

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERÍA**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA AMBIENTAL**  
**SECCION DE POSGRADO Y SEGUNDA ESPECIALIZACION**



**“CAMBIO TECNOLÓGICO Y POLÍTICA AMBIENTAL :  
ANÁLISIS PARA LA PROMOCION DE TECNOLOGÍAS  
LIMPIAS EN EL SECTOR MANUFACTURERO”**

**TESIS**

**PARA OPTAR EL GRADO ACADÉMICO DE**

**MAESTRO EN CIENCIAS CON MENCIÓN EN:  
GESTION AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:**

**ING. CESAR JAVIER OSORIO CARRERA**

**LIMA, PERÚ**

**2008**

A mis queridos padres por todo el amor y apoyo que siempre me han brindado y me brindan. Gracias por todo.

Un agradecimiento especial al Dr. Johnny Nahui, que como asesor de esta Tesis, supo darme los consejos necesarios para su desarrollo y culminación.

## RESUMEN

El trabajo de investigación se centro en el análisis del cambio tecnológico con tecnologías limpias en PYMES teniendo como base teórica el modelo neoschumpeteriano de la economía evolutiva. Esta teoría tiene como fundamento el análisis en las empresas para luego plantear a partir de allí políticas y estrategias que permitan lograr la competitividad de las mismas.

Se realizo en principio un análisis de la actual situación nacional y el contexto internacional, y la apreciación estratégica de las políticas y acciones tanto en el área de medio ambiente como en el área de ciencia, tecnología e innovación. Luego se realizó la investigación cualitativa mediante análisis de casos a partir de la cual se elaboró un cuestionario para la investigación cuantitativa. Se tomo como muestra el sector curtiembre seleccionando para ello un grupo de PYMES de Trujillo y Arequipa, lugares donde previamente se realizaron una visita previa y luego un taller. El cuestionario fue dirigido a PYMES que realizaron o no cambio tecnológico con tecnologías limpias.

Se obtuvo como resultado del análisis de los factores internos que ambos grupos de empresas consideran de baja importancia el acceso a la información tecnológica, la vinculación con universidades y la vinculación con empresas. Las empresas que realizaron cambio tecnológico con tecnologías limpias consideran el contar con personal estable de alta importancia, de baja importancia tanto la ausencia de personal calificado como el intercambio de información entre los trabajadores, y el uso de INTERNET es de mediana importancia. Las empresas que no realizaron cambio tecnológico consideran de alta importancia la ausencia de personal calificado así como el no contar con una estrategia ambiental. Además consideran de baja importancia el uso de INTERNET y la participación en congresos. Con relación a los factores externos las empresas que realizaron cambio tecnológico con tecnologías limpias consideran de alta importancia la competencia entre empresas, el cumplir con las normas ambientales y la presión de los clientes. Las empresas que no realizaron cambio tecnológico con tecnologías limpias consideran de alta importancia la información de los proveedores y de baja importancia la presión de los clientes.

Finalmente a partir de estos resultados se plantean una Estrategia Nacional de tecnologías limpias para PYMES del sector manufacturero considerando la teoría económica evolutiva.



<b>CAPITULO 3 : MARCO TEORICO</b> .....	<b>123</b>
<b>3.1 Teoría evolucionista</b> .....	<b>123</b>
3.1.1 Teoría económica de crecimiento de Schumpeter .....	<b>123</b>
3.1.2 Los neoschumpeterianos y la economía evolutiva .....	<b>126</b>
<b>3.2 Cambio tecnológico</b> .....	<b>127</b>
3.2.1 Cambio tecnológico según la teoría evolucionista .....	<b>127</b>
3.2.2 Cambio tecnológico y política ambiental .....	<b>134</b>
<b>3.3 Transferencia de Tecnologías limpias</b> .....	<b>142</b>
3.3.1 Las tecnologías limpias .....	<b>142</b>
3.3.2 Transferencia de tecnologías limpias .....	<b>145</b>
<b>3.4 Instrumentos de política</b> .....	<b>146</b>
<b>3.5 El sector curtiembre</b> .....	<b>149</b>
3.5.1 Aspectos económicos .....	<b>151</b>
3.5.2 Aspectos tecnológicos .....	<b>158</b>
3.5.3 Aspectos ambientales .....	<b>166</b>
<b>CAPITULO 4 : OBJETIVOS</b> .....	<b>168</b>
4.1 Objetivos generales.....	<b>168</b>
4.2 Objetivos específicos.....	<b>168</b>
<b>CAPITULO 5 : MATERIALES Y METODOS</b> .....	<b>169</b>
5.1 Metodología.....	<b>169</b>
5.2 Unidad de análisis.....	<b>173</b>
5.3 Muestra.....	<b>174</b>
5.4 Instrumentos y recolección de datos.....	<b>176</b>



**ANEXOS**

**ANEXO 1 : GRAFICOS DE RESULTADOS**

**ANEXO 2 : INDICE DE CUADROS**

**ANEXO 3 : INDICE DE GRAFICOS**

**ANEXO 4 : PROTOCOLO DE ENTREVISTA**



## 1.- INTRODUCCIÓN

Cuando se diseñan políticas orientadas a mejorar la competitividad de las empresas de algún sector actualmente tienen en consideración estudios macros que tienen en cuenta variables exógenas a las empresas. Existen una gran cantidad de normas y estudios que, por un lado tratan de promover el cambio tecnológico en las empresas, y por el otro lado proponen mejoras en las variables macro.

Pero a pesar de existir normas, estudios y programas de apoyo a la mejora de la competitividad de las empresas considerando el cambio tecnológico con tecnologías limpias algunas empresas realizan dicho cambio pero otras no.

Entonces cabe la pregunta ¿ Porque algunas empresas realizan el cambio tecnológico y porque otras no?

Esto nos llevó a estudiar el proceso del cambio tecnológico en las empresas y principalmente aquellos factores que obstaculizaron o influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias. Conociendo estos factores uno puede proponer políticas o estrategias para promover el cambio tecnológico con tecnologías limpias.

La presente investigación se ha realizado teniendo en consideración la metodología de la investigación científica. Para ello se empieza realizando una revisión bibliográfica de la información nacional e internacional relacionada a los temas de gestión ambiental, cambio

tecnológico y la situación de las pequeñas y medianas empresas así como también el marco nacional político y normativo en el campo ambiental y en el de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica. Como antecedentes se revisan diferentes trabajos que nos permitieron una apreciación estratégica de los campos mencionados.

Luego de esta revisión se procedió al planteamiento del problema para la solución del cual se propone la aplicación de la teoría evolucionista de Schumpeter y específicamente la nueva corriente neo-schumpeteriana en la cual en análisis se centra en la empresa.

El marco teórico contiene esta teoría y su aplicación al análisis del cambio tecnológico. Contrastando el problema y la teoría se plantean los objetivos.

Para la obtención de datos para la investigación se utilizó el método cualitativo y el cuantitativo. El método cualitativo se aplicó para realizar la primera etapa de la investigación la cual consistió en el análisis del cambio tecnológico de dos empresas PYMEs a las cuales se les entrevistó a sus gerentes generales. A partir de los resultados de esta entrevista se plantearon las preguntas que fueron en las encuestas realizadas para la investigación cuantitativa. Se seleccionó como muestra a PYMEs del sector curtiembre de Arequipa y Trujillo. Se aplicaron 40 encuestas a razón de 20 en cada lugar.

Finalmente se analizan y discuten los resultados dando las conclusiones y recomendaciones de este estudio.

## 1.- INTRODUCCIÓN

Cuando se diseñan políticas orientadas a mejorar la competitividad de las empresas de algún sector actualmente tienen en consideración estudios macros que tienen en cuenta variables exógenas a las empresas. Existen una gran cantidad de normas y estudios que, por un lado tratan de promover el cambio tecnológico en las empresas, y por el otro lado proponen mejoras en las variables macro.

Pero a pesar de existir normas, estudios y programas de apoyo a la mejora de la competitividad de las empresas considerando el cambio tecnológico con tecnologías limpias algunas empresas realizan dicho cambio pero otras no.

Entonces cabe la pregunta ¿ Por que algunas empresas realizan el cambio tecnológico y porque otras no?

Esto nos llevó a estudiar el proceso del cambio tecnológico en las empresas y principalmente aquellos factores que obstaculizaron o influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias. Conociendo estos factores uno puede proponer políticas o estrategias para promover el cambio tecnológico con tecnologías limpias.

La presente investigación se ha realizado teniendo en consideración la metodología de la investigación científica. Para ello se empieza realizando una revisión bibliográfica de la información nacional e internacional relacionada a los temas de gestión ambiental, cambio tecnológico y la situación de las pequeñas y medianas empresas así como también el marco nacional político y normativo en el campo ambiental y en el de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica. Como antecedentes se revisan diferentes trabajos que nos permitieron una apreciación estratégica de los campos mencionados.

Luego de esta revisión se procedió al planteamiento del problema para la solución del cual se propone la aplicación de la teoría evolucionista de Schumpeter y específicamente la nueva corriente neo-schumpeteriana en la cual en análisis se centra en la empresa.

El marco teórico contiene esta teoría y su aplicación al análisis del cambio tecnológico. Contrastando el problema y la teoría se plantean los objetivos.

Para la obtención de datos para la investigación se utilizó el método cualitativo y el cuantitativo. El método cualitativo se aplicó para realizar la primera etapa de la investigación la cual consistió en el análisis del cambio tecnológico de dos empresas PYMEs a las cuales se les entrevistó a sus gerentes generales. A partir de los resultados de esta entrevista se plantearon las preguntas que fueron en las encuestas realizadas para la investigación cuantitativa. Se seleccionó como muestra a PYMEs del sector curtiembre de Arequipa y Trujillo. Se aplicaron 40 encuestas a razón de 20 en cada lugar.

Finalmente se analizan y discuten los resultados dando las conclusiones y recomendaciones de este estudio.

## **CAPITULO 2**

### **ANTECEDENTES Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

#### **2.1 ANTECEDENTES**

##### **2.1.1 Antecedentes internacionales**

**2.1.1.1 Globalización y ambiente :** La globalización tecnológica ofrece muchas oportunidades para la introducción y promoción de tecnologías amigables con el ambiente. Significativos cambios se deben hacer para crear capacidades para el desarrollo y uso de nuevas tecnologías, teniendo siempre presente el efecto de estas. Además del mercado y las tecnologías se debe contar con una significativa gobernabilidad ambiental en el contexto de la política de globalización. Solo si se coloca al ambiente al centro de la agenda se lograra el desarrollo sostenible. Además se debe trabajar conjuntamente con la sociedad civil , las empresas y la industria para una buena

governabilidad ambiental. Por último es necesario transformar las ideas innovadoras en realidades prácticas<sup>1</sup>. En el Plan de Acción de las Decisiones de la Cumbre sobre Desarrollo Sostenible ( Cumbre de Johannesburgo, 26 de agosto al 04 de septiembre de 2002) se presentan muchos acuerdos relacionados con la tecnología y el ambiente, así tenemos<sup>2</sup> :

**Modificación de las modalidades insostenibles de consumo y producción**

- Adoptar y llevar a la práctica políticas y medidas destinadas a promover modalidades sostenibles de producción y consumo, aplicando entre otras cosas el criterio de quien contamina paga.
- Elaborar políticas de producción y de consumo para mejorar los productos y servicios que se prestan, al tiempo que se reducen los efectos para el medio ambiente y la salud, utilizando cuando proceda, criterios científicos como el análisis basado en el ciclo de vida.
- Aumentar la eficiencia ecológica con apoyo financiero de todas las fuentes, en los casos en que se acuerden mutuamente, a los efectos del fomento de la capacidad, la transferencia de tecnología y el intercambio de tecnología con los países en desarrollo y con los países de economías en transición, en cooperación con las organizaciones internacionales competentes.
- Aumentar las inversiones en producción no contaminante y eficiencia ecológica en todos los

---

<sup>1</sup> Environment and Globalization GEO YEAR BOOK febrero 2007 UNEP, disponible en <http://www.unep.org>

<sup>2</sup> Disponible en <http://www.johannesburgsummit.org>

países por medio, entre otras cosas, de incentivos y planes y políticas encaminados a establecer marcos normativos, financieros y jurídicos adecuados adoptando medidas como

