

LA INNOVACIÓN TECNOLÓGICA COMO MOTOR DEL DESARROLLO ECONÓMICO EN EL PERÚ

*The technological innovation like engine of the economic
development in Perú*

Gloria Esther Valdivia Camacho*

Resumen

La innovación tecnológica es la materialización de los avances que se derivan del conocimiento acumulado y que se concreta en la creación, producción o venta, difusión de nuevos y mejorados productos o servicios.

La innovación tecnológica, lejos de agotarse, representa hoy la principal palanca del progreso. El nuevo crecimiento económico de los países, tiene como único medio seguro de crecimiento sostenido, la creación de tecnología propia, además de usar innovadoramente la ajena.

En el Perú, se están haciendo esfuerzos por promover la innovación tecnológica, apoyando proyectos innovadores de jóvenes escolares, universitarios, científicos y empresarios que con iniciativa y creatividad desarrollen productos tecnológicos y que tengan interés y preparación para lanzar una actividad empresarial que permita diseminar el producto en el mercado.

Palabras clave: Innovación Tecnológica, empresas innovadoras, competitividad.

Abstract

The technological innovation it is the materialization of the advances that stem from the accumulated knowledge and that one makes concrete in the creation, production or sale, diffusion of new and improved products or services.

The technological innovation, far from becoming exhausted, represents today the principal lever of the progress. The new economic growth of the countries, has as average sure only one of supported growth, the creation of own technology, beside using innovadoramente the foreign one.

In Peru, efforts are done for promoting the technological innovation, supporting innovative projects of school young women, university students, scientists and businessmen who with initiative and products and who have interest and preparation to throw a managerial activity that allows to spread the product on the market.

Key words: Technological Innovation, innovative companies, competitiveness.

INTRODUCCIÓN

Según la Real Academia Española, innovación (del latín *innovatio*): acción y efecto de innovar; creación y modificación de un producto y su introducción en un mercado. Desde el punto de vista sociológico, se puede considerar como uno de los principales factores explicativos del cambio social, aunque la innovación en si misma se explica desde el propio cambio de las sociedades. En la dimensión económica y empresarial presentamos la definición del propio Schumpeter, para el que la innovación es una el que la innovación es una nueva combinación que surge en el área de la producción, siendo el proceso clave del cambio económico, puesto que incide rompiendo el estado estacionario, dinamizando con los cambios discontinuos y cualitativos al sistema al Sistema económico.

El Diccionario de Economía Planeta define la innovación tecnológica como: un proceso por el cual se introducen en el sistema productivo nuevas combinaciones de los factores de producción que permiten disponer de un nuevo producto o producir uno ya existente con un menor coste.

Un proceso es considerado una innovación, si pone en marcha nuevas técnicas, tanto para la fabricación de nuevos productos, la prestación de nuevos servicios como para la elaboración de productos ya existentes.

Según Fernando Machado, la innovación tecnológica es el acto frecuentemente repetido de aplicar cambios técnicos nuevos a la empresa, para lograr beneficios mayores, crecimientos, sostenibilidad y competitividad.

Por tanto la innovación puede ser:

1. Innovación de productos.
2. Innovación de procesos.

Innovación de productos: Se trata de la adquisición o asimilación de nuevas tecnologías para mejorar o producir productos inexistentes en el país o en la empresa.

Innovación de procesos: Se trata de la adquisición o asimilación de nuevas tecnologías para mejorar procesos ya existentes o para utilizar procesos que no existían en el país o en la empresa.

Tres características de la innovación:

- La innovación no está restringida a la creación de nuevos productos: una innovación puede también referirse a un nuevo servicio (banca telefónica) o a cómo se vende o distribuye un producto (Ikea o Pizza Hut).
- La innovación no está restringida a desarrollos tecnológicos: Una innovación puede también obtenerse a través de diferentes estructuras organizativas (Benetton), de la paquetización de la oferta actual (Virgin Airlines) o de una combinación de tecnología y marketing (Swatch).
- La innovación no está restringida a ideas revolucionarias: muchas empresas sufren a menudo del complejo de "o soy Thomas Edison o no soy nada". Sin embargo, desde la perspectiva del accionista, una serie de pequeñas innovaciones "incrementales" son tan deseables como un (potencial) gran cambio que tenga lugar cada diez años

I. LA INNOVACIÓN

La innovación es el elemento clave que explica la competitividad. Porter (1990), afirmó: "La competitividad de una nación depende de la capacidad de su industria para innovar y mejorar. La empresa consigue ventaja competitiva mediante innovaciones" También Francois Chenais enfatizó que: "La actividad innovadora constituye efectivamente, con el capital humano, uno de los principales factores que determinan la ventaja competitiva de las economías industriales avanzadas".

