



DOCENTES DE ADMINISTRACIÓN FINANCIERA

XXXI Jornadas Nacionales de Administración Financiera  
Septiembre 2011

# **TECNOLOGÍAS EMERGENTES Y FACTORES FINANCIEROS ELEMENTALES A CONSIDERAR**

**Gustavo N. Tapia**

*Universidad de Buenos Aires*

*SUMARIO: 1. Tecnologías emergentes. Concepto y tipos de inversiones; 2. Políticas gubernamentales en materia de tecnología emergente; 3. Aspectos sobre la financiación para el desarrollo de las tecnologías emergentes; 4. Factores financieros adicionales. Consideraciones finales*

Para comentarios: [gustavotapia@fibertel.com.ar](mailto:gustavotapia@fibertel.com.ar)

En este trabajo, se puntualizará sobre los elementos que conforman una tecnología denominada emergente, las políticas gubernamentales más frecuentes en la materia y su tratamiento financiero a partir del rol del sector bancario así como los factores primarios a considerar en la evaluación económica de los proyectos de inversión que conforman el desarrollo de estas tecnologías sobre la dinámica industrial.

Resulta presumible, que si se favorece el desarrollo industrial innovador a partir de las decisiones de inversión y de financiamiento en alineamiento con el incremento de valor de la organización, se optimizan los resultados previstos en la gestión general del negocio.

El análisis de la evaluación de las actividades de inversión se fortalece cuando se agregan las cuestiones referidas a su financiación. Tradicionalmente, se ha tratado de un análisis complementario, sin embargo en la actualidad, resulta ser una cuestión primaria que está al nivel del análisis de rentabilidad y riesgo de las actividades productivas.

## **1. Tecnologías emergentes. Concepto y tipos de inversiones.**

### **1.1 Sobre las tecnologías**

Conforme al *Manual de Innovación de Oslo*, la innovación puede manifestarse en cualquier sector de la economía, incluyendo los servicios del gobierno tales como la salud y la educación, siendo desarrollada por el ser humano a través de la creatividad.

Existen diferentes tipos de innovación:

- **Innovación incremental:** se trata de pequeños cambios dirigidos a incrementar la funcionalidad y las prestaciones de la empresa.
- **Innovación radical:** implica una ruptura con lo ya establecido. Son innovaciones que crean nuevos productos o procesos que no pueden entenderse como una evolución natural de los ya existentes.
- **Innovación tecnológica:** surge tras la utilización de la tecnología como medio para introducir un cambio en los medios de producción de la empresa.
- **Innovación comercial:** aparece como resultado del cambio de cualquiera de las diversas variables del marketing.
- **Innovación organizativa:** el cambio ocurre en la dirección y organización bajo la cual se desarrolla la actividad productiva y comercial de la empresa.

La innovación tecnológica requiere distinguir dos tipos de innovación: en productos y procesos. La innovación tecnológica de un producto es la implementación y/o comercialización de un producto con características de comportamiento mejoradas de tal forma que el producto brinde al cliente un nuevo servicio o un servicio mejorado. La innovación tecnológica de un proceso es la implementación u adopción de un nuevo o mejorado método de producción o de entrega de productos. Comprende cambios en equipamiento, recursos humanos, métodos de trabajo o una combinación de todos ellos.

La innovación tecnológica plantea redefiniciones de procesos y desarrollos novedosos en las empresas, para ello es necesario que estas se planteen retos y cambios de enfoques requiriendo un incremento sustancial en investigación y desarrollo de nuevas tecnologías.

Las tecnologías modernas y las nuevas tecnologías o *tecnologías emergentes* como las denominan algunos autores, se presentan como una alternativa ante las diferentes organizaciones para adecuarlas a sus procesos con la finalidad de mejorar e innovar nuevos productos y/o servicios. Han tomado un ritmo de crecimiento galopante, producto del rol protagónico de las organizaciones en los procesos de innovación y desarrollo de nuevas formas de producción, apreciándose la diferenciación de productos; ésta aplicación de (I+D) permite a las organizaciones incorporar mayor porcentaje de valor agregado a la producción.

A nivel mundial las organizaciones han reconocido la necesidad de invertir cada vez más en tecnología producto de las mismas exigencias de la competencia en los mercados, generando un incremento en sus presupuestos destinados a investigaciones tecnológicas. Las unidades de producción que han tomado ese camino han reconocido que son capaces de generar nuevas tecnologías, lo cual ha facilitado su permanencia y adaptación a la diversidad de cambios en los mercados, transformado así sus sistemas de producción, generando beneficios, a la vez que ha permitido ganar competitividad y diferenciación, siendo este un factor determinante en el proceso de globalización.

Sin embargo, la aplicación de este tipo de tecnología requiere de un cambio de paradigma en la visión empresarial desde el punto de vista del negocio, ya que plantea una serie de inquietudes y cambios que no es fácil predecir, esto implica poner en juego una serie de factores que muchas veces pudieran compararse con una situación al azar, pero en esencia el éxito o el fracaso depende de la capacidad que pueda tener esa nueva tecnología emergente de crear la necesidad y satisfacer al mercado en este nuevo segmento.

## 1.2 Tecnologías emergentes vs. Tecnologías modernas

Las tecnologías emergentes se diferencian de las tecnologías modernas por su aplicabilidad incierta y una aceptación impredecible. Sin duda alguna la adopción de estas requiere de una gran dosis de conocimiento interno y externo que les permita visualizar su incorporación como una estrategia empresarial donde la innovación les permita ganar competitividad.

A este respecto, si se compara una tecnología moderna con una tecnología emergente desde el punto de vista tecnológico, infraestructura, mercados, clientes e industria, se podrá apreciar que éstas presentan un grado de ambigüedad que muchas empresas no están en capacidad de asumir desde el punto de vista de costos financieros y niveles de conocimientos.

*Figura 1*

<b>Comparación entre las Tecnologías Emergentes y Modernas</b>		
<b>Criterios</b>	<b>Modernas</b>	<b>Emergentes</b>
<b>Tecnología</b>		
Ciencia básica y aplicaciones	Afianzadas	Inciertas
Estructuras o reglas	En Evolución	Emergentes
Funciones o beneficios	En Evolución	Desconocidos
<b>Infraestructura:</b>		
Valor de la red de proveedores	Afianzado	En formación
Regulaciones/Normas	Afianzadas	Emergentes
<b>Mercados / Clientes</b>		
Uso de los modelos/conductas	Bien definidos	En formación
Conocimiento del mercado	Exhaustivo	Especulativo
<b>Industria</b>		
Estructura	Afianzada	Incipiente
Competidores	Bien Conocidos	Nuevos Jugadores
Reglas del Juego	Conocidas	Emergentes

Fuente: DAY, SCHOEMAKER y GUNTHER, (2001).

Day, Shoemaker y Gunther (2001), afirman, que las condiciones de éxitos experimentadas por las empresas con estas tecnologías emergentes están asociadas a tres grandes desafíos a plantearse:

- El contexto de la incertidumbre y complejidad.
- La respuesta de altura ante los cambios acelerados.
- El desarrollo de nuevas competencias.

Esta situación indica, que cada uno de estos desafíos está asociado a un pilar fundamental en las organizaciones, determinado por la visión que éstas se planteen de su posicionamiento y las expectativas dentro de los mercados, al igual que el grado de asimilación y flexibilidad para la adopción de procesos de innovación tecnológica, que sin duda alguna va a determinar el éxito o fracaso de una política de gestión tecnológica emergente dentro de la empresa.

En este sentido, las empresas deben plantearse la incorporación de tecnología como un elemento estratégico para su futuro y surgen como un elemento determinante en las formas de relacionarse con el entorno; detectándose como punto focal para marcar la dirección de la organización y señalar la diferenciación de la organización a partir de la generación del conocimiento y la gestión empresarial, lo cual conlleva a estimular el proceso de competitividad en el mercado.

El desarrollo de tecnologías emergentes en las empresas requiere de un reconocimiento de otro tipo de innovación que es importante en las empresas, se trata de la innovación de gestión del negocio por parte de los directivos de las empresas. De acuerdo con Hamel (2006), ésta otorga una fuerte ventaja a las empresas brindando la oportunidad de innovar y producir un cambio importante en el liderazgo del sector. Sin embargo, pocas empresas han sido capaces de encontrar procesos formales para fomentar la innovación de gestión. El mayor desafío parece ser la generación de ideas realmente únicas. Este autor destaca los siguientes elementos que pueden ser de utilidad:

- Un gran problema que requiera de un pensamiento fresco, principios o paradigmas creativos que puedan revelar nuevos enfoques,
- Una evaluación de las convenciones que limitan el pensamiento novedoso,
- Ejemplos y analogías que ayuden a redefinir lo que se puede hacer.

En este orden de ideas, la innovación por sí sola no se desarrolla dentro de las empresas, requiere del cumplimiento de varios aspectos tales como: aptitud proactiva a los cambios y un espíritu emprendedor por parte de los responsables del negocio, disponibilidad de recursos financieros que permitan invertir en nuevos programas de (I+D), y establecer mecanismos para evaluar la gestión del negocio en todos los procesos, siendo éste último la mejor herramienta disponible para detectar las fallas y descubrir las posibilidades de nuevos escenarios.

Según el MIT (2006), entre las diez tecnologías, que cambiarán al mundo se encuentran:

- Redes de sensores sin cables (*Wireless Sensor Networks*).
- Ingeniería inyectable de tejidos (*Inyectable Tissue Engineering*).
- Nano-células solares (Solar Nano Cells).
- Mecatrónica (*Mechatronics*) (mecánica, electrónica e informática).
- Sistemas informáticos Grid (*Grid Computing*).
- Imágenes moleculares (*Molecular Imaging*).
- Litografía Nano-impresión (*Nanoimprint Lithography*).
- Software fiable (*Software Assurance*).
- Glucómicas (*Glycomics*).
- Criptografía Quantum (*Quantum Cryptography*)

Dependerá de las empresas aprovechar estas nuevas tecnologías para adaptarlas internamente o utilizarlas como insumos para el desarrollo de nuevas tecnologías emergentes.

### 1.3 El caso de las nanotecnologías

El desarrollo y la difusión de las nanotecnologías auguran un sustantivo impacto en las técnicas y los procesos de producción industrial y, en consecuencia, en el desarrollo económico y social. La velocidad de la difusión de las nanotecnologías se advierte en la creciente y la diversidad de productos que las han incorporado: desde procesadores electrónicos hasta cosméticos, pasando por medicamentos, textiles y levas para motores de automóviles y de aviones. Su notable avance en las principales economías de mundo va acompañado de montos sustantivos de financiamiento público y privado para su investigación y desarrollo. En vías de un potencial desempeño comercial e industrial, las nanotecnologías conforman un campo que progresa rápidamente en descubrimientos e innovaciones. El dinamismo de la innovación en esta área se constata por un sustantivo crecimiento de las patentes nanotecnológicas.

Las nanotecnologías son consideradas por gobiernos, centros de investigación públicos, privados y militares de los principales países del mundo, como un área clave en la convergencia tecnológica (informática-telecomunicaciones, biotecnología y ciencias del cerebro o convergencia nano-cogno-bio-info).

En efecto, las nanotecnologías prometen una enorme aplicación potencial en los ámbitos de la economía, la medicina y la protección del medio ambiente: procesos productivos basados en energía barata, no contaminante y con una alta productividad agrícola e industrial, medios informáticos y de comunicación más rápidos y accesibles, eficaces sistemas para administrar y mejorar medicamentos, revolucionarios métodos para almacenar energía o para potabilizar el agua. No obstante, como cualquier novedad, su otra faceta es de incertidumbre y preocupación en relación a los posibles riesgos de su uso para la salud de las personas, animales e incluso el medio ambiente.

La trascendencia de la nanotecnología radica en el hecho que implica una revolución en la ciencia y la tecnología basada en las habilidades para medir, manipular y organizar materia a nanoescala (de 1 a 100 mil millones de un metro) en la que convergen de manera multidisciplinaria la física, la química, la biología, materiales científicos e ingeniería (Roco y Bainbridge, 2001). Debido a la interdisciplinariedad que se establece entre los diferentes campos científicos y tecnológicos se abren enormes oportunidades de investigación y desarrollo, así como potenciales paradigmas en materiales y manufacturas, medicina y salud, medio ambiente y energía, biotecnología y agricultura, electrónica y tecnologías de la información y seguridad nacional. Sus efectos, por tanto, estarán en función de lo que pueda significar la combinación de influencias de las diferentes disciplinas que convergen

**Figura 2**

Área	Productos
Automotriz	Materiales ligeros, pintura anti-rayado, catalizadores, llantas, sensores, recubiertas
Química	Componentes, adhesivos, fluidos magnéticos, materiales compuestos, plásticos, hules
Metal Mecánica	Protectores y lubricantes de maquinaria, herramientas, equipo industrial y agrícola en general
Electrónica	Pantallas, memorias, diodos, laser, fibra óptica, contactos ópticos, filtros, conductores.
Construcción	Nuevos materiales, aislantes, impermeabilizantes, barnices antifuego, tratam madera, recubrimientos
Medicina	Administración medicamentos, adhesivos dentales, medios de contraste, sistema de exámenes y diagnósticos in situ, prótesis, implantes, agentes antimicrobianos.
Textiles	Recubrimientos de tela, ropa inteligente.
Energía	Celdas solares, baterías, pilas.
Cosméticos	Protectores solares, lápices labiales, cremas, pastas de dientes, maquillaje.
Alimentos y beb	Empaques, sensores, aditivos, clarifiers
Domésticos	Diversos productos de limpieza y conservación de vidrio, madera, cerámica, metales.
Deportes	Lentes, goggles, raquetas, palos de golf

Asimismo, los nanoproductos comienzan a estar presentes en la industria aeroespacial, naviera, petrolera, portuaria, del agua, del vidrio, de los fertilizantes.

La primera generación de productos nanotecnológicos (cuya presencia en los mercados data de principios del 2000) incluye nanoestructuras pasivas utilizadas para configurar propiedades y funciones a escala normal y cuyo comportamiento específico no varía en el tiempo. Estas se utilizan como elementos de dispersión y contacto presentes en aerosoles, recubrimientos, compuestos reforzados, etc. La segunda generación de productos (cuya incorporación a los mercados ocurre desde 2005) refiere a las nanoestructuras activas con fines electrónicos, magnéticos, biológicos integradas a sistemas y dispositivos micro. Existen dos tipos de nanoestructuras: biológicas (incorporadas en medicamentos y en biodispositivos, músculos artificiales y estructuras adaptativas) y fisico-químicas (operan en transistores y amplificadores). La tercera generación de productos (2010) se conforma por sistemas de nanosistemas tridimensionales utilizados en bio-ensamblaje, robótica, sistemas de ingeniería supramolecular, tejidos artificiales, uso de fotoelectrones para procesar información, ensamblado de nanosistemas mecánico-eléctricos (NEMS) y plataformas donde convergen nanotecnología-biotecnología-informática-ciencias cognitivas (llamada convergencia nano-bio-info-cogno).

En el contexto de la economía del conocimiento, la nanotecnología emerge como un nuevo paradigma tecnológico que augura significativas contribuciones en los ámbitos científico y tec-

nológico y, que influirá de manera decisiva en el futuro de la humanidad. La investigación y la manipulación a nivel de nanoescala, implica una verdadera y compleja revolución tecnológica que atañe a diversas disciplinas científicas y tecnológicas a la vez.