- Establecer programas y centros de producción menos contaminantes, así como métodos de producción mas eficientes y prestarles apoyo, entre otros medios, proporcionando incentivos y fomento la capacidad para ayudar a las empresas, en especial a las pequeñas y medianas de los países en desarrollo, a aumentar la productividad y promover el desarrollo sostenible
- Reunir y difundir información sobre ejemplos de eficacia en función de los costos en producción menos contaminante, eficiencia ecológica y ordenación ambiental, y promover el intercambio de practicas optimas y conocimientos especializados en tecnologías racionales desde el punto de vista ambiental entre las instituciones publicas y privadas.
- Proporcionar a las pequeñas y medianas empresas programas de capacitación en el uso de las tecnologías de información y las comunicaciones.
- Aumentar la responsabilidad y rendición de cuentas empresarial, ambiental y social, adoptando estas medidas :

- Alentar a la industria a que mejore su desempeño social y ambiental mediante iniciativas voluntarias que incluyen sistemas de ordenación ambiental, códigos de conducta, certificación y presentación de informes públicos sobre cuestiones ambientales y sociales.
  - Fomentar el dialogo entre las empresas, las comunidades en que se desenvuelven y otros interesados
  - Alentar a las instituciones financieras a que tengan en cuenta la sostenibilidad en sus procesos de adopción de decisiones
  - Establecer asociaciones de colaboración y programas basados en el lugar de trabajo que incluyan programas de capacitación y educación.
- Seguir movilizando el aporte de recursos financieros, la transferencia de tecnología, el fomento de la capacidad y la difusión de tecnología ecológicamente racional.
  - Integrar consideraciones relativas a la energía, como eficiencia energética y la accesibilidad económica y física en los programas socioeconómicos
  - Agilizar el desarrollo, la difusión y el despliegue de tecnología asequible y menos contaminante de eficiencia energética y de conservación de energía y promover su transferencia
  - Prevenir y reducir al mínimo los desechos y aumentar al máximo la reutilización, el reciclado y



el empleo de materiales alternativos inocuos para el medio ambiente, con la participación de las autoridades gubernamentales y todos los interesados, al objeto de reducir al mínimo los efectos adversos para el ambiente y aumentar la eficiencia de los recursos, prestando asistencia financiera, técnica y de otra índole a los países en desarrollo.

En el ámbito de la globalización y la sostenibilidad ambiental<sup>3</sup> la globalización económica esta produciendo múltiples efectos en el ambiente. La escala creciente y acumulativa de las actividades humanas ha ocasionado impactos ambientales de carácter mundial ( globales) que no se reflejan en los mercados pero afectan intereses comunes globales que escapan a las perspectivas nacionales. Se ha puesto de manifiesto una mayor interdependencia y vulnerabilidad ambiental entre países, independientemente de su grado de desarrollo. Los principales canales de transmisión entre el fenómeno de la globalización y la dimensión ambiental son los cambios registrados en los flujos de comercio, inversión y tecnología. El fenómeno de la globalización ha sacado a la luz la interdependencia entre el comercio internacional y el medio ambiente. Esto ha ocurrido en un contexto internacional en el que la preocupación por el medio ambiente se hace cada vez mas fuerte, sobre todo en los países desarrollados. En los países de América Latina y el Caribe, en cambio, el lento crecimiento económico y los problemas de pobreza que presentan una amenaza mas inmediata sobre la salud y la

---

<sup>3</sup> Globalización y Desarrollo. Capitulo 9 : Globalización y sostenibilidad ambiental. CEPAL. Abril 2002. Disponible en <http://www.eclac.cl>

vida humana han jerarquizado prioridades de corto plazo, en detrimento de consideraciones ambientales o esfuerzos productivos de mas lenta maduración, que tengan en cuenta la calidad ambiental. Sin embargo en la medida que los países de la región han optado por una estrategia de apertura y de crecimiento basado en las exportaciones, no disponen de grandes márgenes de maniobra para ajustar sus sistemas productivos a las exigencias ambientales de sus principales mercados de exportación. La forma como ha de alcanzarse esa adecuación guarda estrecha relación con el tipo de manejo tecnológico y ambiental prevaleciente en los países desarrollados, porque son ellos los que dominan el comercio mundial y exportan la mayor parte de los bienes y servicios ( incluso materias primas). Son por lo tanto también ellos los que definen el patrón productivo-tecnológico que prevalecerá en el resto del mundo. Para América Latina y el Caribe los principales mercados de exportación para sus productos ejercerá un control ambiental fuerte en los próximos años. Será cada vez mas difícil argumentar que las restricciones ambientales en los países desarrollados son tácticas comerciales o sanciones injustas. La característica de globalidad del problema ambiental otorgaran de todas maneras una legitimidad a las exigencias ambientales que se impongan a las exportaciones.

#### **2.1.1.2 Programa para una mayor aplicación de la Agenda 21<sup>4</sup> :**

La disponibilidad de la información científica y tecnológica y el acceso y la transferencia de tecnologías ambientales son

---

<sup>4</sup> Programa 21 disponible en <http://www.un.org/esa/sustdev/documents/agenda21/spanish/agenda21sptoc.htm>

requerimientos esenciales para un desarrollo sostenible. Existe una necesidad para que los países en desarrollo tengan acceso a tecnologías adecuadas que contribuyan a su desarrollo. Es importante identificar las barreras y las restricciones que impiden la transferencia de tecnologías ambientalmente adecuadas de propiedad pública y privada, con miras a reducir dichas restricciones mientras se crean incentivos específicos, fiscales y de otros tipos para la transferencia de dichas tecnologías. Se debe apoyar la transferencia de tecnologías y el desarrollo de la capacidad humana e institucional para adaptar, absorber y difundir tecnologías así como para generar conocimientos e innovaciones técnicas. Los gobiernos a través de sus instituciones públicas de Investigación deben crear un marco legal y de política que sea propicio para las inversiones del sector privado relacionados a la tecnología. También deberá brindarse atención a la evaluación de las necesidades de tecnologías como un instrumento de los gobiernos para identificar una cartera de proyectos de transferencia de tecnologías y actividades para la formación de capacidades que se emprenderán para facilitar y acelerar el desarrollo, la adopción y la difusión de tecnologías ambientalmente adecuadas. También es importante que los gobiernos promuevan la integración de la evaluación de las tecnologías ambientales con una evaluación de necesidades de tecnologías como un instrumento importante para evaluar tecnologías ambientalmente adecuadas y los sistemas organizacionales, administrativos y de recursos humanos relacionados al uso adecuado de estas tecnologías.

2.1.1.3 **Comercio y Medio ambiente**<sup>5</sup> : El vínculo que existe entre el comercio y la protección del medio ambiente fue tratado inicialmente con motivo de la Conferencia de Estocolmo ( 1972). Esto incluye los efectos de las políticas ambientales en el comercio y los efectos del comercio en el medio ambiente. La Ronda de Uruguay se realizó desde 1986 hasta 1994 culminando con la creación de la Organización Mundial de Comercio ( OMC). En septiembre de 1986 se inicia la Ronda con la Reunión Ministerial de Punta del Este. Se trataron temas como : aranceles, medidas no arancelarias, productos tropicales, productos obtenidos de la explotación de recursos naturales, textiles y vestido, salvaguardias, subsidios y derechos compensatorios, aspectos del derecho de propiedad intelectual relacionados con el comercio, entre otros. Los resultados de la Ronda de Uruguay se plasmaron en un documento llamado “ Acta final donde se incorporan los resultados de la Ronda de Uruguay de negociaciones comerciales multilaterales”. Este documento tiene rango de un tratado internacional, es un paquete de acuerdos que incorpora todos aquellos campos en los que los países llegaron a un consenso y que debe ser considerado un todo único, en el sentido de que es un único tratado del cual no puede separarse ninguno de los acuerdo que la integran. Dentro de los resultados de la Ronda de Uruguay destaca la creación de una nueva institución internacional que se denomina OMC, la cual regula no solo el comercio de mercancías, sino también el comercio internacional de servicios y los aspectos de los derechos de propiedad intelectual relacionados con el comercio. También tiene las funciones de actuar como órgano de solución de

---

<sup>5</sup> El Comercio y el Medio Ambiente, Organización Mundial del Comercio, Abril 2004

diferencias, así como órgano de examen de las políticas comerciales de los países. La OMC fue creada para facilitar la aplicación, administración y funcionamiento del presente acuerdo y de los acuerdos comerciales multilaterales y favorecerá la consecución de sus objetivos, así mismo constituirá también el marco para la aplicación, administración y funcionamiento de los acuerdos comerciales plurilaterales. Estos acuerdos son las bases legales del comercio internacional. Ellos estimulan a los gobiernos para que mantengan sus políticas de comercio dentro de los límites de los acuerdos para el beneficio de todos<sup>6</sup>.

Estos acuerdos son

- Los acuerdos multilaterales sobre el comercio de mercancías
- El Acuerdo general sobre el comercio de servicios
- El Acuerdo sobre los aspectos de los derechos de propiedad intelectual
- Los Acuerdos comerciales plurilaterales
- Las Decisiones y Declaraciones Ministeriales.

**2.1.1.4 Estado de la gestión ambiental :** La gestión ambiental ha avanzado notablemente en la América Latina y el Caribe en la última década, particularmente después de haberse celebrado la Conferencia de Río de Janeiro sobre Medio Ambiente y Desarrollo. Existe una mayor conciencia pública sobre los problemas ambientales y se cuenta con una mejor comprensión de las complejas relaciones existentes entre medio ambiente y desarrollo, hecho que se refleja en la

---

<sup>6</sup> Mayor información en la página web de la Organización Mundial de Comercio <http://www.wto.org/indexsp.htm>

ampliación de la agenda ambiental que paulatinamente ha ido permeando hacia los diversos sectores de la actividad económica, social y política de los países. Casi todas las naciones disponen de una amplia legislación sobre el medio ambiente, han establecido derechos y obligaciones ciudadanas, y han definido las funciones del estado y de los organismo públicos responsables en materia ambiental. Asimismo, se han realizado progresos en la formulación y aplicación de las políticas ambientales, tanto a nivel nacional, como subnacional y local, y en el desarrollo de diversos planes e instrumentos para la protección ambiental. A pesar del progreso registrado, aun persisten graves problemas de contaminación, destrucción y degradación de los recursos naturales renovables y del medio ambiente, los cuales están asociados a los desafíos planteados para preservar territorios que aun mantienen sus valores ambientales intrínscos ¿ Como se explica esta paradoja de afirmar que los progresos registrados en la región, en cuanto a la formulación de políticas ambientales , creación de instituciones, actualización de las legislaciones y puesta en marcha de proyectos de prevención, restauración y conservación, no han sido todavía suficientes para revertir las tendencias inerciales de destrucción del capital natural? Ello se explica en gran medida porque la región ha estado instalando las bases de los procesos de gestión influida en gran medida por los estilos de desarrollo prevalecientes en la región. La efectividad misma de la gestión ambiental se ve condicionada por estas formas de desarrollo, tal como se manifiesta en los limites que impone la pobreza a la protección ambiental, o las negativas presiones causadas sobre los recursos naturales por muchos de los patrones de

producción y consumo dominantes. Pero al reconocer estos hechos, que en esencia no se puede resolver desde el ámbito de la gestión ambiental propiamente dicha, se reconoce que existen amplias oportunidades para que mediante esta se resuelvan muchos de los problemas ambientales hoy existentes y se incida en la erradicación de muchas de las causas subyacentes del deterioro. La región entonces enfrenta el gran desafío de fortalecer la gestión ambiental mediante la mejor utilización y calificación de las capacidades público /privadas, la creación de condiciones mas favorables para el cumplimiento de los mandatos legales existentes, la asignación de los recursos adecuados y el incremento de la conciencia publica y la participación ciudadana, siendo estos últimos dos de los pilares fundamentales para la formación de una mayor voluntad política. El reto fundamental esta en fortalecer a los actores ( gobiernos y sociedad civil) para que mejoren sus políticas, planes, programas e instrumentos de gestión ambiental, con base en principios de sostenibilidad ambiental<sup>7</sup>.

A nivel andino se ha formulado los Lineamientos para la gestión ambiental y el desarrollo sostenible en la Comunidad Andina <sup>8</sup> que se organiza en dos ámbitos ( interno y externo) y cuatro grandes temas. En el tema de Calidad Ambiental se especifica que uno de los grandes retos que enfrenta los Paises miembros de la Comunidad Andina es el mejoramiento de la calidad de vida de la población, mediante una mejor gestión ambiental en las ciudades y en la áreas rurales, especialmente en las áreas

---

<sup>7</sup> Gestión ambiental en América Latina y el Caribe. Manuel Rodríguez Becerra. Banco Interamericano de Desarrollo. Diciembre 2002.