Estas definiciones dejan claro que la innovación acaba con la introducción con éxito en el mercado del producto. La estrecha conexión entre el concepto actual de competitividad y de innovación es evidente: decir que los nuevos productos deben tener éxito es lo mismo que decir que han de ser competitivos.

Definición de Empresa Innovadora

La Empresa Innovadora logra transformar los avances científicos tecnológicos en nuevos productos y procesos, mediante la adecuada y efectiva vinculación de la ciencia, la tecnología, la producción,

las necesidades sociales y requerimientos del mercado nacional e internacional.

Es aquella, que mediante la sistemática aplicación de innovaciones, posee un nivel de organización de la gerencia empresarial y del proceso productivo tales, que sus ofertas poseen calidad superior o igual a las mejores existentes en el mercado, que le propicie cubrir sus costos y obtener ganancias.

La definición de empresa innovadora abarca el accionar de la empresa en su totalidad:

Gerencia., Proceso productivo, Productos y/o servicios, Comercialización, Economía y finanzas.

Características de la empresa innovadora:

- Contar con una estrategia de desarrollo definida.
- Tener visión para identificar (anticipar) los requerimientos de la economía (tendencias del mercado).
- Capacidad para obtener, procesar, asimilar información tecnológica y económica.
- Aptitud para lograr la cooperación interna (en toda su estructura funcional) y externa (con los centros de investigación, de educación superior, de asesoría y consultoría, clientes y proveedores).
- Constante interés por la superación profesional de todo el personal.

Tras la década de los noventa en la que se produjo un extraordinario crecimiento en la economía global y en la productividad, sobre todo en Estados Unidos, apoyándose en el potencial de Internet y las nuevas tecnologías, incluso se llegó a cuestionar el funcionamiento cíclico de la economía, (según la teoría de los ciclos económicos a una fase de expansión, caracterizada por aspectos como una fuerte actividad económica, aumento del consumo, creación de empleo o aumento de los precios, seguía una fase de contracción, donde se produce una caída importante de la inversión, la producción y el empleo, disminuye el gasto de los consumidores o aumento del déficit público y los beneficios empresariales descienden). Ahora bien, en estos momentos, el mundo se encuentra en una fase de contracción, y los gobernantes de las principales economías del mundo intentan conseguir

de nuevo encontrar la senda que conduzca a una nueva fase de expansión.

Si se cambia del entorno macroeconómico a la gestión empresarial, es necesario conseguir, la fórmula que permita encontrar la senda del crecimiento. Y aquí también, según el ciclo económico, se imponen unas técnicas u otras para conseguir el objetivo.

En la búsqueda de la mejora en la competitividad empresarial, de la obtención de ventajas competitivas, reducción de costes y el aumento de la eficiencia o incremento de las ventas, en cada ciclo económico, se han destacado estrategias basadas en la producción "just in time", el outsourcing, la mejora continua de los procesos de producción, la búsqueda de la calidad, la presencia en Internet, la inversión en nuevas tecnologías o la gestión del conocimiento, entre otras.

Y en la fase económica actual, los expertos vuelven la vista a una técnica que conocemos desde hace ya mucho tiempo, la innovación, dicen que el futuro será de las empresas innovadoras. Así, en los últimos números de las publicaciones más prestigiosas sobre gestión empresarial, se menciona con especial énfasis, de cómo conseguir que la empresa innove, liberar la capacidad innovadora de las personas que forman parte de la organización o el tipo de innovaciones que son más factibles en la actualidad.

Innovación Estratégica

Alejandro Llano, reflexiona sobre la estrecha relación entre responsabilidad empresarial e innovación, considera que la innovación debe ser liderada por las personas, libres de prejuicios, capaces de desmarcarse de los principios vigentes y pensar, desde la misma realidad, con actitudes inconformistas y radicales. Y para conseguirla, se requiere de calidad ética y cultural, clima de confianza, un esquema organizativo al servicio de las personas y no a la inversa, interdisciplinariedad, una constante actitud investigadora abierta, capaz de rectificar.

Alfons Cornella señala que debemos experimentar y apoyar a la innovación, aprender de los errores, y asegura "No hay innovación sin riesgo. Se camina cayendo al andar". Y apunta que serán las innovaciones "de negocio" (maneras diferentes de presentar un producto o servicio) las más frecuentes

y las más accesibles para las empresas. Destaca que un elemento fundamental, crítico, de toda innovación, para que consiga la aceptación del mercado, es que sea fácil de comprender, de entender y de usar.

En épocas como las de hoy tan cambiantes el Factor Clave del Éxito no se da por que tanto juegas mejor que la Competencia, sino sobre todo por la forma de modificar las Reglas de juego, es decir buscar una nueva y eficiente manera de hacer las cosas.

Sin embargo el simple hecho de romper las reglas tampoco nos garantiza el éxito, pero la pregunta es:

¿Cómo hacer una jugada Estratégicamente Innovadora?