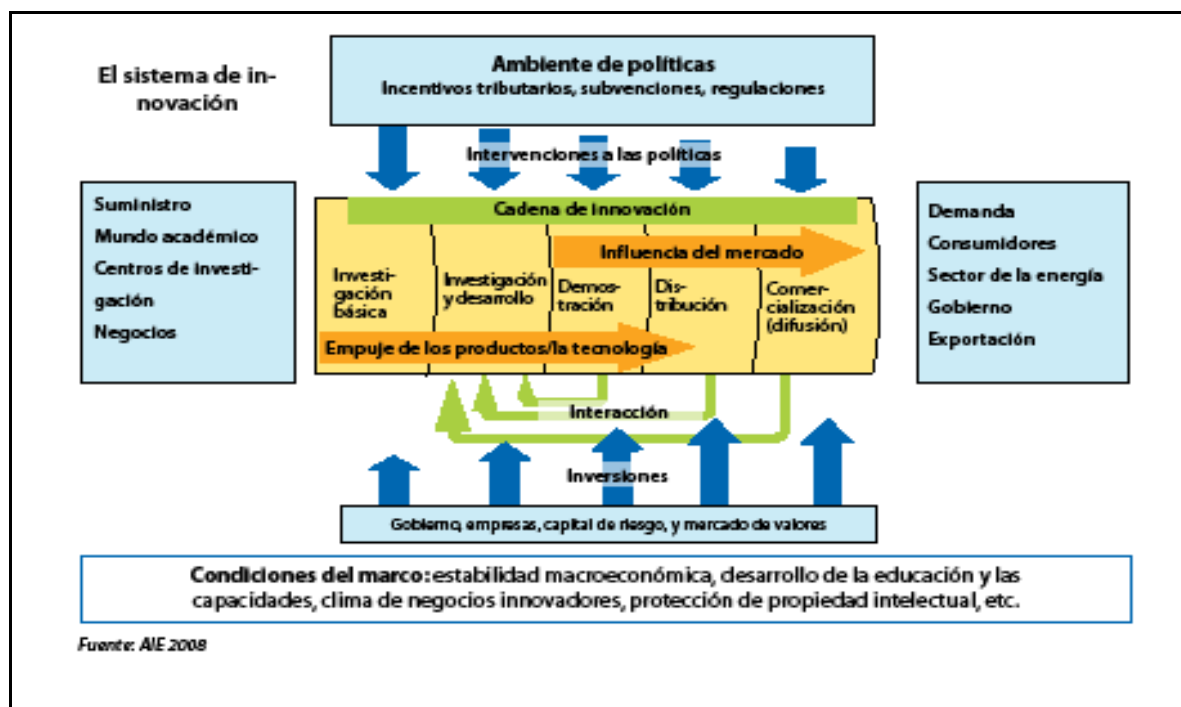
El desarrollo de este paradigma tecnológico emergente implica importantes esfuerzos destinados a la investigación y desarrollo, en el cual el papel de los gobiernos es crucial. El gobierno debe asumirse como un agente promotor del desarrollo de las nanociencias y las nanotecnologías, de la cooperación entre universidades y empresas nacionales e internacionales, del fomento del establecimiento de redes, la difusión de la nanotecnología, de la creación de nuevas carreras y postgrados en el campo de la nanotecnología, de incentivar la innovación, el patentamiento y de incorporar estos conceptos en la evaluación de los proyectos de inversión para la medición de valor organizacional y del riesgo emergente.

### 1.4 Las tecnologías y el medio ambiente

Hay muchas tecnologías, algunas ya existentes y otras emergentes, tales como la generación avanzada de energía con combustibles fósiles, la biomasa y la bioenergía,

la energía eólica, los edificios y artefactos, y las tecnologías de transmisión y distribución de electricidad, que pueden ayudar a lograr un futuro con bajo nivel de emisiones de carbono, y otras metas ambientales. Cada una de ellas se encuentra en un punto diferente del ciclo de investigación, desarrollo, demostración y distribución (IDDyD), sin embargo, no se están desarrollando y difundiendo al ritmo deseado, debido a un cierto número de barreras tecnológicas, financieras, comerciales y reglamentarias.

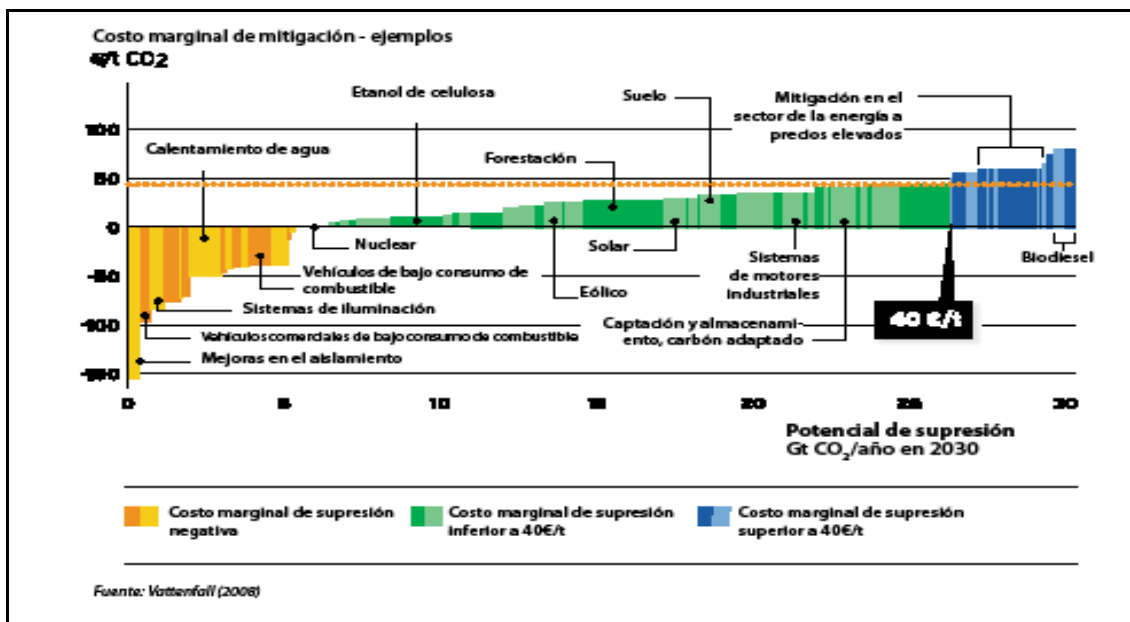
Figura 3



Debido a la urgencia del problema del cambio climático, los encargados de la formulación de políticas en los países en desarrollo deben considerar cómo contribuirán a reducir la tasa de crecimiento de las emisiones de gas de invernadero en sus países, sus circunstancias únicas y las necesidades especiales de tecnología, y cómo fomentar la innovación y la difusión de las tecnologías utilizando tanto financiamiento público como privado. También deben considerar cómo podría ayudar la comunidad internacional a sus países mediante un enfoque de "paquete comple-

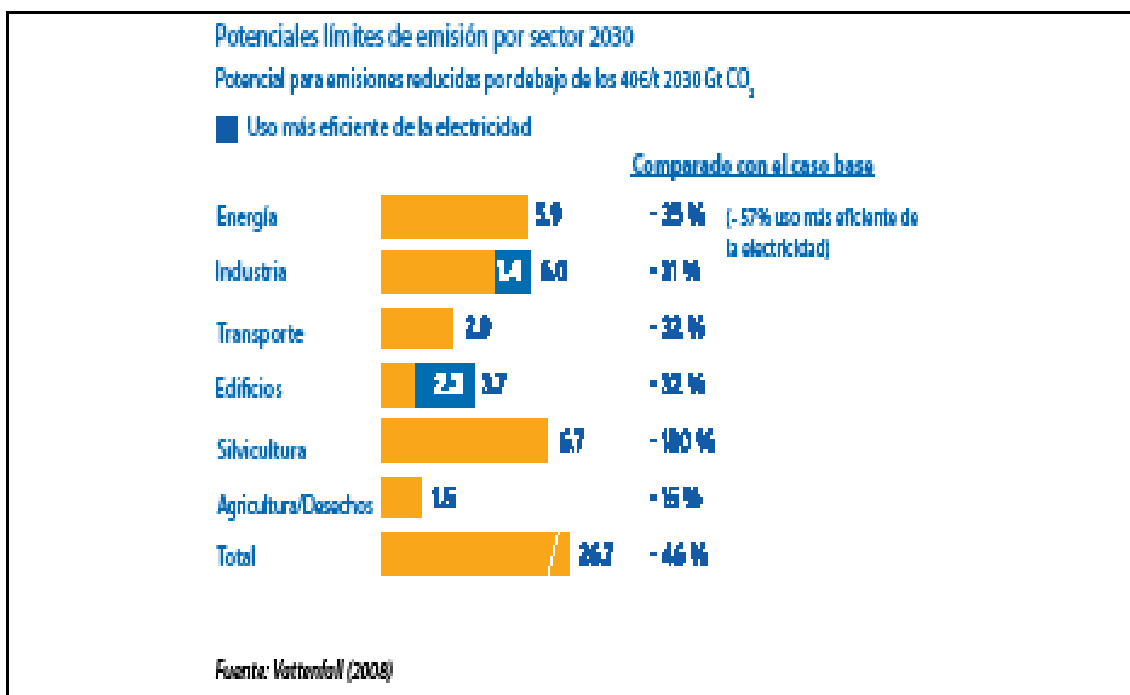
to”, que conste de equipo, software, capacidades humanas mejoradas, respaldo reglamentario e institucional, y mecanismos financieros diseñados para cada elemento del enfoque.

Figura 4. Costo de mitigación global



La rentabilidad de las actividades relacionadas directamente con el medio ambiente implica necesariamente conocer la rentabilidad nacional además de la rentabilidad comercial siendo potencialmente importantes –conforme la posición actual-, las siguientes:

Figura 5. Potencial de reducción de emisiones por sector



### 1.5 Análisis estratégico comercial

Este análisis será el que fundamentará la formulación y evaluación del proyecto de inversión al considerar los segmentos de mercado que se examinan, así como las posiciones dominantes y no dominantes de los principales “jugadores”, sean proveedores como clientes con los cuales la organización está directamente vinculada.

Figura 6

Jugadores	Características
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionados dominantes</li> </ul>	<b>Recursos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>Activos tangibles:</b> Tecnologías, infraestructura, equipos, ...</li> <li>• <b>Activos intangibles:</b> Personal, marcas, conocimiento ...</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posicionados no dominantes</li> </ul>	<b>Procesos</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Problemas que sabemos la compañía ha resuelto en el tiempo</li> <li>• Procesos típicos: contratación, entrenamiento, desarrollo de productos, manufactura, planeación, distribución, ...</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Nuevos</li> </ul>	<b>Valores</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelo de negocio (mezcla de productos y de fuentes de ingreso)</li> <li>• Estructura de costos</li> <li>• Tamaño y expectativas de crecimiento</li> <li>• Clientes</li> </ul> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Historia de decisiones de inversión</li> </ul>

El saber si los consumidores están sobre o sub satisfechos, posibilita estimar si están dispuestos a abonar un diferencial por las mejoras del producto o no, a la vez que se aborda con fundamento una estrategia productiva sobre la conveniencia de mejorar el desempeño, reducir costos o generar sustitutos. También habrá que incorporar en este análisis a los no consumidores actuales que pueden requerirlo en el futuro.

Figura 7

**¿Cómo afectan las T.E. a la demanda?**

Segmento	Tipo de T.E.	Impacto
No consumidores	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación disruptiva que les de acceso al producto</li> </ul>	Productos o servicios que permiten hacer de manera mas conveniente, algo que se necesita hacer.  Crecimiento explosivo de algún nuevo mercado
Sub-satisfechos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación periódica sostenida e innovaciones disruptivas de bajo perfil</li> </ul>	Productos y servicios mejorados periódicamente  Dominio de compañías integradas
Sobre-satisfechos	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Innovación periódica sostenida e innovaciones disruptivas de bajo perfil</li> <li>• Reducción de requerimientos</li> </ul>	Nuevos modelos de negocio para clientes menos demandantes Surgimiento de compañías especializadas Nuevas reglas y estándares



Nuestro análisis estratégico también debe contemplar las fuerzas externas al mercado como las regulaciones gubernamentales, las reglas de propiedad intelectual, los estándares de la industria, la interrelación con los sindicatos, las normativas culturales y el estado del desarrollo tecnológico.

La puesta estratégica en tecnologías de este tipo, al desconocerse aún más como será la evolución del mercado, tiene una gran dosis de aprendizaje y adaptación, caracterizándose también por la configuración de inversiones de menor a mayor, con la flexibilidad y reconfiguración de los insumos y productos y con cierta gimnasia en anticipación lo que implica el uso de modelos de simulación y las tomas de medidas preventivas.

## 2. Políticas gubernamentales en materia de tecnología emergente

Los principales obstáculos para la innovación están asociados a varios factores:

- grado de inestabilidad política y económica
- bajo nivel educativo
- desempleo
- debilidad institucional en el sector del gubernamental
- baja demanda de ciencia y tecnología de empresas y gobierno
- insuficiencia en la capacidad de desarrollo de ciencia y tecnología y aprovechamiento eficiente de la existente
- poco desarrollo de redes de cooperación institucional entre las distintas fuerzas productivas públicas y privadas que imposibilitan un desarrollo económico, político y social de las economías.

El sector privado debe ejercer un rol estratégico en materia de innovación, siendo necesaria su inserción a través de convenios y/o alianzas con el sector público para diseñar políticas públicas que ayuden a desarrollar todo el aparato tecnológico requerido en estas economías, de manera que fluyan los procesos y las empresas de la región gocen de oportunidades competitivas en los mercados internacionales.

Bajo este contexto, las economías latinoamericanas presentan desventajas desde el punto de vista tecnológico en comparación con las economías desarrolladas, problema motivado por el bajo gasto público destinado al desarrollo de este sector y la poca inversión tanto del sector público como privado. Esto ha generado una brecha acentuada en los últimos años, producto de la velocidad de desarrollo de estas tecnologías emergentes a nivel mundial.

Esta situación ha dificultado la planificación del crecimiento y desarrollo económico de la región, en función de sus ventajas comparativas y competitivas, lo que ha frenado la incorporación de nuevas tecnologías en las organizaciones para alcanzar niveles óptimos de producción tan sofisticados como ha sido la experiencia en diferentes países a nivel mundial, que con la implementación de nuevas tecnologías han obtenido mayores niveles de productividad.

Por lo general las políticas públicas, se orientan en unos casos a la apertura económica, desregulación y privatización de empresas estatales; en otros a la estabilidad en las reglas de juego, el aumento del ahorro interno y la capacidad de inversión; en otros a la baja inflación, el equilibrio macroeconómico, la promoción de actividades. En todos los casos, los procesos se dan en el marco de una globalización económica, comercial y financiera, en la que debe normarse el tratamiento de la inversión extranjera y las posibilidades concretas de acceso y expansión de la tecnología.