<sup>8</sup> Lineamientos para la gestión ambiental y el desarrollo sostenible de la Comunidad Andina disponible en <http://www.comunidadandina.org/desarrollo/politica.htm>

transfronterizas, las cuales son prioritarias para el proceso de integración andina. Se tiene las sgtes propuestas de acción :

- *“Propiciar la formulación de políticas y estrategias que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los pobladores urbanos y rurales de los países Miembros, incluyendo el ordenamiento territorial, el manejo seguro de las sustancias contaminantes y peligrosas para la salud, el tratamiento adecuado de residuos, el mejoramiento de la calidad y cantidad de agua potable disponible y la prevención de desastres naturales.*
- *Asegurar que los proyectos que se aprueben en el marco del Banco de proyectos de integración y desarrollo fronterizo incorporen consideraciones ambientales y promuevan la conservación y uso sostenible de la biodiversidad”.*

Asimismo se ha identificado cuatro aspectos dentro del proceso de integración que guardan estrecha vinculación con las políticas ambientales como son propiedad intelectual, política agropecuaria común, ciencia y tecnología y desarrollo fronterizo, incluyendo el tráfico ilegal de productos maderables y elementos de biodiversidad para ello se debe fortalecer los vínculos de coordinación entre el comité andino de autoridades ambientales y las autoridades encargadas de armonizar políticas andinas en los temas mencionados.



La Agenda Ambiental Andina 2006-2010<sup>9</sup> incluye entre sus ejes transversales a la producción y consumo sustentable teniendo como objetivos

- *“Formular, implementar y fortalecer las políticas nacionales sobre producción y consumo sustentable*
- *Incorporar conceptos de producción mas limpia en el sector industrial y trabajar a favor de un consumo sustentable*
- *Apoyar al centro sobre producción y consumo para la región andina”.*

#### **2.1.1.5 El comportamiento tecnológico y el ambiente**

Muchas áreas económicas y sociales requieren de soluciones específicas y son necesarias la investigación y el desarrollo en el ámbito local. Es el caso de muchos componentes de la protección social, así como también del medio ambiente y la educación. Esto es particularmente cierto en el caso de la explotación de los recursos naturales mediante la pesca, la forestación y la minería. Junto con una mayor inversión en investigación y desarrollo se necesita también de nuevas instituciones que fortalezcan los sistemas educacionales, respeten la propiedad intelectual y fortalezcan los vínculos entre las empresas, el gobierno y las universidades. La pequeña y mediana empresa es un caso particular en cuanto a la absorción de tecnología y la capacitación de los empresarios locales. Resulta fundamental el uso de la extensión tecnológica y el

---

<sup>9</sup> disponible en [http://www.comunidadandina.org/agenda\\_ambiental.htm](http://www.comunidadandina.org/agenda_ambiental.htm)

otorgamiento de incentivos mediante patentes, subsidios fiscales, licitación abierta de fondos públicos, entre otros como apoyo a estas actividades para el desarrollo del conocimiento.

Para lograr una mayor competitividad es necesario impulsar la creatividad en el acceso, la difusión y la innovación en materia de ciencia y tecnología. El objetivo es crear vínculos estrechos entre la investigación y la producción con vistas a la adquisición, adaptación y uso eficiente de tecnología extranjera y a la utilización y difusión de la tecnología en forma eficaz. Esto reducirá la brecha entre las mejores prácticas locales e internacionales, reducirá la dispersión de la eficiencia económica entre empresas de distintos sectores y tamaños, contribuirá a la creación de nuevo conocimiento científico y tecnológico y formará recursos humanos capaces de afrontar este reto<sup>10</sup>.

El legado de retraso tecnológico que dejó la sustitución de importaciones a la apertura comercial fue considerable esto obligó a las empresas a modernizarse en forma acelerada para poder sobrevivir a la competencia que provenía de las importaciones y para conservar sus mercados externos, en circunstancias en que sus costos aumentaban al eliminarse los subsidios a la mayor parte de los insumos. Las nuevas tecnologías introducidas que generalmente provenían de los países desarrollados eran más limpias pues los estándares ambientales en esos países son más elevados que en los países latinoamericanos. El conjunto de esfuerzos para mejorar el

---

<sup>10</sup> Desarrollo productivo en economías abiertas. Disponible en <http://www.eclac.cl>

desempeño ambiental del sector industrial ha incluido desde el mejor aprovechamiento de sus insumos a través de la optimización de procesos productivos; la introducción de nuevas inversiones que, por lo general incluyen tecnología moderna y de mejor desempeño ambiental; hasta las innovaciones en el proceso productivo que expresamente tiene el propósito de no perjudicar al medio ambiente a través de todas o algunas etapas de producción. La industria exitosa se ha integrado crecientemente a un proceso productivo internacional. Al ocurrir esto los anteriores proveedores locales de esas empresas internacionalizadas, que cuentan con menos recursos innovativos propios y menores vínculos con potenciales socios tecnológicos, han quedado al margen de ciertos mercados y también de la absorción, vía transferencia de tecnología, de mejoramientos ambientales. Así la superación de los problemas de contaminación en América Latina parece estar estancada en empresas medianas y pequeñas (la clasificación de pequeña y mediana empresa puede variar de un país a otro) , las que tiene mas dificultades para adquirir tecnología moderna, no están informadas cabalmente de las normas ambientales y son , a la vez, mas difíciles de supervisar por parte de las autoridades<sup>11</sup>.

De acuerdo al trabajo de Jorge Katz y Giovanni Stumpo ( 2001) el Perú es uno de los países de América Latina donde los sectores con uso intensivo de recursos naturales ha ido en crecimiento ( Cuadro N° 1 ) :

---

<sup>11</sup> Contaminación industrial en los países latinoamericanos pre y post reformas económicas. Claudia Schatan. CEPAL 1999. Disponible en <http://www.eclac.cl>

## Cuadro N° 1 Estructura del valor agregado industrial en América Latina

América Latina (seis países): Estructura del valor agregado industrial<sup>a</sup>  
(Composición en porcentajes)

Sectores <sup>b</sup>	Argentina				Brasil				México			
	1970	1980	1990	1999	1970	1980	1990	1999	1970	1980	1990	1999
01	13.2	13.4	8.8	10.8	16.2	25.0	22.0	24.0	12.0	14.9	13.7	15.7
02	10.9	13.1	6.4	9.9	6.8	8.7	7.6	7.6	8.4	12.4	12.9	16.4
03	24.1	26.5	15.3	20.6	23.0	33.7	29.6	31.6	20.5	27.3	26.7	32.1
04	33.5	32.5	40.6	38.3	14.5	13.1	16.1	17.4	26.1	21.8	22.7	22.0
05	18.3	20.8	24.0	20.2	29.2	26.7	26.1	27.4	23.3	24.9	25.5	23.2
06	51.8	53.4	64.6	58.5	43.7	39.9	42.2	44.9	49.4	46.7	48.2	45.1
07	24.0	20.1	20.2	20.9	33.4	26.4	28.2	23.5	30.2	26.0	25.1	22.8
08	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Sectores <sup>b</sup>	Chile				Colombia				Perú			
	1970	1980	1990	1999	1970	1980	1990	1998	1970	1980	1990	1999
01	15.9	10.4	10.8	11.9	12.3	11.1	9.7	9.7	5.7	9.9	6.2	4.7
02	7.7	3.4	2.3	1.9	3.0	4.2	3.6	6.3	6.5	8.6	5.3	0.9
03	23.6	13.8	13.1	13.8	15.3	15.3	13.2	16.0	12.1	18.5	11.5	5.6
04	24.4	33.9	33.5	36.2	31.3	32.7	32.6	33.1	34.1	25.6	31.7	26.8
05	21.0	23.7	25.8	24.9	18.9	20.1	24.1	22.3	19.4	25.0	26.0	31.1
06	45.4	57.5	59.4	61.2	50.2	52.7	56.7	55.3	53.5	50.7	57.7	57.8
07	31.0	28.7	27.5	25.0	34.5	32.0	30.1	28.7	34.4	30.8	30.8	36.6
08	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0	100.0

Fuente: PADI (Programa de Análisis de la Dinámica Industrial), programa computacional de la Unidad de Desarrollo Industrial y Tecnológico, División de Desarrollo Productivo y Empresarial, CEPAL.

<sup>a</sup> En todos los casos se ha excluido el sector relativo a la refinación de petróleo (CIIU 353). En el caso de Chile no se ha incluido la producción industrial de cobre (CIIU 372).

<sup>b</sup> Los sectores correspondientes son:

01 Sectores con uso intensivo de ingeniería, sin automóviles (CIIU: 381, 382, 383, 385).  
02 Automóviles (CIIU: 384).  
03 Total sectores con uso intensivo de ingeniería (01 + 02).

04 Alimentos, bebidas y tabaco (CIIU: 311, 313, 314).  
05 Otros sectores con uso intensivo de recursos naturales (CIIU: 331, 341, 351, 354, 355, 362, 369, 371, 372).  
06 Total sectores con uso intensivo de recursos naturales (04 + 05).  
07 Sectores con uso intensivo de mano de obra (CIIU: 321, 322, 323, 324, 332, 342, 352, 356, 361, 390).  
08 Total industria manufacturera.

En este mismo trabajo presenta datos relacionados a la productividad laboral en la cual se aprecia que estamos por debajo de países como Brasil y Argentina ( Cuadro N° 2 ) pero la producción a aumentado .

## Cuadro N° 2 :Producción, empleo y productividad en la industria manufacturera latinoamericana

Producción, empleo y productividad laboral en la industria manufacturera latinoamericana, 1970-1990 y 1990-1998  
(Tasas anuales medias de crecimiento)

	Producción		Empleo		Productividad	
	1970-1990	1990-1998	1970-1990	1990-1998	1970-1990	1990-1998
Argentina	-0.3	5.2	-2.3	-2.5	2.0	7.9
Bolivia	2.1	3.9	2.6	4.1	-0.5	-0.1
Brasil	4.4	0.1	3.2	-5.9	1.2	6.4
Chile	1.8	4.8	0.4	0.3	1.4	4.4
Colombia	3.6	1.5	1.8	-1.8	1.8	3.3
Costa Rica	4.8	4.2	8.0	1.8	-2.9	2.0
Ecuador	4.5	4.0	4.4	2.9	0.1	2.7
El Salvador	-0.3	5.8	-1.8	...	1.8	...
Honduras	4.6	4.2	4.9	...	-0.4	...
México	4.1	3.7	2.1	1.0	1.9	2.7
Panamá	1.6	4.7	2.6	0.5	-1.0	4.2
Perú	0.7	4.4	3.1	2.0	-2.4	3.1
Uruguay	1.1	0.7	3.0	-8.0	-1.8	8.2
Venezuela	3.5	2.7	3.8	-1.0	-0.3	4.8
E.E.U.U.	3.5	4.3	-0.2	-0.2	3.7	4.5

Fuente: Programa computacional PADL

### 2.1.1.6 La competitividad de las PYMES

El desarrollo del sector privado y en particular de las pequeñas y medianas empresas ( PYMES) es de suma importancia para el desarrollo de un país. Las competencias de estos agentes económicos para asimilar conocimientos y tecnología, para producir, para cooperar y para competir en los mercados resultan cruciales para que las naciones hagan un uso eficiente de sus recursos y logren elevados niveles de productividad y competitividad. Para incrementar la competitividad de las PYMES se debe trabajar en :

- La mejora del entorno empresarial
- El desarrollo de los mercados financieros para PYMES
- El desarrollo de los mercados de servicios empresariales

- El apoyo a la innovación y a la difusión tecnológica
- El fortalecimiento de las cadenas productivas y las redes de empresas, y
- El fomento de la empresarialidad

Un factor importante a tener en cuenta es el acceso a mano de obra calificada. La experiencia internacional sugiere que existe una relación positiva entre el incremento de la presión competitiva y las exigencias a los recursos humanos involucrados en el proceso de trabajo, tales como la autonomía de trabajo y la cooperación con la gerencia y os colegas, responsabilidad, flexibilidad y comunicación. En este contexto, el acceso a mano de obra calificada, para el que existen limitaciones en la región latinoamericana, adquiere suma relevancia para que las pequeñas y medianas empresas puedan lograr niveles de productividad internacionales. Pero no solo son necesarias las calificaciones de la mano de obra, cada vez mas empresas buscan competencias en sus empleados, es decir el desarrollo de habilidades para aprender, comunicarse y adaptarse al cambio, lo que requiere la adquisición de capacidades de razonamiento mas que el dominio de contenidos o destrezas específicas. Otro factor crítico es el acceso a tecnologías actualizadas para que las PYMES mejoren sus procesos de producción y gestión y sean competitivas. Sin embargo los problemas de disponibilidad de información pueden dificultar el acceso a la tecnología<sup>12</sup>

---

<sup>12</sup> Guia operativa para programas de competitividad para la pequeña y mediana empresa. Serie de buenas practicas del Departamento de Desarrollo Sostenible, BID, Diciembre 2002.