¿Cómo logra el Estratega para ver algo que para los demás no está del todo claro?

¿Hay un método para hallar ideas innovadoras?

La Innovación Estratégica va a depender de la Naturaleza del sector de negocios, lo que realmente necesita el Cliente, la posición competitiva, sus puntos Fuertes y débiles; pero es necesario tener presente que encontrar una nueva idea de hacer las cosas sin la ayuda de una ventaja tecnológica resultara difícil para el éxito.

Hay que lograr ser el número uno y para ello hay que llegar más rápido que los demás y tendremos más posibilidad de éxito, pero aún así no hay garantía de tener éxito, es importante además explotar ese Nicho de mercado en forma competitiva, para así posicionar una forma Innovadora de hacer el negocio.

Si reflexionamos sobre la estrategia de las empresas de éxito: Microsoft, 3M, Dell, Ikea, General Electric, Charles Schwab, Sony, Gillette, Nokia, Amazon.com, cada una es de un sector, cada una ofrece un producto/servicio distinto, pero todas tienen algo en común: la innovación.

Es importante destacar que cuando se habla de innovación, no se habla de innovación en un sentido estricto de producto/servicio, sino de innovación en un sentido mucho más amplio que abarca todos los conceptos empresariales: estrategia, procesos, productos/servicios.

Es decir, el concepto de innovación va mucho más allá del concepto de desarrollar nuevos productos con casos tan famosos como Chupa Chups o el Post It de 3M, sino de la innovación en conceptos empresariales.

Es importante integrar en la estrategia global de la empresa la gestión de la tecnología, es decir la estrategia que permita a la empresa desarrollar, adquirir y asimilar tecnología, incorporarla de forma eficaz a sus nuevos productos, anticiparse a las necesidades de los clientes, ofrecer calidad y dominar los plazos de lanzamiento al mercado.

La concepción actual de la actividad innovadora contempla a la empresa como un todo integrado, donde el éxito depende a menudo del grado de integración de las unidades, de la estrecha relación entre la producción, la comercialización y la I+D, lo que requiere de la fusión de lo técnico, lo económico y lo social, en lugar de ser materia exclusiva del impulso tecnológico o la atracción del mercado.

La innovación tecnológica se debe analizar bajo un enfoque sistémico, donde interviene la estrategia corporativa con un conjunto de tecnologías interrelacionadas de manera conjunta con los factores comerciales. Unido al enfoque sistémico y a la complejidad de la innovación tecnológica se pone además de manifiesto la necesidad de gerenciar la innovación tecnológica.

II. SITUACIÓN ACTUAL DE LA CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN EN EL PERÚ

El Perú ha crecido sostenidamente en los últimos años. El PBI se triplicó con respecto al año 2000 y el crecimiento per cápita ha venido recuperándose después de tres décadas. A pesar del contexto internacional desfavorable, la economía peruana mantuvo su dinamismo, impulsada fundamentalmente por el aumento de la inversión privada y del consumo privado, lo que refleja la rápida recuperación de la confianza de los inversionistas en el Perú como una buena plaza para los negocios, así como del poder adquisitivo de los consumidores.

Dicho crecimiento económico, acompañado por un marco de estabilidad macroeconómica y de una

eficaz gestión de las finanzas públicas, permitió reducir la pobreza y sentar las bases para la inclusión social. Para el 2016, el Perú se ha planteado reducir la pobreza a menos del 20% y la desnutrición crónica infantil a menos del 10%. No hay duda de que para cumplir estas metas necesitamos enfrentar decididamente algunos desafíos que permitan garantizar un crecimiento y desarrollo económico sostenible.

La estrategia de sostenibilidad requiere abordar los retos pendientes en cuanto a productividad, competitividad e igualdad de oportunidades. Ello implica establecer e impulsar un desarrollo regional equilibrado, en el que se conecte a las regiones con el mercado, se reduzcan las brechas de acceso a servicios básicos entre las zonas urbanas y rurales, y se construyan capacidades locales. Asimismo, se requiere un clima favorable y predictibilidad en el accionar del Estado que continúe promoviendo la inversión privada como motor del crecimiento, así como la apuesta por un aumento de la productividad basada en la innovación.

En los próximos años se espera que el Perú no solo mantenga el liderazgo en el crecimiento económico de Latinoamérica, sino que algunos analistas, tales como el HSBC, ya lo ubican como el sexto país de más rápido crecimiento en el mundo para el año 2050.

Para que estas perspectivas se materialicen, el Perú debe consolidar sus fundamentos macroeconómicos y de gobernanza, pero sobretodo avanzar aceleradamente en la mejora de su competitividad, que permita mejorar la calidad de vida de los ciudadanos y mantener la posición de ejemplo del Perú en la región.

