muy burocratizado-, sino también en autoridad para enfrentar el reto. Con limitaciones de capacidad, la falta de adecuados mecanismos de interacción no permite focalizar los requerimientos actuales del sector productivo y la lógica de dispersión que mantiene el Concytec desde sus orígenes, ni tampoco lo que podría ser el eje dinamizador de la innovación y el crecimiento económico. El Estado no parece ser la mejor oferta, o en todo caso requeriría una reingeniería de procesos.

La propia relación entre empresas aún no funciona y es por la falta de un marco institucional adecuado que proteja las autorías. La ilegalidad (informalidad) ha carcomido los cimientos de las cadenas productivas y clúster, que a su pesar existen pero que podrían ser mucho más dinámicas.

Los requisitos para la conformación del SNI se encuentra ya en las empresas grandes y medianas, las que incorporan innovaciones importadas de países desarrollados y en desarrollo (Chile, Brasil y China) pero se basan en proceso de I&D mayoritariamente internos por falta de un marco institucional que asegure la propiedad intelectual a costos de transacción adecuados. La conformación de clústeres de pequeñas con medianas y grandes en marcos adecuados para la transferencia de tecnología, sería una vía.

La universidad pública tiene un rol crítico en la oferta de recurso humano de calidad e idóneo, pues, por la oferta de carreras que tiene, es el segundo factor limitante para la innovación y su rol como mecanismo de movilidad social requiere también de una reingeniería estructural administrativa, reestructuración curricular y capacitación integral de sus docentes para una profesionalización adecuada de los estudiantes.

5. Referencias bibliográficas

Concytec (1998). Estudio Sistémico de la Realidad Nacional en Ciencia y Tecnología.

Freeman, Christopher (1987). *Technology Policy and economic performance. Lessons from Japan* Ed. Pinter, Londres.

Freeman, C. (2002). Continental, national and sub-national innovation systems—complementarity and economic growth en *Research Policy*, 31(2).

Lundvall, B (1985) *Product Innovation and user producer interaction* en *Industrial Development Research Series*, 31.

Ministerio de la Producción (2013). *Encuesta Nacional de la Industria Manufacturera 2012*.

Romer, Paul (1986). Increasing returns and long run growth en *Journal of Political Economy* 94 (5).