## La competitividad industrial

La competitividad del sector manufacturero en relación a los países de la región Andina se muestra en el Cuadro N° 3 , donde el Perú presenta los niveles mas altos de costos de mano de obra y los mas bajos de productividad<sup>13</sup>

**Cuadro N° 3 : Competitividad del sector manufacturero en la región andina**

Competitividad del sector manufacturero (cambio porcentual promedio anual)				
PAIS	PERIODO	COSTO UNITARIO DE LA MANO DE OBRA	PRODUCTIVIDAD	AUMENTO EN COMPETITIVIDAD
Argentina	1991-1997	5.9	9.4	3.3
Brazil	1989-1997	9.0	5.3	3.4
Chile	1990-1997	4.7	7.8	3.0
Colombia	1988-1997	8.8	3.5	-1.9
Peru	1989-1997	9.9	3.4	-5.9

Fuente: ILO, Peru: Selected Issues, ILO Country Report No. 03/251, Mayo 2003

## 2.1.2 Antecedentes Nacionales

### 2.1.2.1 Marco político-normativo

#### 2.1.2.1.1 Marco político-normativo a nivel nacional

- Política de Estado <sup>14</sup>** : El documento del Acuerdo Nacional fue publicado en Julio del 2002. Aquí, los partidos políticos que participaron, aprueban un conjunto de políticas de Estado, entre las que se encuentran las relacionadas con la competitividad del País. La décimo octava política de Estado trata sobre la búsqueda de la competitividad, productividad y formalización de la actividad económica. Se comprometen a incrementar la competitividad del país con el objeto de alcanzar un crecimiento

<sup>13</sup> Elsa Galarza y otros, Competitividad y Contaminación Industrial en la Región Andina, Mayo 2003, Corporación Andina de Fomento

<sup>14</sup> [http:// www.acuerdonacional.gob.pe](http://www.acuerdonacional.gob.pe)

sostenido que genere empleos de calidad e integre exitosamente al Perú en la economía global. La mejora en la competitividad en todas las formas empresariales, incluyendo de la pequeña y micro empresa, corresponde a un esfuerzo de toda la sociedad y en particular de los empresarios, de los trabajadores y del estado, para promover el acceso a una educación de calidad, un clima político y jurídico favorable y estable para la inversión privada así como para la gestión pública y privada. Con este objetivo el Estado, entre otros, fomentará la investigación, creación, adaptación y transferencia tecnológica y científica.

- **Política Nacional de Competitividad** <sup>15</sup> : El Consejo Nacional de Competitividad a identificado diez lineamientos vertebrales para estructurar la Estrategia Nacional de Competitividad del Perú. Estos lineamientos se agrupan entre aquellos que son generadores directos de la competitividad y aquellos que son condicionantes y que afectan su desarrollo. Los lineamientos son :
  - *“Fomentar el desarrollo de la articulación empresarial en cadenas productivas y clusters*
  - *Desarrollar una cultura de la innovación fomentando la investigación, la especialización, la transferencia y la innovación tecnológica.*
  - *Reformar radicalmente la educación focalizándose en mejorar la calidad, la gestión y la capacidad de innovación, exigiendo la evaluación continua y la rendición de cuentas, tanto por los desempeños y aprendizajes como por la efectividad e impacto de la inversión.*
  - *Contar con reglas claras y estables*

---

<sup>15</sup> <http://www.perucompite.gob.pe>



- *Asegurar la aplicación de una política económica transparente y predecible que garantice la estabilidad macroeconómica y el uso eficiente de los recursos públicos.*
- *Contar con mecanismos eficientes de administración de justicia.*
- *Promover el fortalecimiento institucional público y privado.*
- *Lograr el funcionamiento eficiente de los mercados del sistema financiero.*
- *Incrementar la dotación y mejorar la calidad de los servicios de la infraestructura pública y privada.*
- *Propiciar el aprovechamiento racional de los recursos naturales preservando el medio ambiente”.*

Analizaremos el lineamiento relacionado al tema de la tesis :

Lineamiento II: Desarrollar una cultura de la innovación, fomentando la investigación, la especialización, la transferencia y la innovación tecnológica

Este Lineamiento tiene como objetivos específicos

- *“Promover la Cultura de la Innovación en las escuelas, institutos, universidades, empresas e instituciones públicas y privadas. Realizar campañas para resaltar la importancia y el carácter central de la innovación tecnológica para garantizar el desarrollo del país.*
- *Articular cooperativamente al Estado, la academia y las empresas a fin de estimular, usando fondos concursables y otros, la investigación y el desarrollo y/o transferencia de ciencia y tecnología al país, en sectores en los que se posee ventajas comparativas y competitivas, creando de esta*

*manera un Sistema de Innovación Tecnológica, basado en la relación universidad – empresa.*

- *Expandir y favorecer el desarrollo de una base científica y técnica a nivel de toda la sociedad, particularmente en las escuelas, los institutos y las universidades, incentivando la creación de bibliotecas, concursos, programas de difusión de los avances científicos y tecnológicos, involucrando a los medios de comunicación masivos en este esfuerzo.*
- *Desarrollar el espíritu emprendedor, (entrepreneurship) en la juventud, y en general, en la población peruana, brindando facilidades para la creación de nuevas empresas, particularmente las innovadoras y las de alta tecnología, mediante concursos, premios e incubadoras de empresas, generando condiciones para que se desarrollen fondos de capital de riesgo en el Perú.*
- *Fortalecer y expandir los Servicios de Información sobre tecnologías, investigación, normas técnicas, patentes e invenciones, integrándolos al Sistema de Innovación Tecnológica y establecer mecanismos para promover políticas de generación de cultura de la propiedad intelectual y modelos de utilidad.*
- *Afianzar el desarrollo tecnológico de manera conjunta con la cultura de la calidad y la generación de valor agregado al producto”.*

**Plan Nacional de Competitividad <sup>16</sup>:** Este Plan consta de distintos objetivos estratégicos. Con respecto al objetivo estratégico “ Aumentar la aplicación de conocimiento para mejorar la competitividad de la producción usando herramientas que provee la ciencia, la tecnología y la innovación “ se consideró

---

<sup>16</sup> D.S. 057-2005-PCM aprobado el 28 de julio de 2005

necesario adoptar un enfoque de competitividad que promueva la aplicación de la CTI en la mejora de la productividad y la diferenciación de productos para lograr una mejor inserción en los mercados globales. Para ello se considero importante trabajar en tres frentes, el primero relacionado con una cultura de la CTI que propicie un mayor acercamiento de la CTI con la actividad productiva, la segunda relacionada con la generación al interior de las empresas de una demanda creciente por servicios de CTI que les permita alcanzar mayores niveles de productividad, y la tercera, relacionada con el desarrollo simultaneo por parte de las universidades e institutos tecnológicos de una oferta de los servicios tecnológicos requeridos por el sector productivo:

- *“Estrategia No 1: Promover en la sociedad una cultura de la innovación y la calidad :*
  - *Lograr la difusión del éxito innovador*
  - *Crear y fortalecer los espacios de difusión de la importancia de la CTI*
  - *Difundir las ventajas y promover el uso de herramientas de apoyo a la actividad innovadora en las empresas*
- *Estrategia No 2 : Aumentar sustancialmente la demanda por ciencia y tecnología por parte de las empresas de bienes y servicios:*
  - *Aumentar sustancialmente la asignación de recursos financieros del estado para la CTI*
  - *Promover condiciones favorables para aumentar la inversión en CTI*
  - *Promover la puesta en marcha de negocios tecnológicos*

- *Crear mecanismos de información y monitoreo de la demanda por innovación*
- *Estrategia No 3 : Mejorar la oferta de los recursos de ciencia y tecnología para atender la demanda de las empresas de bienes y servicios*
  - *Diseñar y promover mecanismos para las empresas innovadoras*
  - *Generar mayores capacidades para el desarrollo tecnológico y la innovación productiva en universidades, institutos tecnológicos y empresas”.*

**Ley General de Salud<sup>17</sup>** : Establece que quienes conduzcan o administren actividades de extracción, producción, transporte y comercio de bienes y servicios, cualesquiera que estas sean, tienen la obligación de adoptar las medidas necesarias para garantizar la protección de la salud y la seguridad de los trabajadores y de terceras personas en sus instalaciones o ambiente de trabajo. En relación a la protección del medio ambiente establece que el estado y las personas naturales y jurídicas, tienen la obligación de mantenerlo dentro de los estándares que, para prever la salud de las personas, establece la autoridad de salud competente; prohibición de hacer descargas de desechos o sustancias contaminantes sin cumplir las normas sanitarias; minimización y control de riesgos para la salud ; y medidas de prevención y control de actos que causen daño.

**Ley Orgánica de Gobiernos Regionales<sup>18</sup>** : Es competencia de los gobiernos regionales promover y regular las actividades y/o servicios en materia de agricultura, pesquería, industria, agroindustria, comercio, turismo, energía, vialidad,

---

<sup>17</sup> Ley No 26842 promulgada el 20 de julio de 1997

<sup>18</sup> Ley No 27867 promulgada el 18 de noviembre del 2002

comunicaciones, educación, salud y medio ambiente conforme a ley. Tienen como competencia exclusiva formular y aprobar el plan de desarrollo regional concertado con las municipalidades y la sociedad civil de su región ; promover la modernización de la pequeña y mediana empresa regional, articulada con las tareas de educación, empleo y a la actualización e innovación tecnológica. Corresponde a la Gerencia de Recursos Naturales y Gestión del Medio Ambiente atender las funciones específicas sectoriales en materia de áreas protegidas, medio ambiente y defensa civil. Entre sus funciones específicas tiene : formular, aprobar, ejecutar, evaluar y administrar las políticas regionales de educación, cultura, ciencia y tecnología; promover e incentivar la investigación, la extensión en las universidades y en otras instituciones educativas de nivel superior en función del desarrollo regional ; promover la provisión de servicios financieros y de desarrollo empresarial a las pequeñas y microempresas por parte del sector privado; e, implementar el sistema regional de gestión ambiental, entre otras funciones.

**Ley Orgánica de Municipalidades<sup>19</sup>** : Los gobiernos locales promueven el desarrollo económico local, con incidencia en la micro y pequeña empresa, a través del Plan de Desarrollo Económico Local aprobado en armonía con las políticas, planes nacionales y regionales de desarrollo. Entre las atribuciones del consejo municipal esta la de aprobar el sistema de gestión ambiental local y sus instrumentos, en concordancia con el sistema ambiental nacional y regional. En materia de saneamiento, salubridad y salud los municipios provinciales tiene las siguientes funciones específicas : Regular y controlar el proceso de disposición final de desechos sólidos, líquidos y

---

<sup>19</sup> Ley 27972 promulgada el 27 de mayo de 2003

vertimientos industriales, en el ámbito provincial; regular y controlar la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.

**Ley de promoción y formalización de la micro y pequeña empresa<sup>20</sup>** : Tiene por objeto la promoción de la competitividad, formalización y desarrollo de las micro y pequeñas empresas para incrementar el empleo sostenible, su productividad y rentabilidad, su contribución al Producto Bruto Interno, la ampliación del mercado internacional y las exportaciones, y su contribución a la recaudación tributaria.

Entre los lineamientos estratégicos que plantea se tiene

- *“Promueve y desarrolla programas e instrumentos que estimulen la creación, el desarrollo y la competitividad de las MYPE, en el corto y largo plazo y que favorezcan la sostenibilidad económica, financiera y social de los actores involucrados.*
- *Busca la eficiencia de la intervención pública a través de la especialización por actividad económica y de la coordinación y concertación interinstitucional.*
- *Promueve la prestación de servicios empresariales por parte de las universidades a través de incentivos en las diferentes etapas de los proyectos de inversión, estudios de factibilidad y mecanismos de facilitación para su puesta en marcha”.*

En ella se dispone la implementación de tres instrumentos de política : El Plan Nacional de promoción y formalización para la competitividad y desarrollo de las MYPE ( PNMYPE), la

---

<sup>20</sup> Ley 28015 promulgada 11 de junio del 2003

constitución del Consejo Nacional para el Desarrollo de la micro y pequeña empresa ( CODEMYPE) y los consejos regionales de las MYPE ( COREMYPE). Los instrumentos de promoción para el desarrollo y la competitividad de las MYPE y de los nuevos emprendimientos con capacidad innovadora son :

- Los mecanismos de acceso a los servicios de desarrollo empresarial y aquellos que promueven el desarrollo de los mercados de servicios
- Los mecanismos de acceso a los servicios financieros y aquellos que promueven el desarrollo de dichos servicios
- Los mecanismo que faciliten y promueven el acceso a los mercados y a la información y estadísticas referidas a las MYPE
- Los mecanismos que faciliten y promueven la inversión en investigación, desarrollo e innovación tecnológica, así como la creación de la MYPE innovadora.