Nuevos mercados, más competidores, potenciales clientes y nuevos hábitos de consumo plantean hoy un entorno de enormes oportunidades para el Perú. Aprovechar este nuevo escenario requiere un cambio profundo en el accionar del Estado para rediseñarse a sí mismo, poniéndose al servicio del ciudadano, y para generar un marco que permita aumentar sostenidamente la productividad de las empresas.

Sin embargo, una transformación como esta y una decidida apuesta por la competitividad del país no se consiguen por decreto. Se construyen paso a paso, en

un esfuerzo conjunto entre el Estado, los empresarios y la academia, en el que cada uno cumple un rol.

Dada la necesidad de desarrollar un plan para el futuro, el Consejo Nacional de la Competitividad (CNC) asume el reto de articular estos esfuerzos, proponiendo una Agenda de Competitividad al 2013 con metas viables y responsabilidades claras. Esta Agenda contiene siete pilares y sesenta metas que conjugan lo urgente con lo importante. Creemos que los siete pilares planteados para la innovación, ciencia y tecnología; el desarrollo empresarial, la calidad y educación productiva; la internacionalización; la infraestructura; las tecnologías de información y comunicaciones; la facilitación de negocios; y el ambiente, van a ser excelentes catalizadores para avanzar en la mejora de la competitividad.

Para ser competitivos se requiere mayor diferenciación, diversificación y conocimiento. Ello implica incorporar renovados modelos de gestión para los sistemas de ciencia, tecnología, innovación y calidad; una estrategia articulada de internacionalización; y una educación que acompañe a esta transformación productiva. El enorme consenso sobre la necesidad de estas reformas y sobre lo que al Estado, a las empresas, y a la academia les toca realizar, permite afirmar que este camino es irreversible.

En los 5 últimos años en nuestro país, se están promoviendo sostenidamente eventos que promueven el desarrollo científico y tecnológico del país.

En la primera semana de noviembre del presente año se realizó El Congreso Nacional a la Innovación, Innotec Perú 2012, el cual fue organizado por el Concytec con el apoyo de 22 instituciones público-privadas a fin de intercambiar experiencias y conocimientos derivados de las mejores prácticas en gestión de la innovación tecnológica, la creación de parques científicos – tecnológicos, la transferencia de tecnología, entre otros.

III. INVENTOS Y AVANCES TECNOLÓGICOS HECHOS EN PERÚ

Muchos son los proyectos innovadores desarrollados en el último año, algunos de los desarrollados en la academia, son:

- El Sistema Multiplicador de Fuerza, creado por Don Sixto Ramos, de 63 años, que ganó la medalla de bronce en el Mundial de Inventos de Ginebra, Suiza, ofrecida por la Organización Mundial de la Propiedad Intelectual. Es un sistema multiplicador de fuerza que va a bajar el costo de la energía, es muy útil en el campo automotriz, en la aviación y también puede utilizarse en centrales hidroeléctricas y minas. Puede mover un barco con el motor de un auto.
- El “Buque TIC-UNI”, que consiste en un navío fluvial que recorrerá los ríos amazónicos llevando capacitación tecnológica y telemedicina a poblados ribereños que actualmente tienen muy poco acceso a las tecnologías de la información y las comunicaciones.
- El Nanosatélite Chasqui I, proyecto que comprende el diseño, construcción, lanzamiento y operación de satélites, en adelante el Perú contará con imágenes satelitales para tener información meteorológica, identificar desbordes y estados de los ríos, detección de tormentas, posibles inundaciones y condiciones de humedad de los suelos, entre otras aplicaciones.
- El proyecto Centro Especializado en Tecnologías de Información y Comunicación para personas con discapacidad que ya se ha instalado en 4 Regiones del Perú, para promover la inclusión social; en el Perú hay más de 3 millones de peruanos con alguna discapacidad, mencionó.
- El Sistema de Fabricación Digital FAB-LAB, que es un laboratorio de fabricación digital, creado por el primer centro de formación de ingenieros y científicos del mundo, Massachusetts Institute of Technology (MIT-USA), que revolucionará el sistema industrial y dar poder a las personas de autofabricar casi todo.
- Las Casas de Confort Térmico, con el fin de combatir el frío que sufren los habitantes del Perú que viven en viviendas ubicadas entre los 3000 y 5000 m.s.n.m. se construyeron

viviendas Bio-confotables, aprovechando la energía solar.

- Fortalecimiento de las Tecnologías para la Mitigación de Desastres Causados por Sismos o Tsunamis, con el propósito de disminuir los daños ocasionados en caso de ocurrir estos fenómenos. Identificando zonas de riesgos y evaluar construcciones atípicas, entre otros proyectos que se ejecutan conjuntamente con científicos del Japón.