**Figura 8. Tipos de intervenciones necesarias para abordar barreras locales específicas a la innovación y la difusión tecnológica**

ACTIVIDAD	VACÍO/NECESIDAD DE ABORDAR	BENEFICIOS
Investigación y desarrollo aplicados Otorgar financiación, abierta y/o dirigida a tecnologías prioritizadas	Respaldo inadecuado para investigación aplicada relevante para tecnologías donde la financiación privada es mínima debido a barreras de innovación clásicas	Nuevas ideas de base de conocimiento científico local aplicadas y desarrolladas a un punto de potencial relevancia comercial
Aceleradoras de tecnología Diseñar y financiar proyectos para evaluar el desempeño de la tecnología, por ejemplo, pruebas en terreno	Incertidumbre y escepticismo sobre el rendimiento y los costos in-situ, y falta de sensibilización del usuario final	Se reducen los costos y/o riesgos de tecnología mediante recolección independiente y diseminación de datos de rendimiento y lecciones aprendidas
Servicios de incubadoras de negocios Asesoría estratégica y de desarrollo de negocios para puesta en marcha	Falta de financiación generadora y habilidades de negocios dentro de las puestas en marcha de investigación / tecnología la 'brecha cultural' entre los sectores privado y de investigación	Oportunidades de inversión y asociación creadas mediante la construcción de un caso de negocios sólido, fortalecimiento de la capacidad de gestión y atracción del mercado
Creación de empresas Creación de nuevos negocios de baja emisión de carbono uniendo habilidades y recursos claves	Estructuras de mercado, inercia y falta de valor del carbono impiden el desarrollo de puestas en marcha con baja emisión de carbono o nuevos productos y servicios de la empresa	Creación de nuevos negocios de gran crecimiento para cumplir con la demanda del mercado y estimularla Desarrollo de capacidades comerciales y técnicas locales
Financiación temprana para empresas de bajas emisiones de carbono Coinversiones, préstamos o garantías de riesgo para ayudar a negocios viables a atraer financiación del sector privado	Falta de financiamiento (típicamente en primera o segunda vuelta) para negocios de bajas emisiones de carbono en etapas tempranas, debido a clásicas barreras de innovación combinadas con riesgos de políticas/mercado de bajas emisiones de carbono percibidos	Mejor acceso a capital para negocios emergentes que demuestran potencial comercial Más inversión del sector privado en el sector mediante la demostración de potenciales beneficios para el inversionista
Distribución de tecnologías de eficiencia energética existentes Asesoría y recursos (por ejemplo, préstamos sin intereses) para apoyar a las organizaciones en la reducción de emisiones	Falta de conciencia, información y estructuras de mercado limitan los resultados de tecnologías de bajas emisiones de carbono o eficiencia energética competitiva en cuanto a los costos	Mejor uso de los recursos energéticos al permitir a las organizaciones aplicar medidas para el uso eficiente de la energía y ahorrar costos; Catalizar más inversión de las organizaciones que reciben apoyo
Fomento de la capacidad / Aptitudes Diseñar y ejecutar programas de capacitación	Falta de capacidad para instalar, mantener, financiar y seguir desarrollando tecnologías emergentes de baja emisión de carbono	Crecimiento de la capacidad de negocios y capacidades de los empleados para permitir resultados más rápidos de las tecnologías de baja emisión de carbono nuevas y existentes
Ideas del mercado y políticas nacionales Análisis y recomendaciones para informar a los negocios y políticas nacionales	Falta de un análisis independiente y objetivo que pueda recurrir directamente a la experiencia práctica para informar al gobierno local y al mercado	Mejorar el paisaje de políticas y del mercado para apoyar el desarrollo de una economía para reducir las emisiones de carbono

Fuente: Low Carbon Technology Innovation and Diffusion Centres, The Carbon Trust, [www.carbontrust.co.uk](http://www.carbontrust.co.uk)

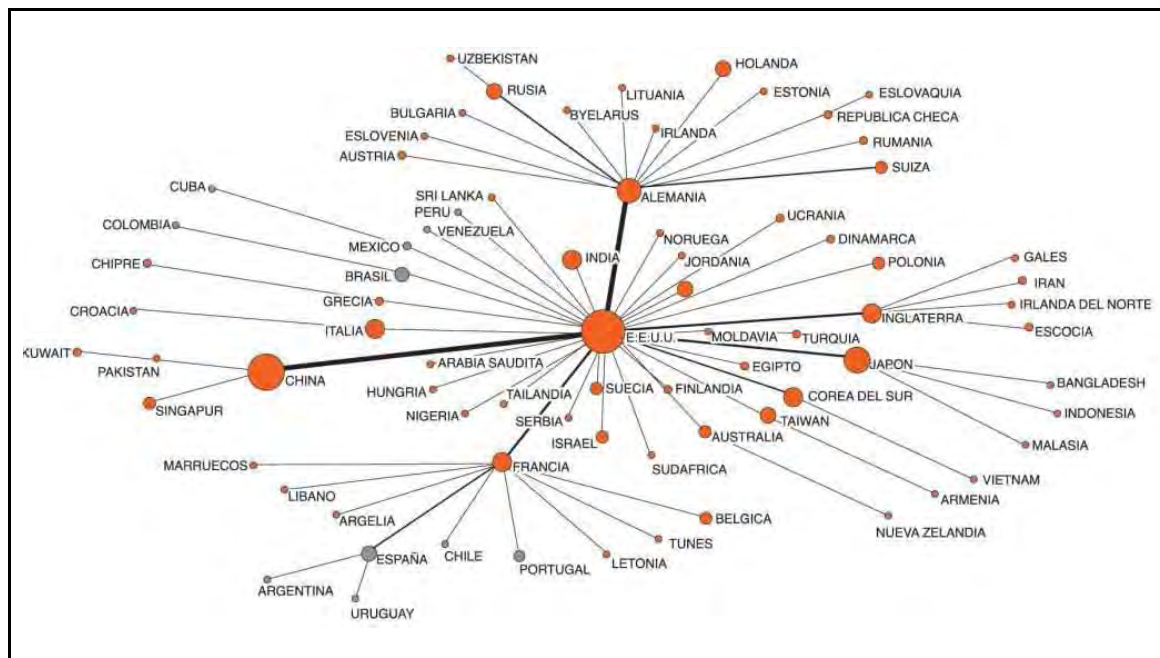
En el caso chileno, es destacable un diseño y ejecución de políticas basada en el aumento de la inversión pública y la difusión de inversión tecnológica tanto en I + D de grandes empresas como en proyectos de incubadoras de negocios, lo que repercute culturalmente en la comunidad que comienza a dar importancia al capital de riesgo. Se ha imitado este proceder en otros países de la región con resultado diverso.

Siendo las tecnologías emergentes, una fuente del capital de riesgo parece crucial el tamaño de los mercados que se satisfarán con los productos y procesos nuevos que se ofrezcan, aspecto que incide directamente en la rentabilidad comercial del proyecto.

Es importante considerar la existencia de una legislación ágil en materia tributaria que otorgue créditos fiscales a los inversionistas en tecnología emergente con alta rentabilidad social y nacional, como también la promoción de actividades tecnológicas por parte de las organizaciones que las llevan a cabo. En materia financiera, el Estado también debe promover la orientación de líneas de crédito fijando políticas para los sectores bancarios y aseguradores a tasas y plazos competitivos. De esta forma es factible dinamizar la inversión en proyectos y emprendimientos

tecnológicos. También es necesario formar un grupo de emprendedores nacionales que junto a otros sujetos como las universidades, detenten la propiedad intelectual de los productos tecnológicos, de manera complementaria a las políticas sobre transferencia de tecnología internacional.

**Figura 9. Red de países con producción científica en Nanotecnología**



Fuente: CAEU, 2008

En lo referente a la población –como su descendencia-, se pretende un mayor bienestar que debe traducirse en un mejoramiento de la calidad de vida, y el fortalecimiento con autonomía de la sociedad que implica una relación institucional – individual más beneficiosa.

Como se ha mencionado, la vinculación efectiva universidad – empresa en I + D, aumenta la calidad, la cantidad y la variedad de los productos aprovechando oportunidades con una injerencia creativa y anticipada.

Siguiendo este orden de ideas, la inversión para la innovación está sustentada en el denominado *Triángulo de Sábado*, con la participación gubernamental, la iniciativa privada y academia. En el enfoque de Conway (2010), se afirma que la base para la economía de la innovación está sustentada en la creación, el desarrollo y el fortalecimiento del sistema jurídico legal que permita un régimen claro y facilitador de los proyectos de innovación, incluyendo regulaciones del sistema de derechos de propiedad intelectual, reglas de financiamiento, estructuración y reingeniería de instituciones, entre otros aspectos (figura 10).

En la Argentina, a fines de 2006 se publicó el Plan Estratégico Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, en el marco del Bicentenario, cuyos objetivos estratégicos, y en línea con lo explicitado precedentemente, fueron los que se indican en la figura 11.

A su vez, las áreas temáticas con énfasis en aspectos sociales y ambientales son:

- Estado, sociedad y calidad de vida
- Trabajo, empleo y protección social
- Educación
- Violencia urbana y seguridad pública
- Medio ambiente y remediación de la contaminación ambiental
- Recursos mineros

Figura 10



Figura 11

Desafíos	Objetivos Estratégicos
1. Aumentar la cohesión y la equidad social	Objetivo Estratégico 1: Orientación de la I+D hacia un mayor conocimiento de los problemas de la sociedad, la mejora de la calidad de vida y el desarrollo social
2. Abrir senderos de desarrollo sustentable	Objetivo Estratégico 2: Creación y aplicación de conocimiento para la explotación responsable de los recursos naturales protegiendo el ambiente
3. Articular el sistema nacional de innovación y tender a un nuevo perfil de especialización productiva	Objetivo Estratégico 3: Fortalecimiento de la innovación, la modernización y la vinculación tecnológica en la producción industrial y agropecuaria
4. Acceder a una sociedad y una economía basadas en el conocimiento	Objetivo Estratégico 4: Aumento de la base científica y de la capacidad tecnológica

- Recursos del mar y de la zona costera
- Sustentabilidad de la producción agropecuaria y forestal

Y en los aspectos productivos y tecnológicos:

- Agroindustrias y agroalimentos
- Energía
- Materiales

- Microelectrónica
- Matemática Interdisciplinaria
- Biotecnología
- Tecnologías Biomédicas
- Nanotecnología
- Tecnología de la Información y las Comunicaciones
- Tecnología Espacial
- Tecnología Nuclear

Apuntando en todos los casos a fortalecer proyectos de I + D con resultados concretos de alto impacto económico y social.

Dentro de los programas, acciones e instrumentos inherentes al Sistema Nacional de Innovación, se destacan principalmente:

#### I) COMPETITIVIDAD PRODUCTIVA

- Mejorar las estructuras productivas y la capacidad innovadora de las MiPyMES.
- Integración de cadenas de valor y desarrollo de tramas productivas.
- Fomentar el desarrollo exportador con valor agregado, la sustitución de importaciones y la producción de bienes de capital.

#### II) INCUBADORAS DE EMPRESAS, PARQUES Y POLOS TECNOLOGICOS

- Fortalecer la creación y desarrollo de Incubadoras, Parques y Polos Tecnológicos
- Promover la creación y radicación de Empresas de Base Tecnológica (EBT).
- Fomentar modelos asociativos y fortalecer las capacidades de gestión de Incubadoras, parques y polos tecnológicos.
- Promover Proyectos Binacionales o Multinacionales

#### III) PRODUCCION Y SANIDAD AGROPECUARIA

- Incrementar la productividad agropecuaria sustentable.
- Realizar mejoramiento genético de vegetales y animales.
- Integración de cadenas agroalimentarias y agroindustriales.
- Utilización de la Biotecnología para control de plagas y enfermedades.
- Promoción de 4 Foros de la Demanda Agropecuaria.

#### IV) SALUD

- Desarrollo y producción local de vacunas, medicamentos, reactivos, etc.
- Fomentar redes de laboratorios públicos de genéricos.
- Mejoramiento de la calidad de los servicios de control de medicamentos.
- Producción de equipos para diagnóstico y tratamiento.

#### V) TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION Y LAS COMUNICACIONES

- Desarrollo de aplicaciones TICs en el sector productivo, social y del estado.
- Mejorar la productividad y competitividad de las PyMEs.
- Fomentar redes globales con énfasis en países de la región.
- Introducción de las TICs en cadenas de valor, redes y conglomerados.
- Fomentar corredores productivos digitales regionales.

En lo que respecta a recursos renovables y no renovables se tratan aspectos incidentes en el medio ambiente, la energía y el transporte, y la calidad de vida y el desarrollo económico social.

### 1) MEDIO AMBIENTE

- Relevar las principales problemáticas ambientales del país
- Incrementar el conocimiento de la biodiversidad en las regiones del país.
- Auspiciar mecanismos de producción limpia.
- Desarrollar sistemas de prevención y mitigación de riesgos ante catástrofes.
- Promover la Eco-regionalización.

### 2) ENERGIA Y TRANSPORTE

- Transformar la dependencia tecnológica por sustitución de importaciones
- Incentivar la universalización e inclusión energética
- Planificación estratégica, modernizando la normativa y regulación existente
- Lograr mayor participación de las energía renovables

### 3) CALIDAD DE VIDA Y DESARROLLO ECONOMICO SOCIAL

- Fortalecer el rol del Estado, el sistema educativo y el desarrollo local.
- Promover tecnologías sociales y su gestión para el desarrollo.
- Fomentar emprendimientos autogestionarios.
- Articular información y conocimientos sobre temáticas sociales

Los conceptos esgrimidos en las políticas públicas, determinan los factores relevantes para la valuación de los proyectos de inversión en el área de tecnología. Sin perjuicio de la trascendencia que tiene la financiación de estos emprendimientos, las consideraciones sobre los diferentes escenarios que pueden preverse, como la fundamentación del flujo de fondos de la inversión en los elementos *Inversión inicial*, *Ventas* y *Costos del producto* se nutren de las estrategias organizacionales y las políticas públicas.