En el capítulo IV : de la investigación, innovación y servicios tecnológicos se menciona :

*“Modernización tecnológica El estado impulsa la modernización tecnológica del tejido empresarial de las MYPE y el desarrollo del mercado de servicios tecnológicos como elementos de soporte de un sistema nacional de innovación continua. El Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología CONCYTEC promueve, articula y operativiza la investigación e innovación tecnológica entre las universidades y centros de investigación con las MYPE*

*Servicios tecnológicos : El estado promueve la inversión en investigación, desarrollo e innovación tecnológica, así como la*

*inversión en formación y entrenamiento de sus recursos humanos, orientadas a dar igualdad de oportunidades y acceso a la tecnología y el con el fin de incrementar la productividad, la mejora de la calidad de los procesos productivos y productos, la integración de las cadenas productivas Inter e intrasectoriales y en general a la competitividad de los productos y las líneas de actividad con ventajas distintivas. Para ello promueve también la vinculación entre las universidades y centros de investigación con las MYPE.*

*Oferta de servicios tecnológicos* : *El estado promueve la oferta de servicios tecnológicos orientada a la demanda de las MYPE, como soporte a las empresas, facilitando el acceso a fondos específicos de financiamiento o cofinanciamiento, a centros de innovación tecnológica o de desarrollo empresarial, a centros de información u otros mecanismos o instrumentos, que incluye la investigación, el diseño, la información, la capacitación, la asistencia técnica, la asesoría y la consultoría empresarial, los servicios de laboratorio y las pruebas piloto”.*

**Reglamento de la Ley de Promoción y Formalización de la Micro y Pequeña Empresa<sup>21</sup>** : el Capítulo IV trata de la investigación, innovación, servicios tecnológicos y financieros. En el artículo 24 de la modernización tecnológica indica que la promoción, articulación y puesta en operación de las actividades e iniciativas de investigación e innovación tecnológica entre las universidades, Centros de Investigación, con las MYPE, será coordinado por el CONCYTEC con el Ministerio de la Producción y el Ministerio de Trabajo y

---

<sup>21</sup> Decreto Supremo No 009-2003-TR del 12-09-2003



Promoción del Empleo, entre otras instituciones públicas o privadas vinculadas al desarrollo de las MYPE. En el artículo 25 de la oferta de servicios tecnológicos indica que el Estado a través del Ministerio de la Producción promueve una red de Centros de Innovación Tecnológica ( CITE), públicos y privados, por cadenas productivas que tienen por función principal brindar servicios tecnológicos que contribuyan a la mejora de la competitividad de las empresas a través de la capacitación, asesoría, investigación, innovación, mejora en los procesos de producción, diseño, control de la calidad y acceso a la información especializada. Asimismo están comprendidos en la oferta de servicios tecnológicos , los Centros de Desarrollo Empresarial, los Centros de información u otros mecanismos.

Los Centros de Innovación Tecnológica<sup>22</sup> – CITES – fueron creados con la finalidad de promover el desarrollo industrial y la innovación tecnológica. Son entidades públicas o privadas que tienen por objeto promover la innovación, la calidad y la productividad, así como suministrar información para el desarrollo competitivo de las diferentes etapas de producción de la industria nacional.

**Plan Nacional de Competitividad Productiva<sup>23</sup>** : Constituye una herramienta fundamental en apoyo de la política nacional de desarrollo, en cuanto establece los lineamientos estratégicos que servirán de base para el desarrollo de la actividad industrial en el país. Las consideraciones básicas que tiene en cuenta son

---

<sup>22</sup> Ley No 27267 del 08 de mayo de 2000

<sup>23</sup> Marzo de 2005. Disponible en <http://www.produce.gob.pe/industria/competitividad/>

- Las medidas de promoción orientadas al desarrollo del sector no comprometen los objetivos de estabilización.
- Cambio de los instrumentos de desarrollo industrial en el nuevo contexto de apertura e integración competitiva
- Desarrollo basado en recursos naturales y complejos integrados de producción

Entre los Planes que la integran se encuentra el Plan Nacional de innovación y Productividad. Contiene los sgtes objetivos :

*“Objetivo específico 1 : promover la prospectiva industrial y tecnológica como instrumento de planeamiento estratégico nacional y de las cadenas productivas. Componentes :*

- *Fortalecimiento de la Comisión multisectorial de prospectiva industrial*
- *Difusión de metodologías e instrumentos de prospectiva*
- *Formación de recursos humanos en prospectiva*
- *Aplicación de prospectiva en estudios regionales y de cadenas productivas*

*Objetivo específico 2 : Implementar un centro de innovación y productividad que articule las acciones de mejora de la productividad, del cambio tecnológico y el incremento del valor agregado. Componentes :*

- *Conformación del comité consultivo de innovación y productividad*
- *Identificación de experiencias exitosas de centros de productividad*

- *Diseño del centro nacional de innovación y productividad*
- *Implementación del centro de innovación y productividad*
- *Cumbre de la Producción*

*Objetivo específico 3* : *Consolidar y crear centros de innovación articulados que fomentan la transferencia tecnológica productiva. Componentes :*

- *Fortalecimiento de los CITES existentes*
- *Promoción y creación de nuevos CITES privados en cadenas productivas y regiones con potencial de desarrollo*
- *Programa ProTecnología ( Soluciones de problemas tecnológicos)*

*Objetivo específico 4* : *Promoción de parques tecnológicos e incubadoras de empresas de base tecnológica. Componentes :*

- *Promoción de parques tecnológicos*
- *Promoción de incubadoras de base tecnológica*

*Objetivo específico 5* : *Fomentar planes nacionales e investigaciones aplicadas en nuevas tecnologías, especialmente en biotecnología, TICs y nuevos materiales. Componentes :*

- *Participación de PRODUCE y de los CITEs en el plan nacional de biotecnología y prioridades de investigación de aplicación productiva*

- *Participación de PRODUCE y de los CITEs en el plan nacional de nuevos materiales y prioridades de investigación aplicada en minero-metalurgia, cerámica, textiles y madera de aplicación productiva*
- *Participación de PRODUCE y de los CITEs en el plan nacional de los TICs y automatización. Prioridades de aplicación productiva”.*

**Plan Nacional Exportador<sup>24</sup>** : Este plan nacional propone los siguientes objetivos estratégicos y medidas

*“Objetivo estratégico 1 Lograr una oferta estratégicamente diversificada, con significativo valor agregado, de calidad y volúmenes que permitan tener una presencia competitiva en los mercados internacionales :*

- *Estrategia 1 Aumentar sustantivamente las inversiones en actividades exportadoras*
- *Estrategia 2 : Desarrollo de cadenas productivas adecuadamente priorizadas.*
- *Estrategia 3 : eficiente aplicación de planes de investigación y desarrollo así como de transferencia tecnológica para productos priorizados sobre la base de la prospección del mercado internacional. Las medidas a tomar son*
  - *Elaborar planes de investigación y desarrollo y transferencia tecnológica para productos priorizados.*
  - *Coordinar la selección de temas de investigación entre empresas y centros de investigación.*

---

<sup>24</sup> Marzo del 2003 <http://www.mincetur.gob.pe/comercio/otros/penx/index.htm>

- *Establecer fondos que se asignen a entidades del sector privado por concurso para proyectos de investigación y desarrollo.*
  - *Redefinir el rol de las entidades vinculadas a la ciencia y tecnología, orientando sus objetivos hacia la formación de científicos y tecnólogos especializados en la aplicación de sus conocimientos hacia las cadenas productivas priorizadas.*
  - *Buscar asistencia técnica de entidades extranjeras expertas en los temas priorizados.*
  - *Crear incentivos que propicien la inversión en investigación y desarrollo.*
  - *Facilitar el registro y defensa internacional de los derechos de propiedad intelectual de las innovaciones obtenidas con la investigación.*
  - *Buscar cooperación internacional para el fomento de investigación en proyectos de exportación.*
  - *Difundir los proyectos exitosos de investigación y desarrollo de los centros de investigación.*
  - *Fomentar la consolidación de los CITEs públicos y privados y fortalecerlos.*
- 
- *Estrategia 4 : Sistema de normalización y certificación de la calidad que opere exitosamente.*
  - *Estrategia 5 : Contar con personal suficiente y adecuadamente capacitado para la actividad exportadora*

**Objetivo estratégico 2:** *Diversificar y consolidar la presencia de empresas, productos y servicios peruanos en los mercados de destino priorizados*

**Objetivo estratégico 3 :** *Contar con un marco-legal que permita la aplicación de mecanismos eficaces de facilitación del comercio exterior, fomenta el desarrollo de la infraestructura y permita el acceso y la prestación de servicios de distribución física y financieros en mejores condiciones de calidad y precio.*

**Objetivo estratégico 4 :** *Desarrollar una cultura exportadora con visión global y estratégica que fomente capacidades de emprendimiento y buenas practicas comerciales basadas en valores”.*

**Ley de promoción del desarrollo económico y productivo<sup>25</sup> :** Tiene por objeto impulsar la creación y el establecimiento, el crecimiento y el desarrollo de la competitividad de la Micro y Pequeña Empresa descentralizada ( MYPE Descentralizada) con la finalidad de insertarlas en la economía subnacional, nacional e internacional, de manera que los recursos de los departamentos y regiones sean utilizadas eficientemente según su disponibilidad y potencial, se promueva la descentralización productiva, se desarrollen los corredores económicos y ciudades intermedias y se fortalezcan las cadenas de valor.

Esta ley incluye un titulo dedicado a la interacción entre los sistemas educativo y productivo en beneficio de la MYPE

---

<sup>25</sup> Ley No 28304 publicada el 27 de julio de 2004

descentralizada. El artículo 19 trata sobre el servicio de apoyo profesional, para lo cual las universidades podrán establecer como requisito para la obtención del título profesional de licenciado o sus equivalentes la modalidad de prestación de servicios de apoyo a una MYPE descentralizada durante 04 meses en labores propias de su especialidad, debiendo requerirse la presentación de un trabajo u otro documento a criterio de la Universidad. En el artículo 23 indica que todas las universidades públicas deberán contar con una unidad académica y de investigación dirigida a la incubación, desarrollo y apoyo de la Micro y Pequeña Empresa, de preferencia rural.

Se crean como instrumentos y mecanismos para el crecimiento y desarrollo de la competitividad de la MYPE descentralizada

- El sistema integrado de asistencia técnica a la MYPE descentralizada;
- El programa de asistencia financiera para la MYPE descentralizada;
- El programa de interacción entre los sistemas educativo y productivo en beneficio de la MYPE descentralizada;
- El programa de desarrollo de capacidades empresariales municipales;
- El programa de modernización tecnológica.

Asimismo esta Ley establece que todas las Universidades públicas deberán contar con una unidad académica y de investigación dirigida a la incubación, desarrollo y apoyo de la micro y pequeña empresa de preferencia rural. Como un mecanismo de modernización tecnológica establece que para los efectos de depreciación el porcentaje anual por desgaste o

agotamiento que sufran los bienes del activo que las MYPE descentralizadas utilicen en actividades productoras de rentas gravadas de tercera categoría será de treinta y tres punto tres por ciento ( 33.3%).

**Plan Nacional de promoción y formalización para la competitividad y desarrollo de las MYPE 2005-2009<sup>26</sup>** : en el Primer componente del Plan : Fomento de la productividad y competitividad tiene una línea de acción orientada al “ acceso a servicios de desarrollo y transferencia tecnológica y promoción de tecnologías limpias”. Considera que la innovación tecnológica es un factor esencial en el desarrollo de la competitividad de la MYPE. Al respecto se requiere actuar tanto en el lado de la demanda como en el lado de la oferta. En el lado de la demanda se trata de promover la inquietud y la creatividad por la innovación y por el lado de la oferta se debe promover los servicios tecnológicos adecuados a las necesidades de las cadenas productivas intensivas en las MYPE. La normalización técnica de procesos y productos es un aspecto esencial que justamente promueve la articulación de las MYPE para poder participar en mejores condiciones en el mercado.