En la Cuarta Edición del Concurso Innova Mype: “Premio a la Innovación Empresarial y Creatividad Estudiantil”, liderado la Municipalidad Metropolitana de Lima en alianza público privada con el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – CONCYTEC, Ministerio de la Producción, Ministerio del Ambiente, INDECOPI, Pontificia Universidad Católica del Perú, Universidad Norbert Wiener, Universidad Ricardo Palma, INICTEL – UNI, ADEX, Sociedad Nacional de Industrias, Cooperativa de Ahorros y Crédito y Finanzas MYPES PERÚ Ltda. y la Fundación Romero, los proyectos finalistas fueron:

- Chocolate Dietético Slender en la categoría innovación exitosa.
- Detergente suavizante a base de arcilla natural en la categoría manufactura.
- Biocida de nanopartículas de plata estabilizadas en medio acuoso y gel para la aplicación en el tratamiento de aguas, en la categoría ideas innovadoras.
- Venta de Biorreactores fermentadores como una nueva alternativa para proyectos biológicos, idea innovadora del rubro estudiantil.
- Patronaje y Tizado Textil Digital y Sistema de Identificación y Registro de Taxistas, ideas innovadores del rubro empresarial.

IV. FORMAR PARA LA CIENCIA, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN

Una de las razones para comprender el progreso de un país, tiene que ver con la instauración de políticas de Estado de largo aliento que reconocen en la educación, la ciencia y la tecnología elementos primordiales para el desarrollo humano, de modo que transforman la pertinencia del sistema educativo para potenciar individuos competentes y creativos.

Un ejemplo importante de los beneficios de formar en ciencia, tecnología e innovación, es Corea del Sur, un país que hace 50 años tenía unas condiciones menos favorables que muchos países de Sudamérica en su momento, hoy en día es reconocida como una de las economías más grandes del mundo, con fortalezas en industrias globales como el acero, la construcción naval, los automóviles, los semiconductores, la electrónica y muchas otras más.

En el Perú, algunos aspectos de la historia reciente que vale la pena recordar son: la creación de la Comisión de Ciencia y Tecnología, fruto del trabajo de universidades que contaron con el apoyo de CONCYTEC y el Ministerio de Educación; para la mejor planeación y coordinación de la política de ciencia y tecnología y creación de un fondo para esta materia; ésta debe impulsar el proceso de industrialización a través de la transferencia de tecnología y desarrollo tecnológico en 3 etapas: imitación, internalización y generación; incentivo a la investigación orientada hacia la industrialización e innovación tecnológica y respaldo a las instituciones educativas de investigación.

En Corea del Sur, se sumó el valor que la población le da a la educación, los esfuerzos del Estado de ampliar cobertura en los niveles básico y superior y el impulso del uso de las tecnologías de información y comunicación en la educación. Así, el Ministerio de Educación y Desarrollo de Recursos Humanos supervisa la adopción de las TIC, un proceso que se ha dado en tres fases. Durante la primera, se mejoró la infraestructura para facilitar su adopción; en la segunda se buscó integrarlas a los métodos de enseñanza y aprendizaje; y en la tercera, que está en marcha desde el año 2006, se pretende hacer realidad el e-learning, de tal forma que todas las personas puedan estudiar siempre y en donde quieran.

Los objetivos y directrices planteados en el programa de TIC para educación, según niveles educativos, enfatizan:

En educación Básica...

1. Desarrollo de contenidos educativos de alta calidad para establecer y promover las TIC con base en la los sistemas de enseñanza y aprendizaje
2. Innovación y distribución de los programas de formación de docentes y de prácticas escolares.

3. Mejoramiento continuo de la infraestructura de tecnología y de los sistemas de información para cumplir los desafíos de una sociedad basada en el conocimiento.
4. Direccionamiento de los proyectos para analizar los resultados de la introducción de las TIC.

En educación Superior...

1. Construcción de un ambiente apropiado para el uso de las TIC.
2. Generación de métodos de educación a través de las TIC, que aprovechen la característica de la ubicuidad.
3. Uso de las TIC en pro de una interacción académica eficiente para mantener una infraestructura adecuada, una organización acorde con las necesidades y una producción continua de contenidos.

De otra parte, el objetivo del Plan Nacional Educativo es direccionar el uso de las TIC en relación con el e-learning globalizado, y enfatizar el aprendizaje a lo largo de la vida mediante las Cyber Universidades.

Según el sistema coreano y para el caso de la educación a lo largo de la vida se debe mejorar principalmente en funcionamiento, política y organización. Específicamente se llevan a cabo acciones focalizadas en:

1. Acceso a los sistemas de información compartida.
2. Creación de ambientes para la educación que propicien continuamente las competencias y capacidades del recurso humano.
3. Mejoramiento de las habilidades individuales para la resolución de problemas, utilizando las características del aprendizaje basado en la evaluación y en el análisis de cada aprendiz.