## 3. Aspectos sobre la financiación para el desarrollo de las tecnologías emergentes

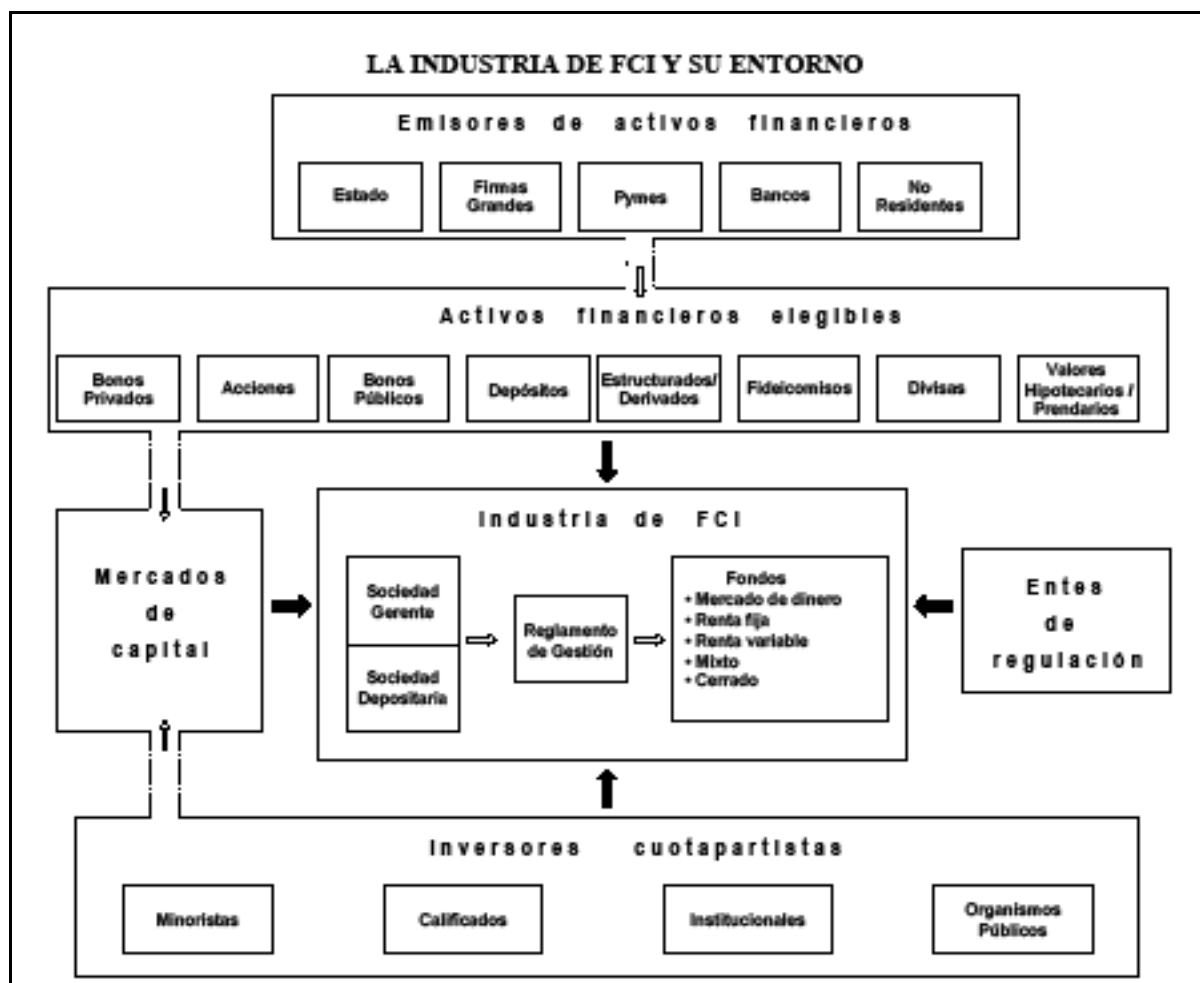
Podemos clarificar por qué las finanzas crean valor. Las funciones que tienen las finanzas en la economía son:

- Intermediar entre el ahorro y la inversión.
- Asignar el riesgo y proveer instrumentos para su manejo.
- Reducir los costos de información y monitoreo.
- Proveer un sistema de pago y manejo de la liquidez.
- Asegurar condiciones para el progreso financiero.

Una de las formas en que se podría incentivar la formación de capital de riesgo para la financiación de proyectos tecnológicos sería a través de la instrumentación de Fondos Comunes de Inversión, para lo cual previamente es necesaria la divulgación de sus ventajas como también un cambio cultural de importancia en la mentalidad de los inversores dado que participarían de modo más activo en la generación de capital de riesgo.

Los fondos comunes de inversión, facilitan el acceso de pequeños ahorristas al mercado de capitales y promueve el ahorro y la asignación eficiente a la inversión. Estos fondos son administrados de manera profesional y con mayor grado de transparencia operacional. A través de la diversificación en diferentes proyectos, se pretende una política de riesgos más prudente y la reasignación de activos. Los FCI, contribuyen a la estabilidad del sistema financiero, aún cuando corresponda poner en marcha una regulación eficiente para evitar los denominados riesgos éticos y buenas prácticas de los negocios, disminuyendo costos de intermediación y coadyuvando a la innovación.

Figura 12



En los países pueden existir distintos instrumentos estatales de financiamiento de la actividad científico-tecnológica y de innovación. La cantidad y variedad de instrumentos es consecuencia del empuje y dinamismo del gobierno en invertir a través de sus diversas agencias. Pero ello también produce fragmentación en el sistema. Por consiguiente, es conveniente articular e integrar estos instrumentos para generar mayor coherencia e impacto.

Desarrollar el mercado de capitales, en particular el capital de riesgo de las tecnologías emergentes, haciendo decrecer la brecha entre el financiamiento científico tecnológico y el de innovación. En ocasiones, se presenta el inconveniente de que los mercados locales resultan pequeños lo que afecta la liquidez de los instrumentos y no es posible alcanzar tasas reales de crecimiento como las que demandan las agencias internacionales de capital de riesgo. Para asumir este desafío es necesario producir incentivos apropiados para los capitales de riesgo y mejorar también la capacidad para formular proyectos en mercados con mayor potencial, particularmente en los mercados globales.

También se deben desarrollar mecanismos de financiamiento de consorcios de diversa naturaleza, entre las universidades, las empresas, el público y el Estado, a fin de apalancar capacidades y recursos para lograr impactos mayores.



### 3.1 Financiamiento de tecnologías limpias emergentes

Si bien existen etapas de implementación de la producción limpia que implican significativos montos de inversión, existen también muchas actividades de producción limpia que generan muy bajo o directamente ningún costo. Por otra parte, y muy importante, la mayor parte de las actividades de producción limpia generan beneficios o ahorros adicionales que no hubieran sido posibles de otro modo –sea por mejor utilización de insumos, ahorros, mejoras en prácticas de mantenimiento, disminución de riesgos y accidentes laborales, mejoras en competitividad y acceso a mercados, etc.-.

Es necesario identificar la fase de implementación de producción limpia con sus costos asociados, pero también con los beneficios que ésta genere. Estas fases son los costos iniciales, en los que se identifican las opciones de mejora y formulación del proyecto; los costos de evaluación, en las que se clasifican las opciones de producción limpia y los costos de implementación de estas opciones.

Es factible considerar opciones sin costo, consistentes en mejoras en organización, gestión, comunicación que se llevan adelante sin erogaciones adicionales; u opciones de bajo costo, en general con un accesible equipo de monitoreo, cambios menores en packaging, limpieza o modificaciones mínimas en los procesos; o inversiones de bajo costo: compra e instalación de equipos con períodos de recupero medido en meses; inversiones de corto plazo: con recupero de inversión menor a un año; o inversiones de largo plazo, con recupero a plazos mayores al año.

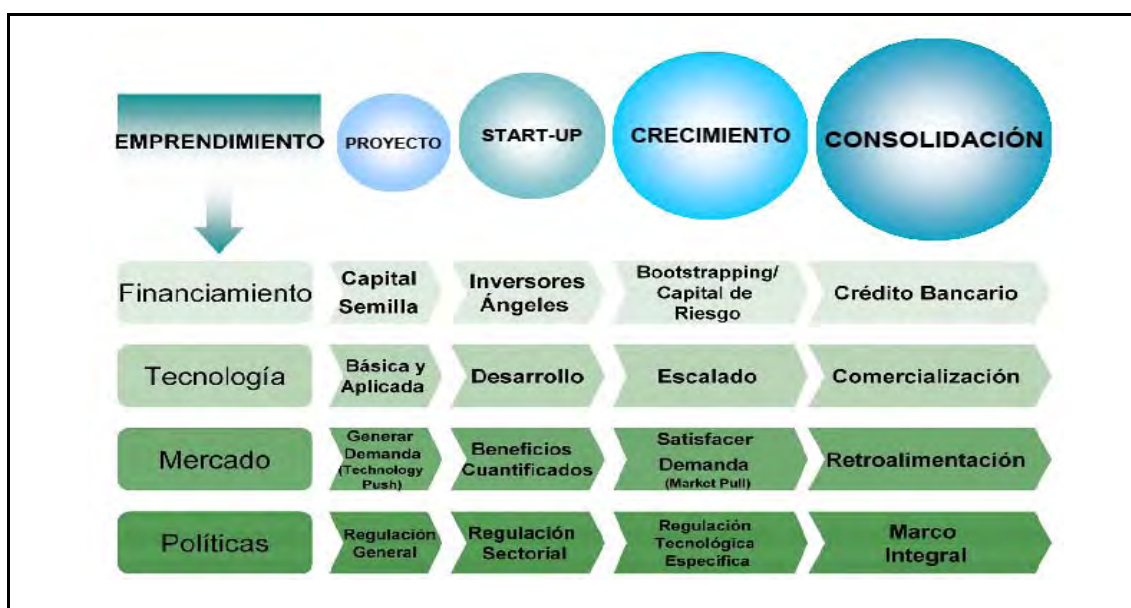
Con relación a los proyectos con energías renovables, por lo general requieren una alta inversión inicial, ya que las tecnologías para producir energía renovable son más costosas que las tecnologías convencionales. Sin embargo, las energías renovables, una vez realizada la inversión en infraestructura, sus costos de operación permanecen relativamente constantes.

El alto costo de inversión de las energías renovables constituye la principal barrera para su desarrollo, sobre todo en un contexto de escasez de financiamiento a inversiones.

Entre las fuentes de financiación usuales se consideran los préstamos del sector financiero, el leasing, los subsidios, los programas de asistencia técnica y capacitación y las donaciones.

El esquema de financiación de un emprendimiento tecnológico, considerando la tecnología a emplear, el mercado y las políticas, será función del avance del emprendimiento tecnológico.

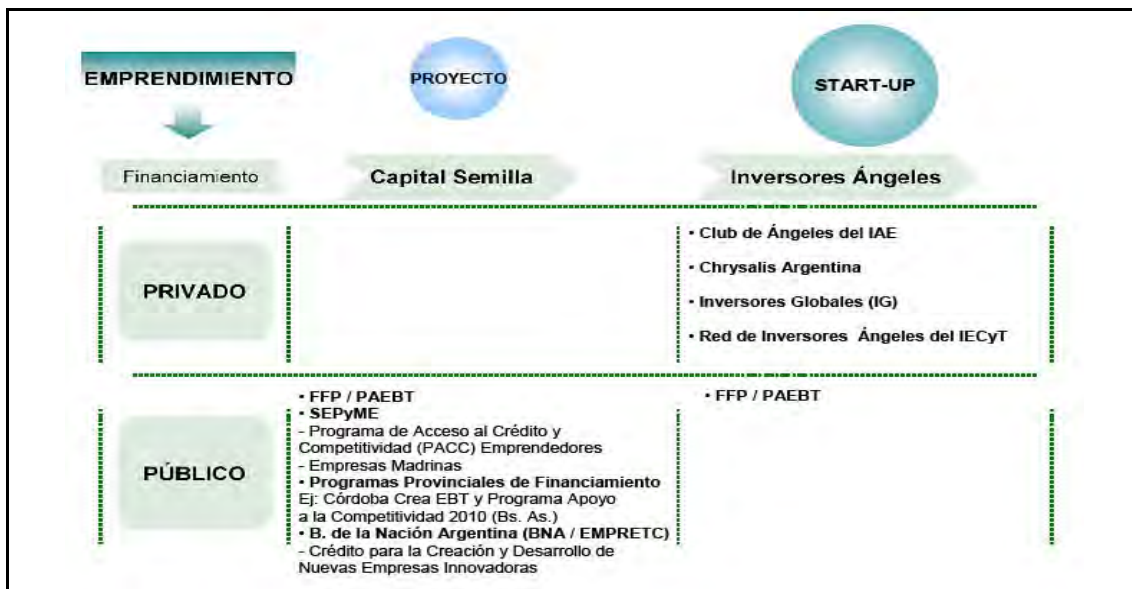
Figura 13





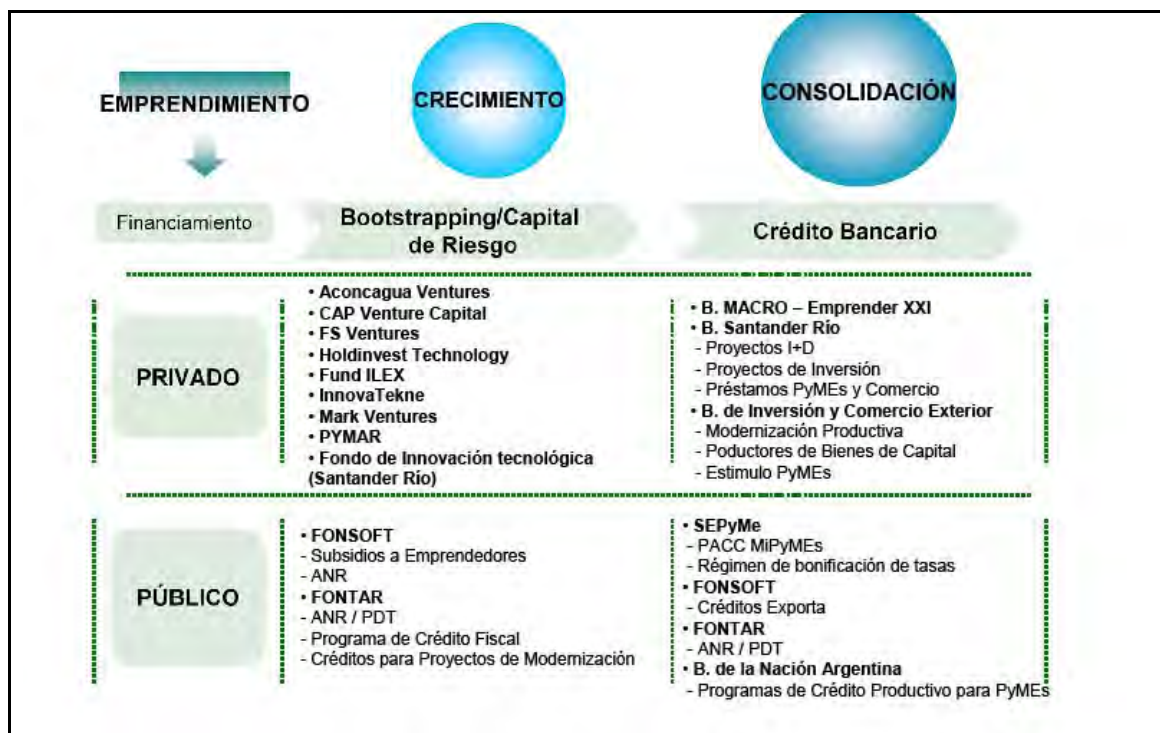
En la etapa de capital semilla es usual la financiación pública en tanto con el *start up* ya participan clubes y redes de inversores ángeles, inversores globales o empresas particulares. En este caso la organización que difunde la figura se llama *Chrysalis Argentina*.

Figura 14



En tanto que en las etapas de crecimiento, pueden distinguirse los fondos de capital de riesgo (como Aconcagua, CAP venture capital, FS Ventures, etc.) en el sector privado o los programas de Fondos como el FONTAR, el FONSOFT, de Crédito Fiscal, en el sector privado; en tanto que en la etapa de consolidación se opera con líneas de créditos bancarios específicas.

Figura 15



También en el capital semilla pueden participar como socios, empresas “*madrinas*”, que promueven la constitución de alianzas entre jóvenes emprendedores y empresas consolidadas, grupos de emprendedores especiales y algunas líneas de crédito oficial.