La Línea de acción 1.5.1 esta orientada a la Innovación y transferencia tecnológica :

*“Objetivo 1: “apoyar el fomento de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico que provean soluciones productivas y permitan innovar y modernizar procesos productivos o de gestión a nivel de las MYPE “. (MYPE de acumulación y sobrevivencia). Se plantean las sgtes estrategias y acciones :*

---

<sup>26</sup> Aprobado por D.S. No 009-2006-TR del 08/05/06. Disponible en [http://www.mypeperu.gob.pe/investigacion/dnmype/planmype\\_ultimo.pdf](http://www.mypeperu.gob.pe/investigacion/dnmype/planmype_ultimo.pdf)



- *Estrategia 1 : Promoción de la investigación técnica aplicada y productiva en los centros superiores de estudio poniendo énfasis en el uso intensivo de mano de obra, la competitividad y adecuación de los sectores de MYPE con potencial de acumulación y exportación*
  - *Acción 1.1: Desarrollar programas de innovación y transferencia tecnológica y calidad total orientado a las MYPE organizadas*
  - *Acción 1.2 : Realizar estudios de evaluación y monitoreo del actual nivel de desarrollo tecnológico de las MYPE con potencial de crecimiento y exportación.*
- *Estrategia 2 : Involucrar a los centros de educación superior en la creación y fortalecimiento de empresas proveedoras de tecnologías de gestión, producción e información.*
  - *Acción 2.1 : Identificar las demandas sectoriales y de la cadena de tecnología y contrastarlas con la oferta de universidades e institutos superiores en los ámbitos regionales*
- *Estrategia 3 : Apoyo a la organización o promoción de la asociatividad productiva de los empresarios MYPE de transformación facilitando el acceso a nuevas tecnologías comunes.*
  - *Acción 3.1 : Afianzar, desarrollar y generar mecanismos e instrumentos que faciliten su acceso a servicios de*

*innovación tecnológica mediante sistemas de cofinanciamiento ( público-privado)*

- *Estrategia 4 : Promoción de la innovación y transferencia tecnológica mediante el fomento de la subcontratación y colaboración entre empresas privadas.*
  - *Acción 4.1 : Facilitar y promover la cooperación interempresarial con fines de transferencia tecnológica*
- *Estrategia 5 : Difusión de los servicios y facilitación de los mecanismos de acceso a los CITES públicos y privados de las MYPES*
  - *Acción 5.1 :Fortalecimiento y difusión de los servicios CITES públicos-privados y generación de mecanismos de acceso a MYPES*
- *Estrategia 6 : Promoción de la renovación de maquinaria y equipo de las MYPE organizadas en los sectores con potencial de desarrollo y exportador en el ámbito nacional.*
  - *Acción 6.1 : Afianzar, desarrollar y generar mecanismos e instrumentos que faciliten el acceso de las MYPE a la aplicación de normas técnicas y sistemas de certificación de calidad*
- *Estrategia 7 : Difusión permanente e las ventajas para el crecimiento de la adopción de normas técnicas y certificaciones de calidad en las MYPE.*
  - *Acción 7.1: Implementación de campañas audiovisuales de información*

*en temas de innovación y transferencia tecnológica*

- *Estrategia 8 : Promoción de la innovación y asimilación de nuevas tecnologías blandas y duras en los sectores de mayor desarrollo de las MYPE de subsistencia.*

- *Acción 8.1 : Promover el acceso de las MYPE a maquinaria y equipo en el marco del proceso de descentralización*

Objetivo 2 : *“Apoyar el fomento de la investigación aplicada y el desarrollo tecnológico que provean soluciones productivas y permitan innovar y modernizar los procesos productivos o de gestión para las MYPE”. ( Nuevos emprendimientos)*

- *Estrategia 1 : Alianza con los centros superiores de estudios e institutos tecnológicos, la empresa privada para la promoción de la investigación técnica aplicada y productiva con énfasis en el uso intensivo de mano de obra y competitividad en sus emprendimientos empresariales.*

- *Acción 1.1 : Organizar , promover y convocar concursos en Universidades e institutos tecnológicos para incentivar la creación e innovación en el desarrollo de tecnologías de procesos productivos o de gestión.*

- *Estrategia 2 : Adecuación de la normatividad para la promoción de incubadoras en sectores con potencial de desarrollo y capacidad exportadora.*

- *Acción 2.1 : Implementar un programa multisectorial de fomento de incubadoras de empresas como*

*estrategia para la creación de empresas sostenibles”.*

#### **2.1.2.1.2 Marco político-normativo nacional ambiental**

**Política Ambiental :** En el Acuerdo Nacional con la décimo novena política de Estado se comprometen a integrar la política nacional ambiental con las políticas económicas, sociales, culturales y de ordenamiento territorial, para contribuir a superar la pobreza y lograr el desarrollo sostenible del Perú. Se comprometen también a institucionalizar la gestión ambiental pública y privada, para proteger la diversidad biológica, facilitar el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, asegurar la protección ambiental y promover centros poblados y ciudades sostenibles ; lo cual ayudará a mejorar la calidad de vida, especialmente de las poblaciones mas vulnerables del país. En ese sentido el Estado ,entre otros items, impulsará la aplicación de instrumentos de gestión ambiental, privilegiando los de prevención y producción limpia<sup>27</sup>.

El Consejo Nacional del Ambiente ( Ley 26410 del 16-12-1994) :  
Mediante esta Ley se creo el Consejo Nacional del Ambiente (CONAM), el cual tiene por finalidad planificar, promover, coordinar, controlar y velar por el ambiente y el patrimonio natural de la Nación. Son objetivos del CONAM :

- *“Promover la conservación del ambiente a fin de coadyuvar el desarrollo integral de la persona humana sobre la base de garantizar una adecuada calidad de vida;*

<sup>27</sup> <http://www.acuerdonacional.gob.pe>

- *Propiciar el equilibrio entre el desarrollo socioeconómico, el uso sostenible de los recursos naturales y la conservación del ambiente”.*

Entre sus funciones está la de formular, coordinar; dirigir y evaluar la política nacional ambiental así como velar por su estricto cumplimiento, coordinar acciones sectoriales, regionales y locales en asuntos ambientales, establecer criterios para la elaboración de estudios de impacto ambiental, fomentar la investigación y la educación ambiental, así como la participación ciudadana.

- **Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental<sup>28</sup> :** El Sistema Nacional de Gestión Ambiental se constituye sobre la base de las instituciones estatales, órganos y oficinas de los distintos ministerios, organismo públicos descentralizados e instituciones públicas a nivel nacional, regional y local que ejerzan competencias y funciones sobre el ambiente y los recursos naturales; así como por los sistemas regionales y locales de gestión ambiental, contando con la participación del sector privado y la sociedad civil. Tiene una orientación hacia la prevención de la contaminación. Incluye el ejercicio regional, sectorial y local de las funciones ambientales. Es una respuesta al carácter transversal de la función ambiental y al carácter compartido de las competencias ambientales ( tanto a nivel nacional, regional y local). Tiene una entrada funcional y otra territorial articulando los distintos instrumentos de gestión ambiental. Nombra al CONAM como la autoridad ambiental nacional y ente rector del sistema nacional de

---

<sup>28</sup> Ley No 28245 promulgada el 08 de junio de 2004

gestión ambiental ampliando sus funciones de control. Se crea el Sistema Nacional de Información Ambiental.

- **Reglamento de la Ley marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental<sup>29</sup>:** Establece que el diseño, formulación y aplicación de las políticas ambientales de nivel nacional deben asegurar, entre otros, la promoción del desarrollo y uso de tecnologías métodos, procesos y prácticas de producción y comercialización mas limpias, incentivando el uso de las mejores tecnologías disponibles desde el punto de vista ambiental. Asimismo, el CONAM como autoridad ambiental, formula y ejecuta de forma coordinada los planes, programas y acciones de prevención de la contaminación ambiental así como la recuperación de ambientes degradados ; desarrolla y promueve la aplicación de incentivos económicos orientados a promover prácticas ambientalmente adecuadas; y, desarrolla y promueve la implementación de instrumentos de financiamiento de la gestión ambiental. Definen los instrumentos económicos como aquellos que utilizan los mecanismos de mercado con el fin de promover el cumplimiento de los objetivos de política ambiental. Para ello los ministerios e instituciones públicas a nivel nacional, regional y local en el ejercicio de sus funciones, incorporarán el uso de instrumentos económicos, incluyendo los tributarios, orientados a incentivar prácticas ambientalmente adecuadas, de conformidad con el marco normativo presupuestal y tributario correspondiente. El diseño de estos instrumentos debe propiciar el alcanzar niveles de desempeño ambiental mas exigentes que los establecidos en las normas ambientales. Con respecto al fomento de la investigación

<sup>29</sup> Decreto Supremo No 008-2005-PCM publicado el 25 de enero de 2005

ambiental científica y tecnológica, indica que, corresponde a los poderes del estado y a las universidades, públicas y privadas : Promover y fomentar la investigación y el desarrollo científico y tecnológico en materia ambiental; Apoyar la investigación de las tecnologías tradicionales; Fomentar la generación de tecnologías ambientales; Fomentar la formación de capacidades humanas ambientales en la ciudadanía; promover el interés y desarrollo por la investigación sobre temas ambientales en la niñez y juventud; y, promover la transferencia de tecnologías limpias.

- **Ley General del Ambiente<sup>30</sup>** : Establece el principio de prevención indicando que la gestión ambiental tiene como objetivos prioritarios prevenir, vigilar y evitar la degradación ambiental. Cuando no es posible eliminar las causas que la generan, se adoptan medidas de mitigación, recuperación, restauración o eventual compensación, que correspondan. La política ambiental y las políticas publicas deben contemplar la prevención de la contaminación. En el capítulo de Empresas y medio ambiente establece que todo titular de operaciones es responsable por las emisiones, efluentes, descargas y demás impactos negativos que se generen sobre el ambiente, la salud y los recursos naturales como consecuencia de sus actividades. El titular de operaciones debe adoptar prioritariamente medidas de prevención del riesgo y daño ambiental en la fuente generadora de los mismo así como las demás medidas de conservación y protección ambiental que corresponda en cada una de las etapas de sus operaciones. Se promueve medidas de producción mas limpia como control de inventarios y del flujo de materias primas e insumos, así

---

<sup>30</sup> Ley 28611 del 13 de octubre de 2005 disponible en <http://www.conam.gob.pe/lga.pdf>

como la sustitución de estos; la revisión, mantenimiento y sustitución de equipos y la tecnología aplicada, el control o sustitución de combustibles y otras fuentes energéticas; la reingeniería de procesos, métodos y prácticas de producción; y la reestructuración o rediseño de bienes y servicios entre otras. En el capítulo de ciencia, tecnología y educación ambiental indica que corresponde al Estado y a las Universidades públicas y privadas promover la transferencia de tecnologías limpias. Finalmente en la segunda disposición transitoria indica que en tanto no se establezcan en el país estándares de calidad ambiental, límites máximos permisibles y otros estándares o parámetros para el control y la protección ambiental son de uso referencial los establecidos por las instituciones de derecho internacional público, como los de la Organización Mundial de la Salud ( OMS).

- **Reglamento de Protección ambiental para el desarrollo de actividades de la industria manufacturera<sup>31</sup>** : La autoridad competente en materia ambiental para la industria manufacturera es el MITIN ( hoy Ministerio de la Producción). En el capítulo I trata de las obligaciones de los titulares de actividades de la industria manufacturera, consultores y auditores ambientales donde se establece lo siguiente
  - *“El titular de cualquier actividad de la industria manufacturera es responsable por las emisiones, vertimientos, descarga y disposición de desechos que se produzcan como resultado de los procesos efectuados en sus instalaciones, de los daños a la salud o seguridad a las personas, efectos adversos sobre los ecosistemas o sobre la cantidad o calidad*

---

<sup>31</sup> Decreto Supremo No 019-97-MITINCI del 26 de setiembre de 1997



*de los recursos naturales, y en general de los efectos o impactos resultantes de sus actividades.*

- *Son obligaciones del titular : poner en marcha y mantener programas de prevención de la contaminación, a fin de reducir o eliminar la generación de elementos o sustancias contaminantes en la fuente generadora, reduciendo y limitando su ingreso al sistema o infraestructura de disposición de residuos, así como su vertimiento o emisión al ambiente.*
- *Ejecutar los programas de prevención y las medidas de control contenidas en el EIA, DIA o PAMA.*
- *Contar con los medio que controlen y minimicen la descarga de contaminantes que afecten negativamente la calidad del aire, agua o suelos.*
- *Los titulares de actividades de la industria manufacturera promoverán la especialización y capacitación del personal requerido a fin de hacerse cargo de la evaluación y ejecución de acciones destinadas a promover al interior de la empresa practicas de prevención de la contaminación, y adopción de tecnologías limpias y de control ambiental de la empresa, debiendo identificar los problemas existentes y futuros, desarrollar planes de prevención y rehabilitación, definir metas para mejorarlo y controlar el mantenimiento de los programas ambientales.*
- *Exigencia para nuevas actividades y ampliaciones o modificaciones de un estudio de impacto*

ambiental (EIA) o de una declaración de impacto ambiental (DIA).