Este decidido impulso a una educación que pone en el centro de la competitividad a las personas, el apoyo económico a la investigación en ciencia y tecnología, así como la cultura de la información han generado conciencia en la ciudadanía y en el Estado acerca de su importancia y de la prioridad que se les debe dar y de su relación con los avances económicos

y sociales que ha vivido Corea del Sur. En este mismo sentido, la apuesta de futuro de Corea se fundamenta en la formación de personas competentes, creativas y autónomas, capaces de procesar nuevos conocimientos e información con eficacia, indispensables en la sociedad del conocimiento del siglo XXI.

FACTORES COMUNES EN PAÍSES EXITOSOS

Uno de los temas fundamentales para avanzar en este sentido es el de las competencias. En América Latina, las empresas sugieren que las competencias prioritarias a desarrollar en los jóvenes, además de las básicas (lectoescritura, matemáticas, ciencias, ciudadanía), deben incluir las transversales como la facilidad de adaptación, el pensamiento crítico y el trabajo en equipo y las claves para la competitividad como el bilingüismo y el manejo de tecnologías de la información y las comunicaciones.

Además, la experiencia internacional muestra que el emprendimiento es necesario en una economía competitiva, para lo cual son requeridas competencias como la creatividad, la capacidad para resolución de conflictos y el ser recursivos. Así, es prioritario construir un proyecto educativo en torno a competencias mediante el cual se puedan acercar los jóvenes y ciudadanos a las exigencias del mercado laboral y de una economía internacionalmente competitiva.

En el tema del emprendimiento una experiencia internacional exitosa para revisar es la de la Ciudad Industrial del Valle del Nalón (VALNALÓN), en Asturias, que cuenta con una Cadena de formación de emprendedores (red de instituciones educativas) y tiene como objetivo motivar, formar, orientar y apoyar a los futuros emprendedores. Su primer eslabón es la educación primaria y brinda apoyo hasta la consolidación de la empresa. Además, promueve los intercambios estudiantiles y la capacitación.

Otro tema determinante para el país es la calidad, máxime si se considera que las mejoras en este factor solo se empiezan a observar en promedio, luego de una década de trabajo continuo.

Un estudio de McKinsey, cuyo objetivo era identificar los factores comunes a los países que obtienen los mejores resultados en esta prueba (Hong

Kong, Finlandia, Corea del Sur, Japón, Canadá), encontró que los rasgos comunes son tres: contratan a los mejores profesores en términos de formación académica, motivación, verdadera vocación y compromiso y capacidad de liderazgo; les dan una formación práctica y supervisan su desempeño; e intervienen cuando los resultados de los alumnos empiezan a bajar. El estudio también concluyó que el dinero y la cantidad de estudiantes por aula no son decisivos. Australia ha triplicado el gasto por alumno desde 1970 y no ha logrado alcanzar a Singapur, que gasta menos que la mayoría de los países. Estados Unidos se ubica en el tercio inferior de la clasificación, a pesar que desde 1980 casi ha doblado el gasto por alumno y ha bajado el número de estudiantes por profesor a un mínimo histórico. En este sentido, Corea del Sur tiene unas aulas con muchos estudiantes y se ubica entre los cuatro primeros países en todas las pruebas. De esta manera, la selección y formación continua de profesores y el seguimiento a los estudiantes para detectar problemas e intervenir pronto y siempre, son factores determinantes en la calidad de la formación de los niños y jóvenes.

La educación temprana es definitiva ya que en los primeros dos años de vida el niño define el 80% de su capacidad de aprendizaje, por lo mismo, la nutrición de la mujer embarazada, la del bebé en sus primeros 24 meses de vida y los estímulos tempranos que reciba son críticos. La educación pre-escolar debe mejorar y debe implantarse una política exitosa en contra de la pobreza extrema favoreciendo la calidad de la nutrición infantil y, por ende, de su capacidad de aprendizaje a futuro.

La pertinencia educativa también es fundamental. Casos como el del clúster del vino en Australia, donde se creó el Consejo para la capacitación y educación en la industria nacional del vino, encargado de coordinar, integrar y mantener estándares para la educación y capacitación vocacional, son ejemplo de cómo la oferta educativa con pertinencia se convierte en un catalizador para el desarrollo de los sectores económicos y la generación de empleo. En estas experiencias es importante el rol de los agentes locales y regionales, tanto públicos como privados, pues son ellos los que con mayor facilidad pueden identificar iniciativas, relaciones y mejoras en eficiencia por parte de las empresas, y movilizar la creación, transformación y actualización de la oferta

en capacitación e investigación de acuerdo con las demandas del sector productivo.