Por ejemplo en el caso presentado por *Innovos Group* el capital semilla, los inversores ángeles y el capital de riesgo, tienen las siguientes características:

Figura 16

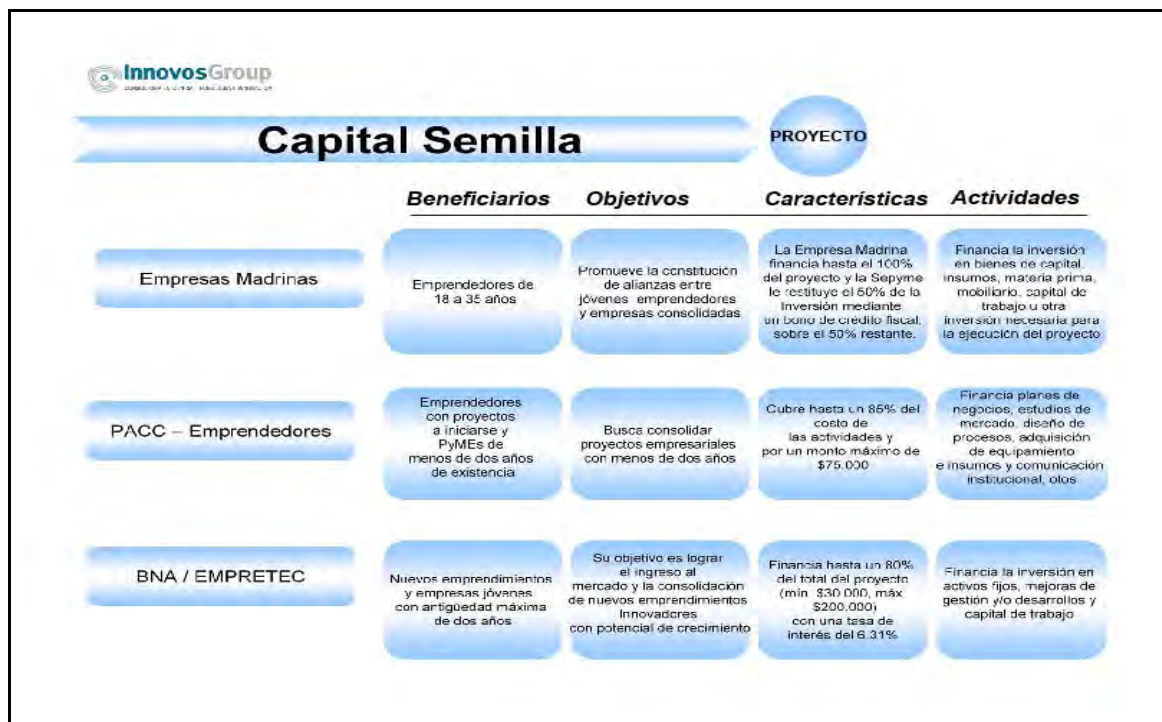


Figura 17

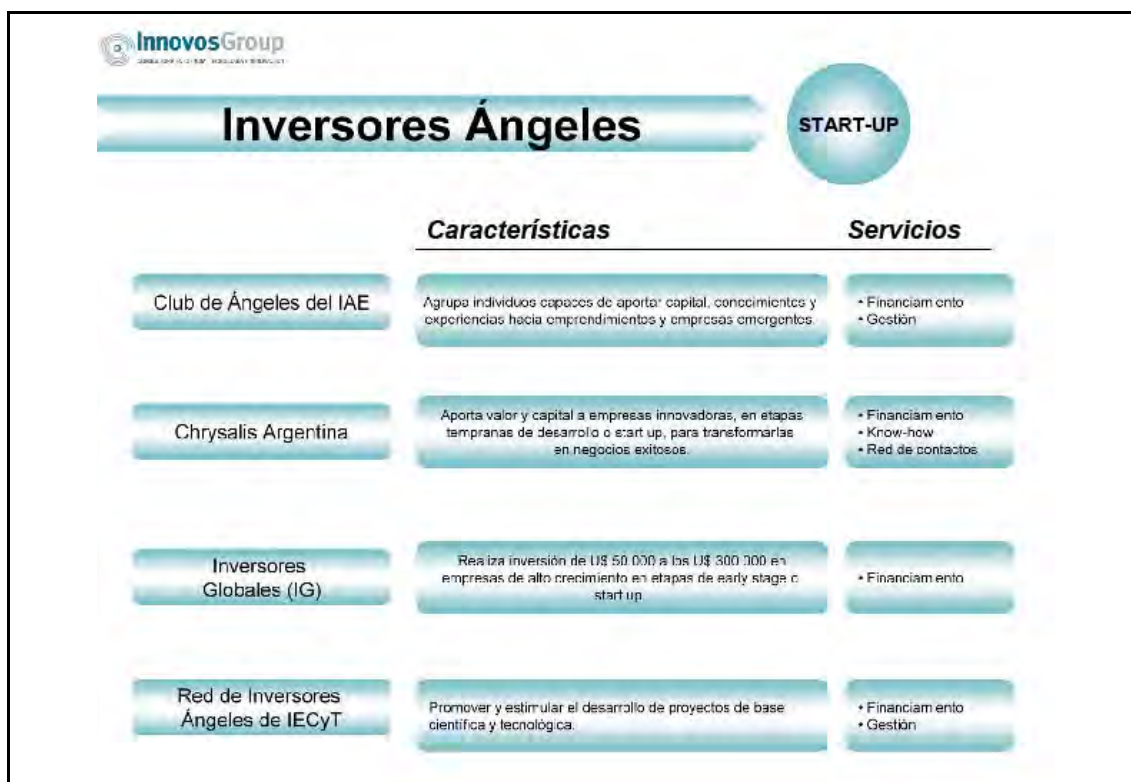




Figura 18



Figura 19



Se apunta a lograr una financiación privada y pública para cada etapa del emprendimiento tecnológico, sea dando disponibilidad creciente en la etapa semilla, con verdaderos inversores ángeles y capitales de riesgo en las etapas start up y crecimiento, o con un control eficiente que requiera el seguimiento de la evolución del mercado financiero en la etapa de consolidación.

#### 4. Factores financieros adicionales. Consideraciones finales

##### 4.1 Tipos de inversores

En el punto anterior nos hemos referido a algunos esquemas de financiación que utilizan los diferentes inversores para proyectos tecnológicos. También se mencionó sobre las posibilidades de emplear instrumentos como los fondos de inversión en mercados de capitales en desarrollo.

Ahora, nos referiremos a ciertas cuestiones puntuales que imprescindiblemente debemos considerar en la evaluación de los proyectos de inversión con tecnología emergente.

Partiendo de las características del proyecto de inversión y de su origen en el campo productivo, es decir habiendo asimilado el porqué de esta inversión, el qué respuestas dará a las demandas de consumidores, en primera instancia habrá que evaluar la *sinergia organizacional* producto de la interrelación inversionistas – empresa, conociendo o previendo de antemano los intereses particulares de cada uno para avanzar en el proyecto bajo análisis. Mientras más general sea el proyecto tecnológico más aplicaciones tendrá para satisfacer necesidades de diferente índole. El hombre de finanzas tendrá que considerar el poder de este vínculo y su exteriorización concreta en el flujo de fondos, sea en la porción de financiación de la actividad como en el plan de inversiones según el grado de avance y de los resultados acontecidos en las etapas previas.

El perfil de los inversores es básico para llevar adelante proyecto tecnológico y la asunción de riesgos del negocio podría menguar cuando éstos cuenten con conocimientos y experiencias en las temáticas de la actividad proyectada y adopten una actitud proactiva en línea con los objetivos del emprendimiento y sus intereses particulares.

La puesta en marcha de estos proyectos tecnológicos con cuidado del medio ambiente, con inversores que arriesguen en los mismos, son los que garantizan la permanente búsqueda de valor. Si se logra con éxito no sólo se habrá asegurado la consecución de la siguiente etapa y una mayor valorización del emprendimiento iniciado, sino también se estará fomentando el desarrollo sustentable. El resultado se transforma en un aliciente para la continuidad de la inversión, a la vez con convergen cuestiones económicas y sociales, comerciales y financieras, estratégicas y operativas.

Es factible considerar también la conformación de *alianzas estratégicas* como alternativa financiera, en las que los distintos socios pueden asumir diferentes roles como el estratégico, el de financiación, el de provisión de bienes y de conocimiento o el trabajo profesional. La cuestión principal en este trabajo mancomunado consiste en el ejercicio efectivo de cada uno roles según las etapas de operación, en la comprensión del proyecto conjunto y en la comunicación entre los diferentes socios.

De lo que se trata es que el valor de la sinergia no sea negativo; que aporte, que sume, que agregue un plus de valor; porque de esta forma habrá más fortaleza frente a los primeros inconvenientes que se susciten y se aprovecharán tiempos y recursos en momentos de bonanza.

##### 4.2 Gestión de riesgos

Lo precedente permite una primera aproximación al estudio del *riesgo de la actividad* que se desea implementar, dado que a partir de la planificación y el uso de instrumentos de precisión se tratará de acotar riesgos operativos ciertos. Todas las actuaciones relacionadas con la tecnología de una organización deben planificarse a lo largo del tiempo. En momentos cruciales toman la forma de un Plan Tecnológico, lo que implica la identificación y secuenciamiento de las activi-

dades, la asignación de recursos humanos, el empleo de recursos materiales, las necesarias asignaciones económicas y los métodos de control del progreso de las actividades. La planificación se realiza suponiendo que todo va a suceder de acuerdo con lo que se ha pensado y valorado. No obstante, durante la puesta en marcha de cualquier actuación relacionada con la tecnología pueden surgir acontecimientos indeseables en la planificación inicial de actividades.

La interpretación contextual y el empleo de modelos adecuados también es una limitante al riesgo del proyecto. Ahora bien, estos comportamientos son condiciones necesarias pero no suficientes para iniciar un estudio de riesgos en los proyectos tecnológicos en los que se invertirá. En otras palabras podrá descenderse el nivel de riesgo si se prevén diferentes escenarios, si se utilizan modelos y criterios consensuados y particularmente si se interpreta razonablemente el contexto y hacia dónde se evolucionará. Para qué improvisar si es posible conocer y ejecutar con información disponible.

Cumplimentados los pasos previos, habrá que asumir igualmente un nivel de riesgo. Este nivel es difícil medición y su impacto hace variar de forma directa el valor del emprendimiento. El riesgo del proyecto en este paso es función de la incertidumbre sobre los éxitos – fracasos esperados sobre la pruebas de los eventos y dependerá del conocimiento que se pueda asimilar tanto de resultados positivos como de los negativos.

A continuación se mencionan cinco riesgos de negocio en el *Start Up*:

- **Riesgo tecnológico.** Se basa fundamentalmente en la factibilidad tecnológica del producto o servicio que se está desarrollando (*el teletransporte de objetos puede ser un excelente negocio alternativo a una empresa de paquetería tipo UPS o DHL. No obstante, el riesgo tecnológico es extremadamente elevado porque por el momento no existe tecnología que lo pueda desarrollar*).
- **Riesgo técnico.** Es similar al anterior, aunque llevado un paso más allá. Si se ha superado el riesgo tecnológico, como por ejemplo habiendo desarrollado un prototipo, es posible que exista un enorme riesgo técnico. Éste sería la mayor dificultad en producir el producto o servicio de manera industrial.
- **Riesgo comercial.** Es el riesgo de poder vender el producto. En ocasiones, productos muy atractivos no consiguen una implantación general por suponer un cambio demasiado importante para el grupo de usuarios que debería adoptarlo. Tener un producto disponible es muy distinto a venderlo. En esta área juegan muchos aspectos: precio, canal de distribución, productos sustitutivos, aversión al riesgo del cambio.
- **Riesgo de modelo de negocio.** Aunque un producto pueda ser vendido no significa que su empresa vaya a tener un modelo de negocio rentable. Esta rentabilidad dependerá del volumen de ventas, escalabilidad del negocio, estructura de costes, reacción de la competencia.
- **Riesgo de gestión.** Hace referencia a la capacidad que tienen los gestores de llevar a cabo el proyecto en todas sus áreas, desde la tecnológica hasta la puramente empresarial. Es un riesgo independiente de los anteriores, puesto que habiendo proyectos que por sus características pudieran superar los cuatro riesgos anteriores, el equipo que lo está llevando a cabo puede hacer que se atasquen y que la compañía no avance.

El inversor tratará de analizar los riesgos y ver qué factores y elementos del proyecto presentado por el emprendedor hacen que sean asumibles en relación a la inversión a realizar y a la rentabilidad / valoración de entrada que ese espera obtener. Como consecuencia de ello, a medida que la compañía ha pasado por distintas fases y se han despejado riesgos la probabilidad de conseguir financiación aumenta, así como el rango de valoración a la cual se espera conseguir. En el momento actual resulta difícil conseguir financiación sin haberse despejado, al menos, el riesgo tecnológico.

¿Qué factores pueden ayudar a mitigar estos riesgos?

- Tecnológico: existencia de un prototipo, formación técnica del equipo emprendedor, historial de éxitos tecnológicos
- Técnico: disponibilidad de producto comercial, experiencia previa en el lanzamiento de otros productos por parte del equipo
- Comercial: ventas, entrevistas con potenciales clientes, existencia del producto en otros países o sectores
- Modelo de negocio: modelo exitoso en otros países, experiencia previa del equipo emprendedor en crear *start-ups* y llevarlas más allá del punto de equilibrio
- Gestión: experiencia del equipo en otros proyectos como emprendedores o gestores (dependiendo del estadio de la compañía), apertura del emprendedor a contratar a perfiles externos y tenerlos identificados

Con un fuerte gradiente de evolución de la tecnología, únicamente en proyectos con una duración temporal inferior a un año puede suponerse que el entorno tecnológico es conocido y estable. Para proyectos con duración superior es necesario considerar que la tecnología puede modificarse sustancialmente durante su desarrollo y, por tanto, pueden existir consecuencias no previstas inicialmente que alteren sustancialmente el desarrollo del proyecto. Los casos de las tecnologías de la información y las comunicaciones o la biotecnología son ejemplos en los que el gradiente de cambio tecnológico es suficientemente elevado como para no poder considerar estable el entorno tecnológico en periodos muy cortos de tiempo.

En el contexto de la gestión de proyectos, desde mediados de los años 80, las empresas reconocieron la necesidad de integrar los riesgos de carácter técnico con los de costos, planificación o calidad. A partir de allí se desarrollaron metodologías integradas de gestión de riesgos. Este impulso se debió principalmente al deseo de la industria petroquímica de También en el caso de la gestión de la tecnología, el éxito puede estar condicionado por multitud de elementos de riesgo cuyo control debe abordarse de forma integrada con el resto de las actividades. De hecho, la mayor parte de los proyectos de ingeniería complejos dependen de una correcta identificación e incorporación de las tecnologías apropiadas para su desarrollo que deberán gestionar como parte del mismo. Estas tecnologías no siempre son suficientemente conocidas o maduras, por lo que su utilización no siempre genera los beneficios esperados.