- *Exigencia para actividades en curso de un programa de adecuación medio ambiental (PAMA)*

- **Plan Nacional Ambiental del Sector Industrial Manufacturero<sup>32</sup> :**

Los lineamientos de la política ambiental se puede resumir en

- *“Incorporar el principio de prevención de la contaminación en la gestión ambiental*
- *Establecer mecanismos de participación del sector productivo privado, la sociedad civil organizada y la población*
- *Creación y mantenimiento constante de información técnica y especializada*
- *Facilitar la coordinación transectorial que se realiza a través del CONAM*
- *Propiciar la implementación futura de instrumentos económicos y fomentar la adopción de tecnologías limpias*
- *Propiciar el ejercicio descentralizado de las funciones ambientales del sector*
- *Promover la capacitación y el entrenamiento destinado a un adecuado cumplimiento de sus obligaciones contenidas en el Reglamento”*

La estrategia ambiental del Sector ha establecido como ejes el enfoque preventivo, la eficiencia productiva y el uso de tecnologías limpias.

<sup>32</sup> Este Plan es parte del Plan Nacional de Competitividad Productiva

*“Objetivo General del Plan : Desarrollar una gestión ambiental que fomente el aprovechamiento racional de los recursos preservando el medio ambiente, así como el incremento de la productividad y competitividad de las empresas, y por ende su mejor posicionamiento económico y ambiental en el mercado.*

*Objetivos específicos y programas:*

- *Promover la adecuación ambiental de los subsectores industriales con un enfoque preventivo y de minimización de residuos y emisiones.*
  - *Fortalecimiento del sistema de gestión ambiental*
    - *Determinación de otros sectores priorizados*
    - *Elaboración de diagnósticos ambientales de subsectores priorizados*
    - *Aprobación del reglamento de consultoría y auditoría*
    - *Definición de estrategia integral de adecuación ambiental*
    - *Propuesta de Límites Máximos Permisibles para los subsectores priorizados*
    - *Elaboración de guías de procedimientos para la evaluación de estudios ambientales (PAMA, DAP, EIA, DIA)*
  - *Programa de facilitación de la adecuación ambiental de las MIPYMEs*
    - *Tratamiento diferenciado a MIPYMEs*
    - *Definición de criterios ambientales de agrupaciones de MIPYMEs*
    - *Realizar convenios con consultores ambientales para facilitar adecuación de MIPYMEs*

- *Diseño e implementación de Curso de gestión ambiental para MIPYMEs*
- *Proponer políticas, normas, estrategias e instrumentos ambientales complementarios orientados a mejorar el sistema de gestión ambiental.*
  - *Promoción del mejoramiento del desempeño ambiental*
    - *Propuesta de guía de prevención de la contaminación*
    - *Reconocimiento a empresas con mejor desempeño ambiental*
    - *Difusión de experiencias exitosas de gestión ambiental*
    - *Propuesta de incentivos para promover la adecuación ambiental de las empresas*
  - *Monitoreo de la gestión ambiental*
    - *Implementación del sistema de información ambiental*
    - *Propuesta de escala de sanciones*
    - *Programa de visitas a empresas*
    - *Aplicación del régimen de sanciones e incentivos*
    - *Evaluación y fiscalización de estudios ambientales*
- *Coadyuvar el proceso de descentralización de la gestión ambiental en el marco de una gestión coordinada y participativa.*
  - *Descentralización de la gestión ambiental*
    - *Programa de transferencia de funciones*

- *Participación en comisiones y grupos técnicos*
- *Entrenamiento practico a distancia*
- *Programa de pasantias para las direcciones regionales*
- *Gestionar recursos técnicos-financieros ante la cooperación nacional e internacional para mejorar la gestión ambiental del sector.*
  - *Acceso a recursos técnicos y financieros*
    - *Establecimiento de bancos de perfiles y proyecto ambientales*
    - *Formulación y gestión de proyectos ambientales*
    - *Realización de convenios institucionales*
  - *Velar por el cumplimiento de los Convenios Ambientales Internacionales bajo la responsabilidad del sector.*
    - *Implementación de convenios y protocolos ambientales internacionales*
  - *Propiciar la capacitación y perfeccionamiento de los recursos humanos de las empresas y la toma de conciencia en torno al tema ambiental.*
    - *Capacitación, comunicación y difusión ambiental"*
- **Estrategia Nacional para la Promoción de la Producción mas limpia y eficiente<sup>33</sup>** : “La Producción mas Limpia y Eficiente es la aplicación continua de una estrategia ambiental preventiva e integrada para los procesos, productos y servicios, con el objetivo de incrementar la eficiencia, manejar racionalmente los recursos y reducir los riesgos sobre la población humana y el ambiente, para lograr el desarrollo

<sup>33</sup> Decreto del Consejo Directivo No 001-2006-CONAM/CD del 10 de enero de 2006

sostenible". La Producción mas Limpia y Eficiente es parte de la estrategia de desarrollo sostenible nacional y esta orientada al logro de los siguientes objetivos :

1. *"El logro de mejores niveles de calidad de vida para la población y la protección de la salud human, prioritariamente en aquellas zonas susceptibles de ser afectadas por impactos ambientales negativos directos e indirectos, de carácter significativo.*
2. *La promoción de la eficiencia productiva, competitividad y responsabilidad socioambiental de las empresas ubicadas en territorio nacional, a través de la cooperación interinstitucional, la adopción de compromisos por parte de los sectores público y privado, el desarrollo de capacidades y el establecimiento de mecanismos conducentes a*
  - a. *Optimizar el uso de los recursos naturales y las materias primas*
  - b. *Optimizar la eficiencia energética y el uso del agua*
  - c. *Prevenir y minimizar la generación de residuos y la contaminación ambiental, apoyando practicas de reutilización, recuperación y reciclaje de residuos*
  - d. *Promover e mejoramiento continuo en la gestión ambiental".*

Se establecen las sgtes líneas de acción :

1. Sensibilización, difusión y capacitación
2. Tecnología
3. Gestión
4. Legislación
5. Financiamiento

En lo que respecta a la línea de acción tecnología se identificaron las sgtes barreras : escasa introducción de tecnologías limpias en el país, Falta investigación para desarrollar tecnologías limpias, y falta desarrollar mayor cantidad de proyectos demostrativos:

Escasa introducción de tecnologías limpias en el país

*“Objetivo .- Incrementar la utilización de tecnologías limpias en el país. Estrategias :*

*Corto plazo:*

- *Identificar posibles socios para replicar modelo del Centro de Eficiencia Tecnológica*
- *Identificar y priorizar sectores con mayores necesidades de Producción mas Limpia*
- *Identificar tecnologías que se usan actualmente en sectores priorizados*
- *Implementar y difundir banco de datos sobre tecnologías limpias ( nivel nacional e internacional)*

*Mediano plazo*

- *Establecer alianzas con socios identificados convocando la participación de expertos nacionales y extranjeros*
- *Identificar tecnologías usadas en segundo grupo de sectores*
- *Difundir aplicaciones de tecnologías limpias identificadas*

*Largo plazo*

- *Identificar tecnologías usadas en tercer grupo de sectores*
- *Difundir aplicaciones de tecnologías limpias identificadas*

*Falta investigación para desarrollar tecnologías limpias :*

*Objetivo.- Fortalecer la investigación y desarrollo de tecnologías.*

*Corto plazo*

- *Identificar instituciones encargadas de desarrollo de investigación y desarrollo*
- *Promover acuerdos institucionales para desarrollar programas conjuntos*

*Mediano plazo*

- *Establecer canales de comunicación entre universidades y gremios empresariales*
- *Desarrollar aplicaciones de tecnologías limpias y difundirlas en los sectores correspondientes*

*Largo plazo*

- *Desarrollar proyectos de investigación entre universidades/instituciones y el sector privado”.*

**2.1.2.1.3 Marco político-normativo nacional de ciencia, tecnología e innovación tecnológica**

- **Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica<sup>34</sup>:** Corresponde al Estado normar, orientar, coordinar, planificar, fomentar, supervisar y evaluar el desarrollo de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica ( CTel), para el cumplimiento de los siguientes objetivos nacionales :
  - a. *“La generación, conservación, transferencia y utilización de conocimientos científicos y tecnológicos, en el ámbito nacional y de las diversas regiones para el óptimo aprovechamiento de los recursos y potencialidades de la*

---

<sup>34</sup> Ley No 28303 promulgada el 26 de julio de 2004



*nación, el impulso a la productividad y la integración beneficiosa del Perú en la sociedad global del conocimiento y en la economía mundial.*

- b. La descentralización y adaptación de las actividades de CTel a nivel regional y local.*
- c. La seguridad humana, el desarrollo económico y social descentralizado, la superación de las desigualdades y el estímulo a la productividad.*
- d. La prevención de desastres naturales, mediante instrumentos científico-tecnológicos, para el uso racional, eficiente y sustentable de los recursos naturales.*
- e. El fomento y promoción de la investigación, la innovación y el desarrollo tecnológico en los sectores de la producción con el fin de incentivar la creatividad, la competitividad y la producción de nuevos bienes y servicios con miras al mercado nacional y mundial.*
- f. La protección del conocimiento tradicional y el rescate, utilización y difusión de las tecnologías tradicionales.*
- g. La protección de los derechos de propiedad intelectual, propiedad industrial y sus derechos conexos.*
- h. El desarrollo de la cultura, la integración y la unidad de la Nación, valorando la diversidad etnocultural y ecológica del país y la difusión, democratización, descentralización y uso social del conocimiento científico.*
- i. La defensa de la soberanía nacional, la seguridad del territorio y la atención preferente al desarrollo de las zonas fronterizas del país.*
- j. La formación, capacitación, actualización y perfeccionamiento de recursos humanos altamente calificados en ciencia, tecnología e innovación tecnológica en diferentes regiones del país.*

- k. Facilitar la retención y repatriación de profesionales investigadores nacionales y la promoción de la demanda en CTel para su adecuada inserción.*
- l. La promoción, divulgación e intercambio de CTel en los diferentes niveles del sistema educativo a través de museos, ferias, premios nacionales otros mecanismos que propicien la valoración social del conocimiento, la identificación y promoción de talentos y la adopción de hábitos permanentes de investigación e innovación.*
- m. El desarrollo de proyectos de CTel que permitan la incorporación productiva y la integración económica y social de las personas con discapacidad.*
- n. Incrementar la capacidad científica, tecnológica y la formación de investigadores para resolver problemas nacionales fundamentales, que contribuyan al desarrollo del país y a elevar el bienestar de la población.*
- o. Promover el desarrollo y la vinculación de la ciencia básica y la innovación tecnológica asociada a la actualización y mejoramiento de la calidad de la educación y la expansión de las fronteras del conocimiento, así como convertir a la ciencia y la tecnología en un elemento fundamental de la cultura general de la sociedad”.*

**Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica para la Competitividad y el Desarrollo Humano 2006-2021<sup>35</sup>**

Este Plan fue formulado de acuerdo al mandato de la Ley 28303 ( Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica) y aprobado por el Decreto Supremo No 001-2006-ED del 17 de Enero del 2006.

---

<sup>35</sup> Disponible en <http://ap.concytec.gob.pe/planctei/index.htm>

Los principios rectores de este Plan son :

- Enfoque de demanda y desarrollo humano
- Vinculación academia-empresa
- Ventajas comparativas y liderazgo
- Sostenibilidad ambiental

Ha priorizado los sgtes sectores

Sectores productivos : Agrario y agroindustrial, pesca y acuicultura marina y continental, minería y metalurgia, forestal, energía, telecomunicaciones y turismo.

Sectores socio ambientales : Salud, educación, ambiente ( “ las tecnologías contaminantes en los procesos productivos deben ser sustituidas por tecnologías limpias basadas en procesos biológicos, energías renovables, eficiencia energética y uso de las tecnologías de información y comunicación para asegurar la sostenibilidad ambiental”), vivienda y saneamiento.