LA IMPORTANCIA DEL NIVEL SUPERIOR

Una economía competitiva necesita la articulación entre la educación media y la superior, que tiene un papel decisivo para el desarrollo de destrezas laborales y formación de recurso humano calificado, y orientado a los sectores estratégicos para el desarrollo del país. Las universidades se quejan del bajo nivel de formación de los nuevos estudiantes. Así, por ejemplo, se encuentran severas deficiencias en comprensión de lectura, que en ocasiones generan situaciones cercanas al analfabetismo funcional. Otra limitación se relaciona con la expresión oral y escrita de los muchachos, ya que son escasos los colegios que en forma ordenada trabajan estas competencias con sus estudiantes. Los cambios sociales, económicos, culturales y tecnológicos plantean cada día nuevas exigencias al mundo productivo y una demanda por trabajadores más capacitados y con habilidades que les permitan desempeñarse exitosamente en el mercado laboral y generar mejoras en productividad e innovación. Lo anterior genera a su vez grandes retos para el sistema educativo peruano que debe alinearse con el Gobierno en diseñar estrategias que permitan fortalecer la educación y su pertinencia, para así mejorar la competitividad y el bienestar colectivo del país.

INNOVACIONES PARA EL FUTURO

Estamos en la sociedad del conocimiento y algunos grandes avances, nuevos inventos y descubrimientos progresarán exponencialmente. Las universidades más prestigiosas como el MIT (Technology Review) ya identifican "lo último" y más nuevo en tecnología e investigación.

La biología (biotecnología), nanotecnología e infotecnología tienen y tendrán un protagonismo importante en los últimos progresos y adelantos alcanzados. En pocos años, la innovación tecnológica puede hacer posible hasta una segunda revolución industrial con la construcción de nanomáquinas.

LAS DIEZ TECNOLOGÍAS AVANZADAS QUE CAMBIARÁN EL MUNDO (SEGÚN EL MIT)

1. Redes de sensores sin cables (Wireless Sensor Networks). La creación de redes compuestas

de miles o millones de sensores. Las redes observarán casi todo, incluyendo el tráfico, el tiempo, actividad sísmica, los movimientos de batallones en tiempo de guerra, y el estado de edificios y puentes, a una escala mucho más precisa que antes.

2. Ingeniería inyectable de tejidos (Injectable Tissue Engineering). Para sustituir a los tradicionales trasplantes de órganos, se está a punto de aplicar un método por el que se inyecta articulaciones con mezclas diseñadas de polímeros, células y estimuladores de crecimiento que solidifiquen y formen tejidos sanos.
3. Nano-células solares (Nano Solar Cells). Puede ser que el sol sea la única fuente con suficiente capacidad para hacer que no seamos dependientes de combustibles fósiles. No obstante, atrapar la energía solar requiere capas de silicio que aumentan los costos hasta 10 veces el costo de la generación de energía tradicional. A través de la nanotecnología se está desarrollando un material fotovoltaico que se extiende como el plástico o como pintura. No solo se podrá integrar con otros materiales de la construcción, sino que ofrece la promesa de costos de producción baratos que permitirán que la energía solar se convierta en una alternativa barata y factible.
4. Mecatrónica (Mechatronics). Para mejorar todo desde ahorro de combustible al rendimiento del mismo en sus diferentes prestaciones. Los que investigan automóviles del futuro estudian "mecatrónica", la integración de sistemas mecánicos ya familiares con nuevos componentes y control de software inteligente.
5. Sistemas informáticos Grid (Grid Computing). En los años 80, los protocolos intranet nos permitieron enlazar dos ordenadores y la red Internet estalló. En los años 90, el protocolo de transferencia de hipertextos nos permitía enlazar dos documentos, y una enorme biblioteca tipo "centro comercial" llamado el World Wide Web (la Red) estalló. Ahora, los llamados protocolos grid nos podrán enlazar casi cualquier cosa: bases de datos, herramientas de

simulación y visualización y hasta la potencia grandísima, enorme, de los ordenadores en sí. Y puede ser que pronto nos encontremos en medio de la explosión más grande hasta la fecha. Según Ian Foster de Argonne National Laboratory, "avanzamos hacia un futuro en el que la ubicación de recursos informáticos no importa". Se ha desarrollado el Globos Toolkit, una implementación "open-source de protocolos grid" que se ha convertido en un tipo estandarizado. Este tipo de protocolos pretenden aportar a las maquinas domésticas y de oficinas la capacidad de alcanzar el ciberespacio, encontrar los recursos que sean, y construirles en vivo en las aplicaciones que les hagan falta. La computación y el código abierto, están de nuevo en alza.