Por su parte, el éxito puede estar condicionado por multitud de elementos de riesgo cuyo control debe abordarse de forma integrada con el resto de las actividades. De hecho, la mayor parte de los proyectos de ingeniería complejos dependen de una correcta identificación e incorporación de las tecnologías apropiadas para su desarrollo que deberán gestionar como parte del mismo. Estas tecnologías no siempre son suficientemente conocidas o maduras, por lo que su utilización no siempre genera los beneficios esperados. Desde este punto de vista, las actividades tecnológicas de una organización se planifican con una serie de suposiciones que pueden verse alteradas por acontecimientos indeseables cuya aparición real modifican o impiden el éxito del proyecto de gestión tecnológica. Cualquier modificación de las previsiones efectuadas afecta fuertemente a la planificación y la obtención de los resultados deseados con el nivel de calidad exigido. Las modificaciones de la planificación inicial son siempre complicadas y requieren tiempo, dinero y el empleo de recursos humanos cualificados.

El simple conocimiento de los riesgos de una actividad ya supone una ventaja al facilitar un estado de alerta sobre los mismos que disminuye sus consecuencias indeseables en caso de producirse.

Un riesgo tecnológico se conceptúa como la posibilidad de que existan consecuencias indeseables o inconvenientes de un acontecimiento relacionado con el acceso o uso de la tecnología y cuya aparición no se puede determinar a priori. Para que un riesgo pueda considerarse gestionable y, por tanto, susceptible de considerarse dentro de los procesos de gestión de la tecnología en una organización, es necesaria la existencia simultánea de los siguientes tres componentes:

1. Pérdidas asociadas con el riesgo identificado. Se refiere a la existencia de efectos negativos resultantes de que el riesgo se concrete durante el desarrollo de la actuación contemplada. Generalmente estas pérdidas se pueden hacer corresponder con una valoración económica, aunque hay casos en los que eso no se produce así, como es el caso de pérdidas de vidas humanas o de desastres medioambientales.
2. Incertidumbre asociada. Es la probabilidad, pero no certidumbre, de que el riesgo identificado ocurra efectivamente y el momento temporal en el que eso pueda suceder. Hay que tener en cuenta que esta condición implica que al riesgo debe poder asociársele una probabilidad de ocurrencia a lo largo del tiempo.
3. Elección entre alternativas. Posibles actuaciones que mitiguen los efectos del acontecimiento indeseable. Si no existe elección por parte del gestor no existe riesgo, aunque sí puedan existir pérdidas. Estas alternativas permiten al gestor actuar para reducir su aparición, las pérdidas ocasionadas o ambas.

No todos los riesgos que ocasionan fuertes pérdidas son gestionables en el sentido indicado. Es, precisamente, la conjunción simultánea de los tres componentes mencionados lo que permite su gestión.

Los riesgos asociados a la tecnología desde su concepción, desarrollo y utilización no sólo afectan a las organizaciones que la conciben durante el tiempo de su desarrollo. Los riesgos en un proyecto pueden tener orígenes diversos y entre las fuentes más típicas se encuentran las siguientes:

- Derivadas del propio proceso de adquisición o transferencia de tecnología. Son causas internas derivadas de una planificación defectuosa o de la inadaptación de los recursos humanos implicados.
- Derivadas de dificultades en la organización receptora. Son causas derivadas de la organización en la que la tecnología se va a utilizar y que afectan a su desarrollo o implantación.
- Derivadas de la tecnología empleada en su desarrollo. Como ejemplo, la inestabilidad de la tecnología empleada o la aparición de otras tecnologías alternativas que la hagan inútil o prematuramente obsoleta.
- Derivadas del contexto externo a la organización. Como ejemplo, causas socioeconómicas o políticas que impidan el acceso a la tecnología o su mantenimiento posterior.
- Derivadas del mercado y de la evolución de éste durante el desarrollo de las actuaciones tecnológicas consideradas. Como ejemplo, causas económicas y de penetración tecnológica muy diferentes de las previstas por acontecimientos no ligados a la tecnología en sí misma: una crisis económica global.

Muchas veces estas fuentes de riesgos están relacionadas entre sí, como también lo están los riesgos concretos de un proyecto, por lo que su separación y análisis diferenciado será uno de los problemas y limitaciones a resolver por los gestores.

La siguiente figura representa esquemáticamente la interacción entre todas las fuentes de riesgos indicadas. Con ello se ha querido representar que la existencia de fuentes de riesgos múltiples no va a permitir un enfoque analítico de separación de causas.

Figura 20. Fuentes de riesgos



Durante la actividad de una organización, en la puesta en marcha de un Plan Tecnológico se toman decisiones continuamente, tanto por el responsable como por el resto del equipo en función de sus responsabilidades respectivas. La toma de decisiones está, sin embargo, condicionada por la existencia de riesgos cuyos efectos y probabilidades pueden incrementarse por estas mismas decisiones. Cualquier decisión puede realizarse en tres condiciones diferentes:

- Con certidumbre. Se dispone de toda la información necesaria para predecir el resultado de la decisión.
- Con incertidumbre. No se dispone de la información necesaria para tomar una decisión. Únicamente se puede emplear la experiencia previa y la intuición.
- En presencia de riesgos. Sólo se dispone de información parcial, aunque los efectos de los acontecimientos pueden predecirse y su impacto está acotado.

En el proceso de toma de decisiones relativo a la tecnología y ante un problema identificado relativo a la aparición de un riesgo previamente identificado, el gestor considera la situación actual de la organización y, teniendo en cuenta su experiencia en el tratamiento de situaciones parecidas, selecciona una posible alternativa entre las previamente analizadas y predefinidas. La selección de la alternativa más adecuada no siempre es sencilla de determinar puesto que ello depende de múltiples factores contradictorios que será necesario priorizar en función de la maximización de algunos parámetros.

El efecto de determinadas opciones puede representarse mediante las denominadas matrices de efectos. La siguiente figura describe una estructura genérica de matriz de efectos. Se han representado en filas las posibles opciones en manos del gestor, sus estrategias (S1, S2, S3), y en columnas un conjunto de acontecimientos sobre los que el gestor no tiene control directo pero que influyen decisivamente en los resultados de sus decisiones (N1, N2, ..., Nm). La selección de una alternativa en el caso de que se produzca uno de esos acontecimientos tiene consecuencias muy diferentes sobre la organización.

Para construir una matriz de efectos se deben identificar las situaciones sobre las que no se tiene control. Luego, se selecciona el conjunto de estrategias que se desea adoptar. Cada una de las estrategias implica adoptar determinados riesgos que serán diferentes en función de las situaciones externas que finalmente se presenten. Las celdas, por tanto, suponen el análisis concreto de las consecuencias sobre la estrategia correspondiente de la situación del contexto externo.



En el caso de una decisión con certidumbre, independientemente de la situación que finalmente ocurra, existirá una estrategia dominante que producirá mayores ganancias (o menores pérdidas) que cualquier otra. En este caso, todas las situaciones tienen la misma probabilidad de ocurrencia. No obstante, en la práctica no hay una estrategia dominante para todas las situaciones puesto que la decisión se producirá con información parcial. Generalmente, los mayores beneficios se producen cuando los riesgos son más altos y las pérdidas más probables.

Normalmente, cada situación podrá producirse con una determinada probabilidad cuya estimación deberá conocerse de la manera más clara posible, si bien estas estimaciones son difíciles de obtener.

Figura 21. Matriz de efectos

		Estados del contexto externo sobre los que no tenemos control directo			
		Situación Previsible 1	Situación Previsible 2		Situación Previsible N
Posibles estrategias	Solución A Tecnológica				
	Solución B Tecnológica		Efectos sobre la organizac	Análisis comparativo	
	Solución M Tecnológica				

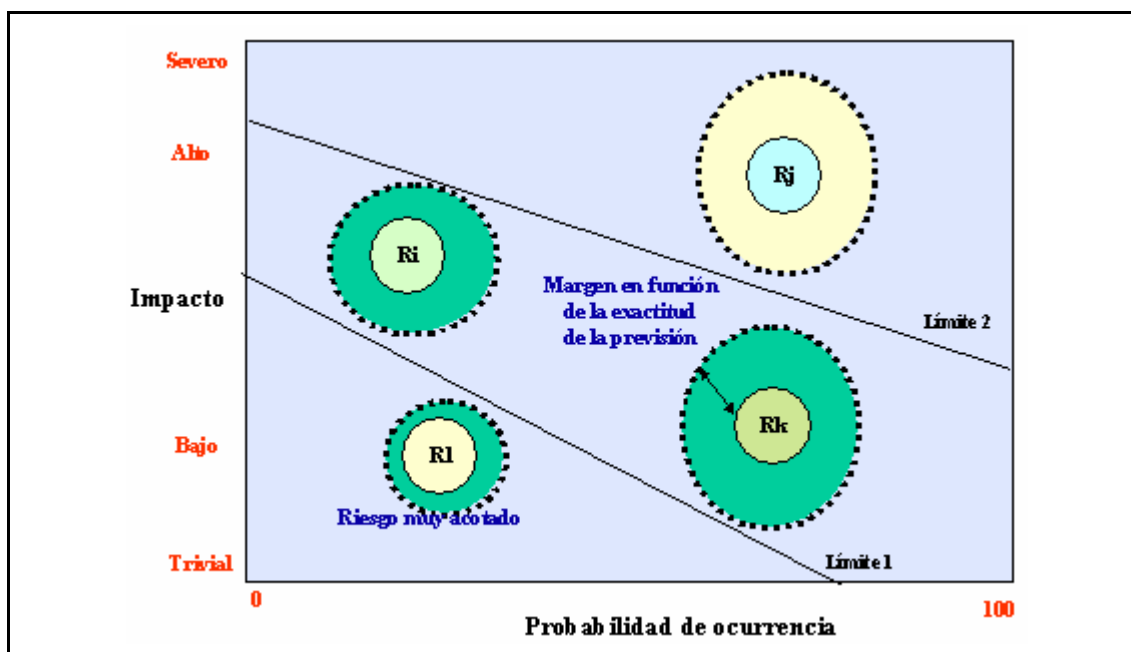
Por otro lado, no todos los riesgos tecnológicos tienen la misma importancia. De entre todos los factores que permitirían caracterizar un riesgo, dos de ellos, el impacto y la probabilidad de ocurrencia, son los que tienen mayor importancia para el gestor. Debido a ello, la gestión de riesgos debe comenzar con la situación relativa de todos los riesgos identificados en un mapa bidimensional de impactos y probabilidades. Sobre este mapa se pueden tomar decisiones relativas a los riesgos en los que se debe prestar mayor atención.

Obsérvese que la existencia de un riesgo con una probabilidad muy baja puede despreciarse a pesar de que su impacto sea muy alto. En otros casos, la probabilidad muy alta puede verse compensada porque el efecto sea muy pequeño. La importancia relativa depende de la consideración simultánea de ambos factores.

La siguiente figura representa una situación en la que existen cuatro riesgos claramente diferenciados (Ri, Rj, Rk, Rl). Cada uno de los riesgos tiene una determinada probabilidad de ocurrencia y un impacto previsible. Estos valores pueden ser en la práctica muy diferentes y, en función de ello, el gestor puede concentrarse en todos ellos o en un número limitado de los mismos.

En la realidad, conocer exactamente la probabilidad y el impacto de todos los riesgos posibles es muy difícil. Generalmente, sólo se dispone de estimaciones para ambas variables cuya precisión es también muy diferente en función del riesgo considerado.

Figura 22. Relación entre probabilidades e impacto



Las opciones posibles del gestor se han representado mediante el establecimiento de dos límites distintos. Con el límite 1, el riesgo Rl no sería considerado. Si se decide incrementar el límite, únicamente el riesgo Rj debería gestionarse. Si se aplica este caso a la matriz de efectos descrita anteriormente y se considera que tanto los efectos como las probabilidades están en un rango amplio, la decisión que tiene que tomar el gestor se complica y ya no es tan evidente cual sería la estrategia más adecuada. En gran medida, dependerá del gestor y de su actitud o tolerancia frente al riesgo.

Si se aplica este caso a la matriz de efectos descrita anteriormente y se considera que tanto los efectos como las probabilidades están en un rango amplio, la decisión que tiene que tomar el gestor se complica y ya no es tan evidente cual sería la estrategia más adecuada. En gran medida, dependerá del gestor y de su actitud o tolerancia frente al riesgo.

Resumiendo, tendremos que identificar y clasificar los riesgos de un proyecto. Luego de categorizados, pondremos en marcha las siguientes cuatro etapas que mencionamos a partir de un ejemplo.

Etapas 1: Estructurar los elementos del problema según su jerarquía. Para este propósito, se han identificado varios factores que afectan al nivel de riesgo de la ejecución del proyecto.

Etapas 2: Desarrollo de los pesos relativos de los elementos considerados. La importancia de los factores y subfactores y sus probabilidades de los niveles de riesgo son calculadas posteriormente. Para este fin, los juicios son obtenidos por la dirección de la empresa y se formulan las matrices de juicio. De este modo, se determinan la importancia relativa de los tres factores del segundo nivel (tecnológicos, estructura y financieros), formando una matriz cuadrada 3 x 3, tal como se muestra:

Figura 23. Etapa 1

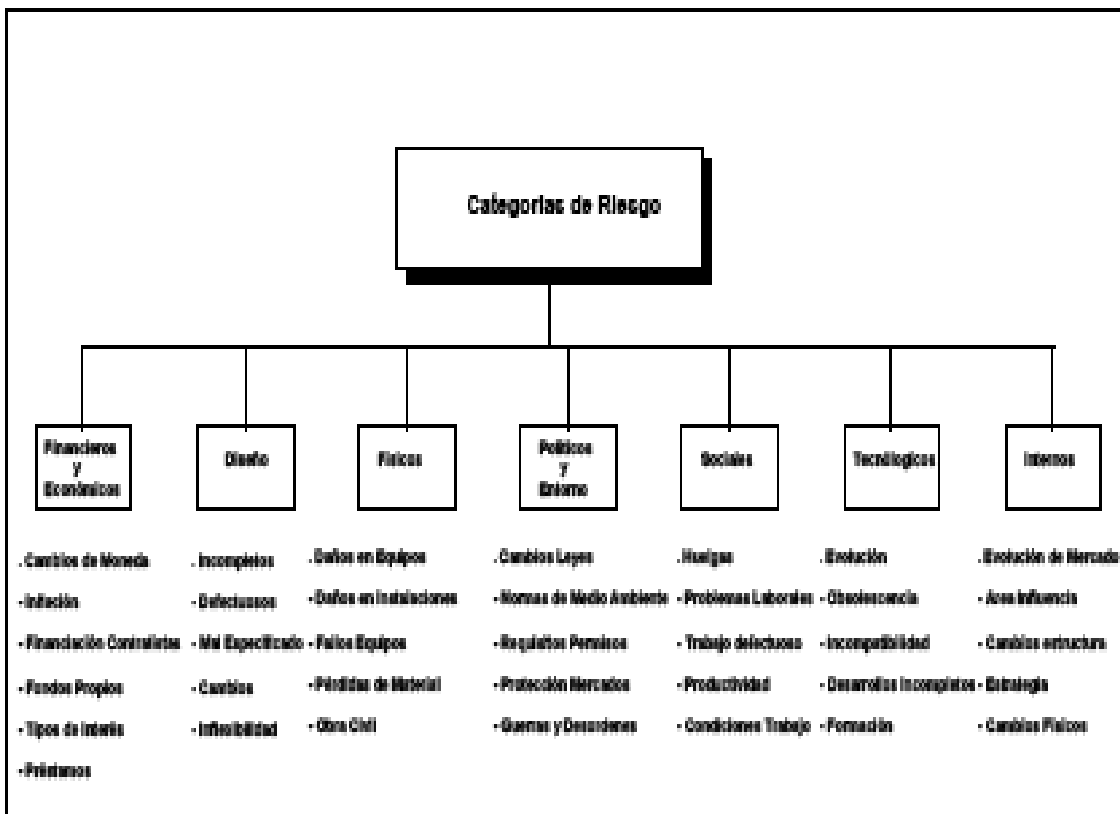


Figura 24. Etapa 2

**MATRIZ DE DECISION Y PESO DE LOS FACTORES**

RESPECTO AL OBJETO				IMPORTANCIA RELATIVA
	F1	F2	F3	
F1	1	3	8	0,836
F2	1/3	1	6	0,287
F3	1/8	1/6	1	0,078

Cada elemento de la matriz cuantifica la influencia de la variable fila sobre la variable columna. Esta matriz muestra que los riesgos Tecnológico (F1) son juzgados de modo más fuerte que los riesgos de Estructura (F2) sobre la escala verbal vista anteriormente del proceso de análisis jerárquico, equivalente a tres veces en la escala numérica. La principal razón de esta decisión es la preocupación de la dirección sobre los reseñados factores de riesgo tecnológico principalmente por la evolución tecnológica.

La matriz muestra también que cuando los riesgos Tecnológicos (F1) son comparados con los riesgos Financiero (F3) la dirección no está segura sobre su importancia relativa si es muy fuerte (5 en la escala) o fortísima (7 en la escala numérica), eligiendo el valor medio de ambos.

Finalmente se considera que los riesgos de Estructura (F2) se consideran 5 veces más importantes que los Financieros (F3). La matriz necesita solo tres (en general  $n(n-1)/2$ ) juicios que son suficientes para completar el triángulo por encima de la diagonal. Lógicamente los elementos de la diagonal son iguales a la unidad (los elementos se comparan con ellos mismos), y los elementos del triángulo inferior son los recíprocos de los del triángulo superior.

Un examen crítico de los juicios hechos para determinar la importancia relativa de los factores, muestra que la dirección no ha sido plenamente consistente. La inconsistencia está permitida, siempre que no exceda de un ratio aproximadamente de 0,10, considerado en la teoría como punto de corte. En el caso de la matriz de comparación de factores, su inconsistencia tiene un ratio de 0,081.

Procedimientos similares se realizan para emitir los juicios de la importancia relativa de los subfactores y la probabilidad relativa de los niveles de riesgo (alto, medio y bajo riesgo). Tres matrices de decisión sobre los subfactores y ocho sobre los niveles de riesgo se forman a continuación. La importancia relativa de los factores se calculan como las componentes de los autovectores normalizados de las matrices definidas.

Los riesgos tecnológicos (F1) tienen la más alta importancia relativa (0,0635), seguido de los de Estructura (F2) (0,287) y finalmente los Financieros (F3), con una importancia relativa de 0,078. Las probabilidades de los diversos niveles de riesgo dan el resultado de los subfactores con respecto al objetivo final. Estos resultados muestran que la no disponibilidad de fondos propios (F12) es el subfactor más influyente en orden de determinar el nivel de riesgo de este proyecto con una importancia relativa de 0,433, seguido por el (F22). Los cambios de la estructura con 0,205 (F13) fallos suministradores y (F33) formación son vistos por la dirección como los últimos en prioridad con 0,052 y 0,007 respectivamente.

Etapa 3: Sintetizar y determinar las probabilidades de los niveles de riesgo. En esta etapa, las probabilidades del alto, medio y bajo riesgo total se determinan por agregación de los pesos relativos a través de la jerarquía.

Los resultados muestran que cuando los factores con los juicios tomados por la dirección de la compañía, el proyecto queda caracterizado con un riesgo bajo (0,401), como se observa.

Etapa 4: Análisis de Sensibilidad. El resultado del análisis presentado anteriormente es altamente dependiente de la jerarquía establecida por la dirección y por los juicios hechos respecto a los diversos elementos del problema. Cambios en la jerarquía sobre los juicios pueden conducir a cambios en los resultados. Usando sistemas expertos la sensibilidad de los resultados a los diferentes cambios puede ser analizada más ampliamente. La siguiente figura muestra la sensibilidad de los resultados a los cambios de importancia relativa de riesgo del factor Financiero (F1). Con el peso actual de 0,635 el proyecto es juzgado como de bajo nivel de riesgo. Si la importancia relativa de este factor se juzga de un modo distinto y su peso decrece a 0,55 o menos, el proyecto puede ser considerado como de riesgo total medio. La sensibilidad de la decisión de otros factores se puede analizar de un modo similar.

Figura 25. Etapa 2

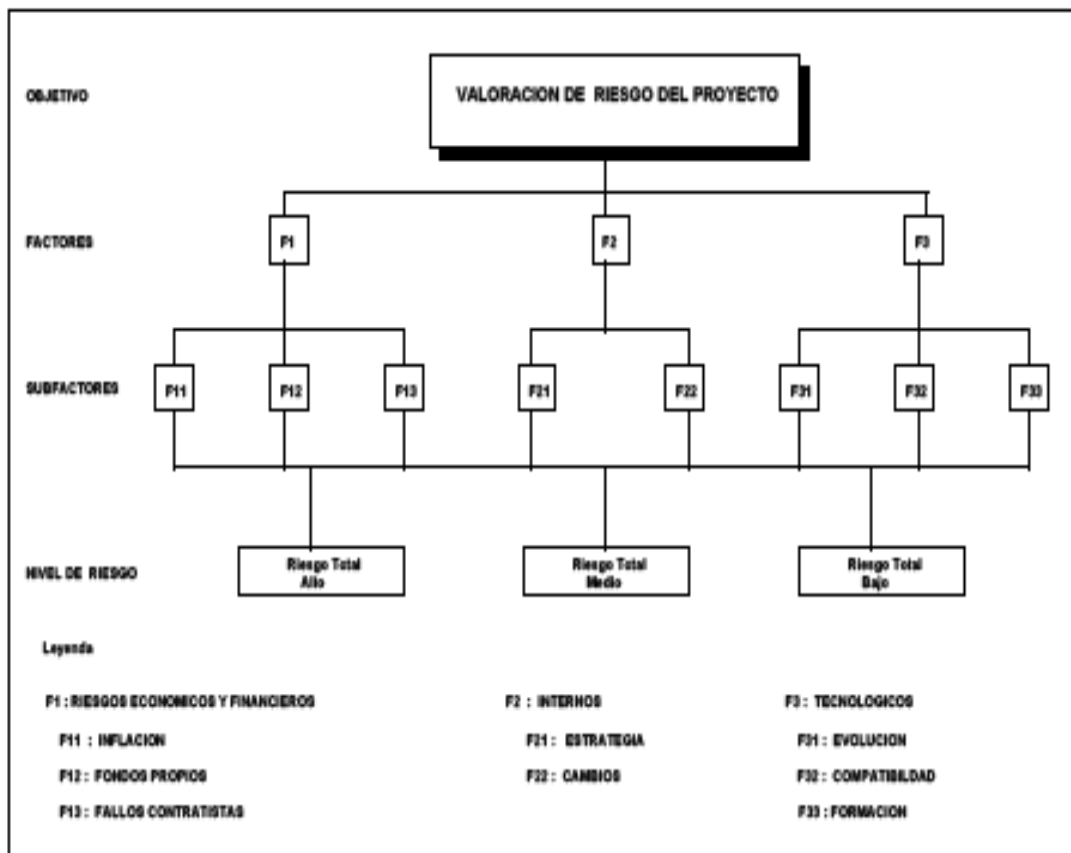
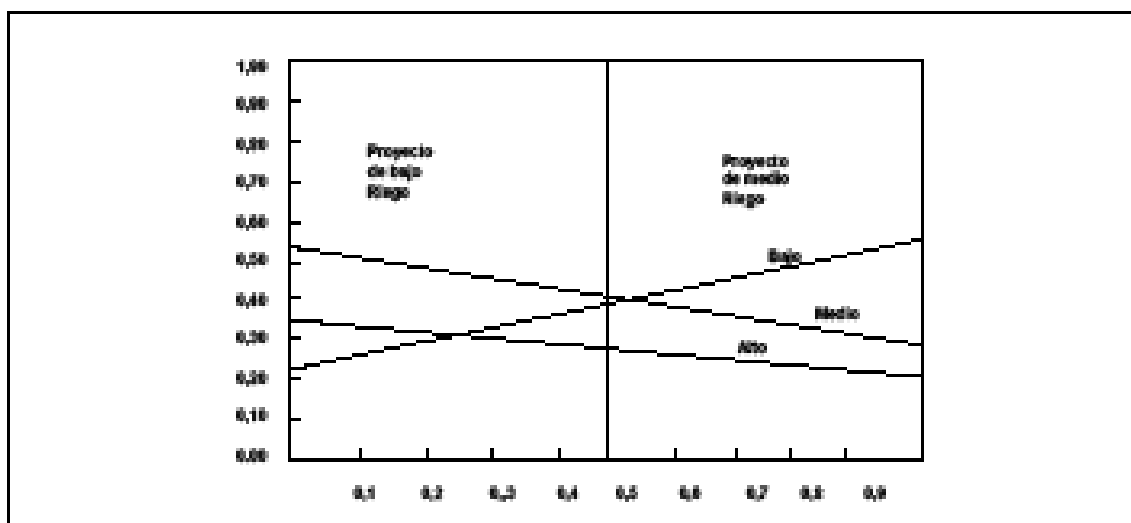


Figura 26. Etapa 3

PRIORIDADES DE LOS FACTORES, SUBFACTORES, Y NIVELES DE RIESGO						
FACTORES		SUBFACTORES		NIVELES DE RIESGO		
				ALTO	MEDIO	BAJO
F1	0,435	F11	0,158	0,099	0,031	0,028
		F12	0,041	0,041	0,121	0,271
		F13	0,236	0,065	0,017	0,030
F2	0,287	F21	0,082	0,008	0,019	0,055
		F22	0,205	0,049	0,147	0,018
F3	0,278	F31	0,022	0,005	0,015	0,002
		F32	0,048	0,035	0,010	0,004
		F33	0,207	0,002	0,005	0,001
<b>PROBABILIDAD DEL NIVEL DE RIESGO</b>				<b>0,235</b>	<b>0,364</b>	<b>0,401</b>

Figura 27. Etapa 4



### 4.3 Rentabilidad social y nacional. Subsidios y Tasas de Corte.

Dentro de un contexto real, habrá que considerar el entorno social, cultural, científico y tecnológico. En función de las problemáticas, se desplegarán capacidades y competencias con cierta estructura y secuencias para luego evaluar ex ante y ex post el proyecto bajo examen.

Entre los principales factores a considerar en el cálculo de la rentabilidad social tendremos:

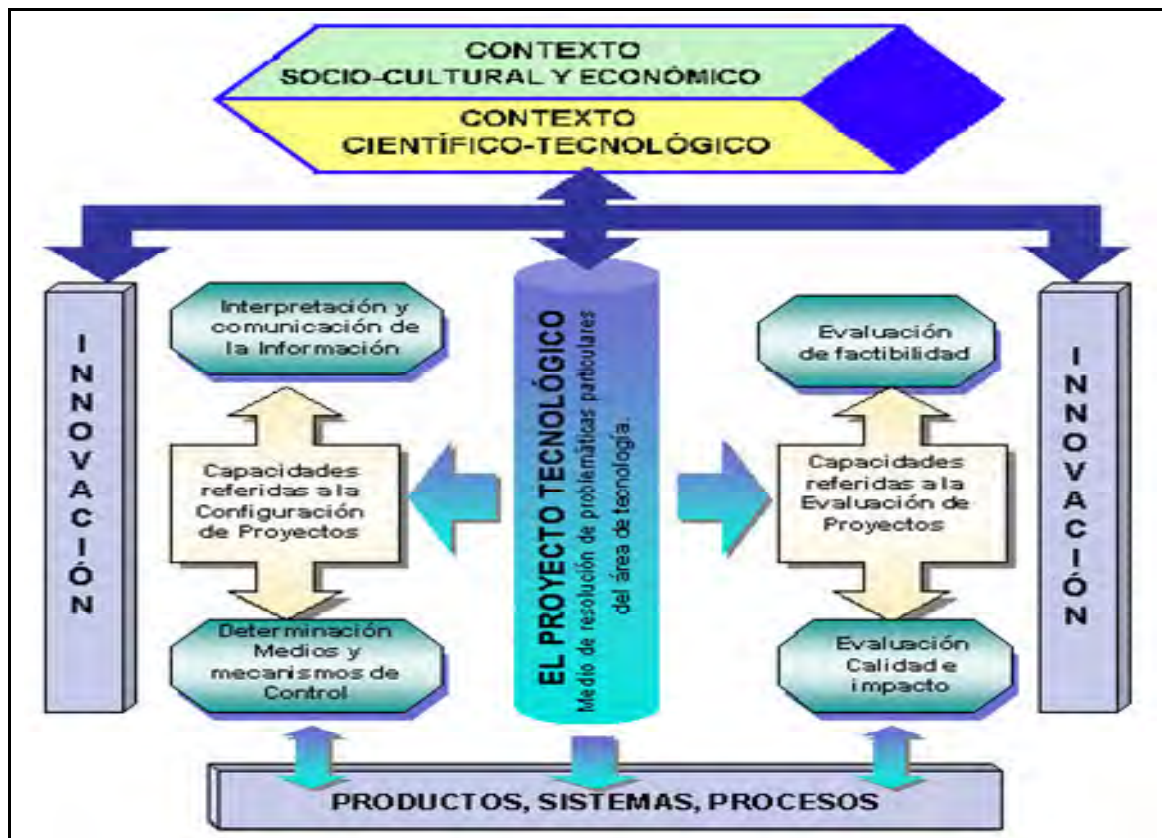
- El capital monetario.
- El manejo de los recursos.
- El beneficio generado.
- Los generadores de beneficio.
- Los receptores de beneficio.
- Su impacto social.
- Su impacto ambiental.
- El conocimiento obtenido.
- El posicionamiento estratégico de la organización.
- El bienestar general de la población.
- El mejoramiento de nivel del Estado.

Los impactos potenciales de los proyectos de investigación y desarrollo tecnológico, forman un conjunto heterogéneo debiéndose analizar los impactos potenciales que producirían al llevarse a cabo.

1. Impactos medioambientales: que se refieren al grado en que la tecnología contribuye al eco-diseño del producto y del proceso (eficiencia energética, ahorro de energía de materiales, etc.);
2. Temas sociales: impactos sobre la seguridad y la calidad de vida de los usuarios finales, desarrollo social, diseño universal (incluyendo requisitos para la integración de discapacitados), sobre las relaciones sociales, etc.
3. El sistema de innovación: impacto sobre la estructura del sistema de innovación (capital humano, aportación de poder a los agentes innovadores, usos alternativos de la energía, etc.) y sobre la cultura del sistema de innovación (cultura corporativa en innovación, shock tecnológico, etc.);

4. Empleo: impactos sobre la creación y transformación de empleo (efectos de la deslocalización, sustitución de puestos de trabajo, salud y seguridad humanas, etc.);
5. Temas económicos estratégicos: impacto sobre el desarrollo endógeno, el desarrollo geográficamente equilibrado y la atribución de poder a las pymes en un nivel regional.