6. Imágenes moleculares (Molecular Imaging). Técnicas recogidas dentro del término imágenes moleculares permiten que los investigadores avancen en el análisis de cómo funcionan las proteínas y otras moléculas en el cuerpo. Grupos de investigación en distintos sitios del mundo trabajan para aplicar el uso de técnicas de imagen magnéticas, nucleares y ópticas para estudiar las interacciones de las moléculas que determinan los procesos biológicos. A diferencia de rayos x, ultrasonido y otras técnicas más convencionales, que aportan a los médicos pistas anatómicas sobre el tamaño de un tumor, las imágenes moleculares podrán ayudar a descubrir las verdaderas causas de la enfermedad. La apariencia de una proteína poco usual en un conjunto de células podrá advertir de la aparición de un cáncer.
7. Litografía Nano-impresión (Nanoimprint Lithography). En diversos sitios del mundo, se desarrollan sensores, transistores y láser con la ayuda de nanotecnología. Estos aparatos apuntan hacia un futuro de electrónica y comunicadores ultra-rápidos, aunque todavía se carece de las técnicas adecuadas de fabricación de los hallazgos logrados en el laboratorio. Según Stephen Choue, ingeniero universitario de Princeton, "Ahora mismo todo el mundo habla de la nanotecnología, pero su comercialización depende de nuestra capacidad de fabricar". La solución podría ser

un mecanismo algo más sofisticado que la imprenta, según Choue. Simplemente a través de la impresión de una moldura dura dentro de una materia blanda, puede imprimir caracteres más pequeños que 10 nanómetros. Esto parece sentar la base para nanofabricación.

8. Software fiable (Software Assurance). Los ordenadores se averían, es un hecho ya contrastado por la experiencia diaria. Y cuando lo hacen, suele ser por un virus informático. Cuando se trata de un sistema como control aéreo o equipos médicos, el coste de un virus pueden ser vidas humanas. Para evitar tales escenarios, se investigan herramientas que produzcan software sin errores. Trabajando conjuntamente en MIT, investigadores Lynch y Garland han desarrollado un lenguaje informático y herramientas de programación para poder poner a prueba modelos de software antes de elaborarlo.
9. Glucomicas (Glycomics). Un campo de investigación que pretende comprender y controlar los miles de tipos de azúcares fabricados por el cuerpo humano para diseñar medicinas que tendrán un impacto sobre problemas de salud relevantes. Desde la artrosis reumática hasta la extensión del cáncer. Investigadores estiman que una persona está compuesta por hasta 40.000 genes, y que cada gen contiene varias proteínas. Los azúcares modifican muchas de estas proteínas, formando una estructura de ramas, cada una con una función única.
1. Criptografía Quantum (Quantum Cryptography). El mundo funciona con muchos secretos, materiales altamente confidenciales. Entidades como gobiernos, empresas y individuos no sabrían funcionar sin estos secretos altamente protegidos. Nicolás Gisin de la Universidad de Génova dirige un movimiento tecnológico que podrá fortalecer la seguridad de comunicaciones electrónicas. La herramienta de Gisin (quantum cryptography), depende de la física cuántica aplicada a dimensiones atómicas y puede transmitir información de tal forma que cualquier intento de descifrar o escuchar será detectado. Esto es especialmente relevante en un

mundo donde cada vez más se utiliza el Internet para gestionar temas. Según Gisin, "comercio electrónico y gobierno electrónico solo serán posibles si la comunicación cuántica existe". En otras palabras, el futuro tecnológico depende en gran medida de la "ciencia de los secretos".

CONCLUSIONES

En la actualidad coinciden cuatro factores importantes que justifican el desarrollo de la innovación tecnológica como una variable determinante en la competitividad:

- Una intensa competencia global creada por la rápida difusión de las capacidades de fabricación a escala mundial.
- El desarrollo vertiginoso de las TICs.
- Un cambio radical en los productos y procesos de la manufactura moderna provocado por las tecnologías avanzadas de fabricación.
- La necesidad de introducir cambios en la gestión y en las prácticas laborales, estructuras organizativas y criterios de decisión para mejorar la eficacia de las operaciones y proporcionar nuevas fortalezas competitivas e introducir nuevas oportunidades estratégicas.

REFERENCIAS

Machado, Fernández M. Gestión tecnológica para un salto en el desarrollo industrial, CDTI- CSIC, Madrid. 1997.997 -- p. 35-62.

NORTH, D. C. Y ROBERT P. T. (1973): The Rise of the Western World, Cambridge U.K. Cambridge University Press, 1999.

OECD (2005): Public-Private Partnerships for Research and Innovation, An evaluation of the spanish experience

PAVÓN MORONTE, J. y A. HIDALGO NUCHERA. Gestión e Innovación un enfoque estratégico, Ed. Ediciones Pirámide. Madrid. España. 1999

Porter, Michael. Estrategia Competitiva: Técnicas para el Análisis de los Sectores Industriales y de la Competencia. CECSA. México 1982.

Porter, M.E. (1990, 1998) "The Competitive Advantage of Nations", Free Press, New York, 1990.