Figura 28



En los casos de tecnologías emergentes, entendemos que la actividad financiera incide de manera directa en la viabilidad y continuidad de los negocios. La misma pretende afianzar las operaciones productivas con resguardo en el futuro tanto próximo como mediano. Adicionalmente, a la evaluación comercial de estas actividades de inversión y de financiación, también debe añadirse la evaluación nacional, contemplando los principales beneficios que las mismas acarrearán para la sociedad entera. En particular podrá destacarse: el impacto en el empleo de mano de obra directa e indirecta, las variaciones en las recaudaciones fiscales, la generación de divisas, los ingresos y consumos de la población y el cuidado del medio ambiente.

El cálculo y análisis de la rentabilidad social por parte de la organización y por parte del gobierno, sienta las bases para discutir y negociar una política de subsidios a la actividad que se pretende promover y el establecimiento de líneas de crédito en condiciones más favorables de las que el mercado pueda otorgar en el caso de que existiera esta posibilidad.

Sin embargo, la promoción financiera de los proyectos y de los tecnológicos en particular, debe estar asociada a la obtención de los beneficios en cada etapa, equilibrando la aplicación de fondos al mínimo riesgo de actividad con los resultados esperados conformes los plazos previstos en un principio. Por ende, habrá ineficiencia en las políticas públicas tanto si el capital de inversión no llega a destino oportunamente como si se otorgan mayores ventajas en dinero, tasas y plazos que no se justifiquen con el plan de trabajo del proyecto.

Figura 29

Tabla 1. Lista de Impactos Sociales

Campo	Nombre	Impacto sobre...
Temas medioambientales	Regulación medioambiental	el cumplimiento de las normas corporativas medioambientales de los fabricantes.
		el cumplimiento de las políticas medioambientales que afectan a los usuarios finales de los productos del proyecto.
	Ahorro energético	el consumo de energía de los fabricantes.
		el consumo de energía de los usuarios finales de los productos del proyecto.
	Energía Renovable	el diseño de los productos del proyecto debido a la integración de energías renovables.
	Consumo de materias primas	el consumo de materias primas del fabricante.
		el consumo de materias primas del usuario final de los productos del proyecto.
Fin de vida de los productos VAN	la fase del fin de vida de los productos del proyecto.	
Sistema de innovación	Recursos	la cantidad de recursos humanos y físicos dedicados a este campo de investigación en el largo plazo.
	Potenciación de los agentes innovadores	la cohesión y los mecanismos establecidos del sistema de innovación (ej. fomentando cooperación permanente entre los socios implicados, aumentando la transferencia de tecnología a las pymes no-socios, apoyando el desarrollo de políticas y regulaciones del sector).
	Shock tecnológico	el proceso industrial del usuario final (ej. shocks difíciles de abordar dentro de la cultura organizativa en innovación)
	Difusión del conocimiento	la Industria Europea de Automatización como un todo, una vez que el proyecto se completa, debido a una serie de actividades de difusión planificadas
	Multidisciplinariedad	la consolidación o creación de una línea de investigación auténticamente multidisciplinar
	Uso alternativo o adicional de la tecnología	los otros ámbitos en los que los productos del proyecto y / o el conocimiento generado por el proyecto pueden ser aplicados (ej. otro uso además del objetivo del proyecto)
Temas sociales	Comprensión pública de Ciencia y Tecnología	la comprensión pública de las comunicaciones industriales debido a los resultados de la difusión
	Participación pública	el número de grupos de stakeholders que toman parte en el proceso de toma de decisiones
	Compromisos éticos	el compromiso ético adoptado por las organizaciones implicadas (ej. un conflicto entre la organización un resultado del proyecto)
	Conflictos relacionados con valores sociales	las controversias sociales de actualidad en el ámbito de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (ej. conflictos relacionados con: seguridad vs. privacidad, salud humana vs. campos electromagnéticos, interacciones humano-computadora y/o humano-humano, etc.

El estudio del riesgo operativo será un indicador a ser considerado por los dueños del proyecto al momento de determinar la rentabilidad esperada. Pero los proyectos tecnológicos también tienen en virtud de la rentabilidad social que pueden generar otros factores que afectan la tasa de corte para evaluar la mínima rentabilidad esperada. Así los subsidios y los reembolsos de capital, la profesionalización de las agencias públicas y las disposiciones sobre el sector financiero (bancario y asegurador) también inciden directamente sobre la magnitud de la tasa de corte, particularmente en las etapas iniciales. El involucramiento del sector Pymes a través de redes, encadenamientos, *clusters* o aprovisionamiento, también resulta positivo por la contribución que directamente hace este sector en materia comercial y de empleo a la economía general.



Figura 30

Temas económicos	Cooperación	la cooperación entre organizaciones a lo largo de la cadena de valor (ej. aumentando las comunicaciones entre los usuarios finales y sus proveedores / clientes)
	Proceso de innovación pymes	la posibilidad de las pymes de introducir los productos del proyecto en sus procesos de fabricación, teniendo en cuenta las dificultades especiales que las pymes tienen a la hora de innovar
	Sectores no directamente involucrados en VAN	la satisfacción de las necesidades de los sectores industriales no representados en el consorcio del proyecto, por medio de los productos del proyecto (independiente de su nivel tecnológico)
	Cohesión regional	las regiones menos desarrolladas de la Unión Europea debido a los esfuerzos planificados en relación a la difusión del proyecto en términos de productos y conocimiento
Empleo	Creación / destrucción de puestos de trabajo	la creación o destrucción de puestos de trabajo en las organizaciones de los usuarios finales
	Pérdida de puestos de trabajo	la destrucción de puestos de trabajo perjudiciales para la salud, peligrosos y / o exigentes físicamente
	Nuevas habilidades y competencias	las habilidades y competencias requeridas a los empleados de los usuarios finales
	Sustitución en el empleo	la sustitución de empleados en la organización de los usuarios finales (ej. sustitución de empleo consistente en que una persona desempleada altamente cualificada encuentra un trabajo relacionado con las tecnologías del proyecto a costa de una persona ya empleada con cualificación baja)
	Deslocalización	la generación de un efecto de deslocalización de los puestos de trabajo (ej. nuevos puestos de trabajo son creados a costa de que se pierdan puestos de trabajo en algún otro lugar)
	Creación de empresas	la creación de nuevas empresas para explotar los resultados del proyecto
	Inclusión	la inclusión / exclusión de empleados (ej. Productos del proyecto ayudan a los usuarios finales a dar forma a los puestos de trabajo- descendiendo los requisitos físicos - con el fin de reclutar individuos tradicionalmente sin acceso a estos puestos)
	Seguridad y salud en el trabajo	la seguridad y salud en el trabajo (ej. a través de mejoras ergonómicas en los puestos de trabajo o a través de la reducción del estrés o de los riesgos de daños físicos)
Confianza del trabajador	La confianza de los empleados en que el proceso de fabricación funcione correctamente, como resultado de la adopción de los productos VAN	

La integración de los factores comerciales y nacionales, así como la conjugación de los aspectos de la financiación en estos proyectos productivos, resultan materias esenciales de la decisión financiera. Correspondería, entonces el análisis comercial de la inversión –financiación seguida del estudio de rentabilidad nacional para cada proyecto de tecnología emergente que se proponga.

Los elementos enunciados en este trabajo: sinergia organizacional, riesgo de actividad y rentabilidad nacional resultan fundamentales para la evaluación económica financiera de un proyecto de inversión de tipo de tecnología emergente y ponen a prueba los conocimientos y la formación de los profesionales financieros.

## REFERENCIAS

- Albornoz, M. et al. (1999), “*Impacto social de la ciencia y la tecnología: conceptualización y estrategias para su medición*” (proyecto de investigación), documento de trabajo, Universidad Nacional de Quilmes.
- Altschuler, Bárbara y Casalis, Alejandro, (2006) “*Aportes del desarrollo local y la economía social a una estrategia nacional de desarrollo*”, en: García Delgado, Daniel y Noretto, Luciano (comps.) (2006), *El Desarrollo en un contexto postneoliberal. Hacia una sociedad para todos*, CICCUS, Buenos Aires.
- Bainbridge, W. “*Nanoconvergence: the unity of nanoscience, biotechnology, and cognitive science*”. Prentice Hall. United States of America. (2007).
- Bruce, D. “*Faster, Higher, Stronger*”. *Nano Now*, No. 1, febrero, pp. 18-19. CIMAV et. al. (2008). Diagnóstico y Prospectiva de la Nanotecnología en México. Secretaría de Economía. (2007).
- Casalis Alejandro. 2008. II Jornadas Nacionales de Investigadores de las Economías Regionales Universidad Nacional del Centro de la Provincia de Buenos Aires. *El desarrollo territorial, un desafío para la construcción de un nuevo modelo de desarrollo*.
- CAEU-CENTRO DE ALTOS ESTUDIOS UNIVERSITARIOS. “*La Nanotecnología en Iberoamérica: Situación Actual y Tendencias*. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura (OEI). Rodolfo Barrere, Coordinador. Documentos de Trabajo N.º 04.
- Chidiak Martina, Tirpak Dennis. *Los desafíos de la tecnología para la mitigación. Condiciones para la formulación de políticas nacionales relativas al cambio climático*. An environment & energy group publiaction. PNUD. Agosto 2008.
- Conway Gordon, Waage, Jeff & Delaney Sara (2010). “*The Power of Innovation*”. Development Outreach magazine. World Bank Institute (WBI). (2010). <http://wbi.worldbank.org/wbi/devoutreach/2010/july>
- Day, George. Schoemaker, Paul y Gunther, Robert. (2001). *Gerencia de las Tecnologías Emergentes*. Wharton. Ediciones Buenos Aires Argentina,
- Delgado, G.C. “*Guerra por lo Invisible: negocio, implicaciones y riesgos de la nanotecnología*”. México: UNAM. 2008.
- Duncan, W.R. *A Guide to the Project Management Body of Knowledge. Project Risk Management*. PMI Standards Committee. Project Management Institute. USA 1996.
- Fanelli José María. *Fondos comunes de inversión y desarrollo financiero*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL) Naciones Unidas, Enero 2010. Santiago de Chile.
- Gillieri Roberto A. “*Capitales Solidarios. Un caso real de microfinanzas*”. Salta. Ed. Crear Salta. 2004.
- Gobierno Argentino, PNUD y BIRF. “*Eslabonamientos Productivos: Enfoque Metodológico y Presentación de las Matrices Sectoriales*”. (Págs. 1 - 228), en Estudios para el Diseño de Políticas Públicas, Programa de Asistencia Técnica para el Fortalecimiento de la Gestión del Sector Público Argentino. Préstamo BIRF 2712 –AR, PNUD Buenos Aires, 1992.
- González Salcedo Ante. “*Tecnologías Emergentes y Procesos de Innovación*” <http://allman.rhon.itam.mx/~asalcedog/Departamento de Sistemas Digitales, IT UNAM>.
- Guzmán Chávez Alenka, Toledo Patiño Alejandro. “*Las nanotecnologías: un paradigma tecnológico emergente. Dinámica y especialización de la innovación en las nanotecnologías*”. Revista Razón y Palabra. Para América Latina la primera revista digitalizada especializada en comunicación. ISSN 1605-4806. México.
- Hamel, Gary. *El porqué y el qué y cómo de la innovación de gestión*. Revista Harvard Business Review América Latina. Marzo 2006.
- Haymes, Y.Y. *Risk modelling, assessment and management*. Wiley Series in Systems Engineering. John Wiley & Sons. USA 1998.
- Jiménez Luis M y De la Torre Cuesta Carmen. *Valoración de riesgos de un proyecto utilizando el proceso jerárquico de análisis*. Área de Matemáticas. Facultad de Ciencias Jurídicas y Sociales (Toledo). Universidad de Castilla - La Mancha.
- Lifschitz Edgardo M. Bloques Sectoriales en Argentina. *Criterios metodológicos para su aplicación al análisis secto-regional. Principales Bloques Productivos*. [www.desarr-territorial.gov.ar](http://www.desarr-territorial.gov.ar).

- Manzanal, Mabel, Arzeno, Mariana, y Nussbaumer, Beatríz, (comps.) (2007), *Territorios en construcción. Actores, tramas y gobiernos: entre la cooperación y el conflicto*, Ediciones CICCUS, Buenos Aires.
- Meridian Institute. “*Nanotechnology and the Poor: opportunities and risks*”. Pp. USA. 2005.
- Ministerio de Desarrollo Social República Argentina. *El desarrollo local y la economía social desde la perspectiva de la integración regional*. Seminario con aportes de las universidades del MERCOSUR. ISBN 950-35-0002-8. Buenos Aires. Septiembre 2005.
- Ministerio de Educación, Ciencia y Tecnología de la Nación Argentina. *Plan estratégico nacional de ciencia, tecnología e innovación. Bicentenario 2006-2010*. Noviembre 2006.
- MIT technology Review. *Avances tecnológicos que cambiarán el mundo. Nuevas tecnologías del siglo XXI*.
- OECD (1992), *Technology and the Economy. The key relationships*, OECD, Paris.
- OECD (1996a), *Science, Technology and Industry Outlook*, París.
- OECD (1996b), *The OECD Jobs Study: Technology, productivity and job creation*.
- OECD (1997a), *Globalisation and Small and Medium Enterprises (SMEs)*, Paris.
- OECD (1997b), *Small businesses, job creation and growth: facts, obstacles and best practices*. Paris.
- Petit Ana María, Martínez Marle. “*Innovación tecnológica. Una opción para América Latina*”. Formación gerencial; Año 6 Nro. 2. Noviembre 2007
- Pollack Molly, García Alvaro. “*Financiamiento del desarrollo. Crecimiento, competitividad y equidad: rol del sector financiero*”. Unidad de estudios especiales. Secretaría ejecutiva. Santiago de Chile. Noviembre 2004. CEPAL Naciones Unidas.
- Rebolledo Abanto Paul, Soto Roberto. “*Estructura del mercado de créditos y tasas de interés: una aproximación al segmento de las microfinanzas*”.
- Salazar Federico. “*Propuesta para la creación de un parque tecnológico en Nanotecnología en Guatemala*”. Facultad de Ingeniería – Revista Ingeniería Primero No. 18 – Agosto, 2010 - Pags.112 -135.
- Stern N. *The Stern Review Report: The economics of climate change*. Londres.  
[http://www.hm-treasury.gov.uk/independent\\_reviews/stern\\_review\\_economics\\_climate\\_change/sternreview\\_index.cfm](http://www.hm-treasury.gov.uk/independent_reviews/stern_review_economics_climate_change/sternreview_index.cfm). (2006).
- Vattenfall 2008. “*The Climate Threat. Can Humanity Rise to the Greatest Challenge of Our Times?*”. [www.vattenfall.com](http://www.vattenfall.com). Agosto de 2008.
- Yammal César. “*Mapa de financiadores para la creación de empresas de base tecnológica en la Argentina*”. Innovos group SA.
- Yutronic Jorge. *Ciencia, tecnología e innovación en Chile a las puertas del siglo XXI*. Temas de Iberoamérica. Globalización, ciencia y tecnología.
- Zardini Pablo. *Políticas e instrumentos para la financiación de la ciencia y la tecnología en la Argentina*. Seminario de la investigación en las Universidades Privadas. BsAs. 2007.