Para atender las demandas de estos sectores prioritarios se desarrollará las sgtes áreas del conocimiento

Ciencias de la vida y biotecnologías, ciencia y tecnologías de materiales, tecnologías de información y comunicación, ciencias y tecnologías ambientales ( “ El desarrollo de las ciencias y tecnologías ambientales es estratégico, tanto en los sectores productivos como los sociales y ambientales. Es necesario investigar sobre tecnologías limpias que sustituyan a aquellas obsoletas y altamente contaminantes de producción minero-metalúrgica e industrial, y en tecnologías que permitan mejorar el habitat urbano y rural mediante la detección, control, reducción y mitigación de los efectos contaminantes de las actividades económicas. Por otra parte las ciencias ambientales, incluyendo la geofísica, permiten conocer y monitorear los ecosistemas marino y terrestre, así como los fenómenos climatológicos, con el fin de aportar información valiosa para la prevención de desastres

naturales y para la prospección de recursos naturales promisorios.”), ciencias básicas y ciencias y ciencias sociales.

Tiene como estructura : Objetivos, estrategias y líneas de acción.

“Visión de la Ciencia, tecnología e innovación tecnológica al 2021

: “ *El Perú ha logrado desarrollar un sistema de ciencia, tecnología e innovación fuerte y consolidado, con una eficiente articulación de las actividades de ciencia, tecnología e innovación, con sólidos vínculos entre la empresa, la academia, el Estado y la sociedad civil, lo que permite satisfacer la demanda tecnológica y consolidar un liderazgo mundial en bienes y servicios innovadores de alto valor agregado, estratégicos para su desarrollo. Esto ha contribuido en forma decisiva a la construcción de una economía basada en el conocimiento y una sociedad próspera, democrática, justa y sostenible”.*

Objetivo General al 2021 : *Asegurar la articulación y concertación entre los actores del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación enfocando sus esfuerzos para atender las demandas tecnológicas en áreas estratégicas prioritarias, con la finalidad de elevar el valor agregado y la competitividad, mejorar la calidad de vida de la población y contribuir con el manejo responsable del medio ambiente.*

Objetivos específicos

- 1. Promover el desarrollo y transferencia de innovaciones tecnológicas en las empresas elevando la competitividad productiva y el valor agregado con criterio de sostenibilidad económica y ambiental.*
- 2. Impulsar la investigación científica y tecnológica orientada a la solución de problemas y satisfacción de demandas en las áreas estratégicas prioritarias del país.*
- 3. Mejorar, cuantitativa y cualitativamente, las capacidades humanas en ciencia, tecnología e innovación, con énfasis*

*en una formación de excelencia en el posgrado y en el ámbito técnico especializado.*

4. *Fortalecer, dinamizar y articular sinérgicamente la institucionalidad de la ciencia, tecnología y la innovación, en el Marco del Sistema Nacional de Planificación Estratégico”.*

Se han identificado los siguientes programas :

Programas Nacionales de Ciencia, tecnología e innovación : Agricultura y agroindustria alimentaria; Plantas medicinales, nutracéuticas y afines ; Forestal maderable; Zoocria y manejo de fauna silvestre ; Camélidos sudamericanos; Acuicultura; Pesca; Educación ; Salud; Minería; Transporte; Turismo.

Programas Transversales : Investigación básica; Valorización de la Biodiversidad; Biotecnología; Ciencia y tecnología de materiales; Ciencia y tecnología ambiental; Ciencia y tecnología de recursos hídricos; Tecnologías de información y comunicación; y Ciencia y tecnología de la energía.

Programas especiales de soporte de ciencia, tecnología e innovación : Formación de científicos y tecnólogos a nivel de posgrado; Fortalecimiento y actualización técnica; Fortalecimiento institucional del SINACYT; Fondos e instrumentos financieros; Cooperación técnica internacional; Información especializada; Prospectiva y vigilancia tecnológica; Fortalecimiento de la innovación para la competitividad; Transferencia y extensión tecnológica; y Popularización de la ciencia, tecnología e innovación.

- **Programa de Ciencia y Tecnología ( Préstamo BID )** : Este préstamo fue firmado el 19 de julio de 2006 consistente en \$ 36 millones ( \$ 25 millones del BID y \$ 11 millones contraparte peruana). El objetivo del Programa , de cinco años de duración,

es el mejoramiento de los niveles de competitividad del país, a través del fortalecimiento de las capacidades de investigación y de innovación tecnológica. Entre los objetivos específicos del Programa están :

- a) *“Fortalecer el sistema nacional de innovación*
- b) *Ampliar la capacidad para la generación de conocimientos científicos y tecnológicos*
- c) *Promover la innovación en las empresas y una mayor participación del sector privado en el desarrollo de actividades de ciencia y tecnología, para contribuir a la competitividad de los principales sectores productivos del país*
- d) *Promover las investigaciones en ciencia y tecnología de forma que contribuyan sustancialmente a la mejora de la competitividad empresarial”.*

Los componentes del Programa son :

1. **Proyectos de innovación tecnológica:** el objetivo de este componente es contribuir a fortalecer la capacidad de generación, difusión, articulación, demanda y transferencia de conocimientos tecnológicos para la innovación en el sector productivo, Se financiarán proyectos empresariales de desarrollo de nuevas tecnologías en productos, servicios y procesos, proyectos asociativos de transferencia tecnológica, así como también proyectos de transferencia tecnológica. Este componente incluirá los sgtes subcomponentes : (i) proyectos de innovación, adaptación y transferencia tecnológica para empresas individuales para el desarrollo y/o mejoramiento de productos y procesos ; (ii) proyectos de innovación, adaptación y transferencia tecnológica de carácter

precompetitivo presentados por grupos de tres o más empresas.

2. **Proyectos de investigación y desarrollo tecnológico :** el objetivo de este componente es contribuir a incrementar el conocimiento científico y el desarrollo tecnológico a través del financiamiento de proyectos de investigación y desarrollo tecnológico presentados por universidades, centros de investigación, y consorcios de estas instituciones con empresas y/o agencias gubernamentales. Los objetivos de las líneas de apoyo a las universidades y centros de investigación y desarrollo son apoyar la investigación científica y el desarrollo tecnológico y contribuir al fortalecimiento de la capacidad científica nacional para la generación de conocimientos científicos y tecnológicos en temas que propendan a la resolución de problemas de interés social y económico del país. Uno de los puntos a incentivar es la conformación de redes nacionales que desempeñen un papel importante en la movilización de investigadores y en la sensibilización de las empresas, facilitando futuras cooperaciones y la interacción universidad-empresa. Este componente considera la investigación cuyos resultados no son apropiables y son de amplia difusión e incluirá los siguientes subcomponentes : (i) proyectos de investigación (ii) proyectos de transferencia tecnológica (iii) proyectos de interés nacional orientados a resolver problemas críticos o emergentes en el país.
3. **Fortalecimiento y creación de capacidades :** El objetivo de este componente es el fortalecimiento de la capacidad de investigación y gestión en ciencia y tecnología e innovación a través de la formación de profesionales de

alto nivel para la generación, ejecución y gestión de proyectos de investigación y desarrollo científico y tecnológico. Se brindara apoyo financiero para la realización de estudios de doctorado y actualización, en el país y el extranjero. Incluirá igualmente apoyo para la especialización de personal proveniente del sector privado, y el reforzamiento de capacidades locales para la formación de alto nivel. Este componente consta de los sgtes subcomponentes : (i) becas institucionales de doctorado para universidades y centros de investigación (ii) becas para cursos y pasantias para empresas (iii) fortalecimiento de capacidades de investigación y desarrollo.

4. Fortalecimiento y articulación del sistema nacional de innovación: el objetivo de este componente es el fortalecimiento y la articulación de instituciones, agencias y procesos claves dentro del sistema nacional de innovación. Se financiara actividades de asistencia técnica: estudios, consultorias, capacitación, difusión, talleres y seminarios, sistemas de información y otras actividades en el marco de los objetivos del componente. Entre las debilidades e insuficiencias del SIN detectadas por el diagnostico se seleccionaron los sgtes temas que serán apoyados con los mecanismos descritos : (i) contribuir a la creación de una institucionalidad, y por esta vía, a la sostenibilidad de las actividades de ciencia y tecnología, en particular al establecimiento de un fondo autónomo para la gestión de los recursos del sector (ii) contribuir al diseño de una política de asignación de recursos públicos ( diferentes a los del programa) con criterios competitivos y de calidad, y por lo tanto,



consistentes con la estrategia del presente programa ( iii) contribuir al desarrollo de un sistema de conocimiento y difusión científico y tecnológico que responda a las demandas de los diferentes actores del sistema nacional de innovación (iv) contribuir al fortalecimiento del sistema de propiedad intelectual. Entre los temas que podrán ser abordados por el primer subcomponente de fortalecimiento institucional están : (i) creación de un fondo autónomo para la gestión de los recursos de ciencia y tecnología (ii) funciones de asesoramiento continuo para el diseño de políticas (iii) apoyo a la creación de una capacidad para ejecutar políticas y coordinación entre distintos actores del sistema (iv) apoyo a la creación de capacidad prospectiva de las probables orientaciones de los cambios tecnológicos (v) monitoreo y revisión de políticas (vi) definición de los objetivos a ser servidos por los institutos tecnológicos públicos. Entre los temas que podrán ser abordados por el segundo subcomponente de asignación de recursos al sector están (i) diseño de un presupuesto nacional para actividades de ciencia y tecnología (ii) diseño de sistemas concursables (iii) diseño de sistemas de evaluación y monitoreo de la eficiencia de la asignación de recursos (iv) estudio sobre políticas de incentivos fiscales para el fomento de la ciencia y tecnología (v) actividades a la creación de fondos de capital de riesgo para el financiamiento de innovación tecnológica. En relación con el tercer subcomponente relativo a la difusión de tecnología se podrán considerar temas como : (i) diseño y puesta en marcha de un portal sobre avance tecnológico en distintas áreas (ii) talleres y seminarios con expertos sobre avance tecnológico en

distintos sectores. Finalmente en relación al cuarto subcomponente sobre protección de la propiedad intelectual se podrán financiar temas tales como (i) estudios para el mejoramiento de la propiedad intelectual (ii) actividades de fomento a la presentación de solicitudes de patentes de modelos de utilidad (iii) actividades de difusión de los beneficios de la propiedad intelectual.

### **2.1.2.2 Apreciación estratégica**

#### **2.1.2.2.1 Las PYMES en el Perú**

Las micro y pequeñas empresas (MYPE) se han convertido en un sector de primera importancia en el diseño de la estrategia de competitividad de los años 2000 en el Perú. Con la creación del Ministerio de Trabajo y promoción del empleo se dio un claro enfoque de promoción de las MYPE. En este contexto se promulgó la Ley Marco para el desarrollo y formalización de la micro y pequeña empresa ( Ley 28015). En ella se dispone la implementación de tres instrumentos de política : El Plan Nacional de promoción y formalización para la competitividad y desarrollo de las MYPE ( PNMYPE), la constitución del Consejo Nacional para el Desarrollo de la micro y pequeña empresa ( CODEMYPE) y los consejos regionales de las MYPE ( COREMYPE). La participación de la Micro y Pequeña Empresa en el PBI se presenta en el siguiente cuadro:

**Cuadro N° 4**  
**Participación en el PBI y en el N° de empresas 2001**

<b>SEGMENTO</b>	<b>PBI (%)</b>	<b>NUMERO DE EMPRESAS</b>
<b>1. SECTOR PRIVADO</b>		
a) Gran Empresa (200 + trab)	29%	863
b) Mediana Empresa (50 -199 trab)	17%	2.663
c) Pequeña Empresa (10 - 49 trab)	10%	45.239
d) Microempresa (2 - 9 trab)	18%	1.555.037
<b>Subtotal</b>	<b>74%</b>	<b>1.603.801</b>
<b>2. SECTOR PUBLICO</b>	<b>6%</b>	<b>0</b>
<b>3. AUTOEMPLEO</b>		
a) Independiente Calificado	2%	0
b) Independiente Urbano no calificado	11%	0
c) Campesinado Minifundista	6%	0
<b>Subtotal</b>	<b>19%</b>	<b>0</b>
<b>4. HOGARES</b>	<b>1%</b>	<b>0</b>
<b>TOTALES</b>	<b>100%</b>	<b>1.603.801</b>

Fuente: ENAHO, IV trim 2001, INEI

De aquí se deduce que

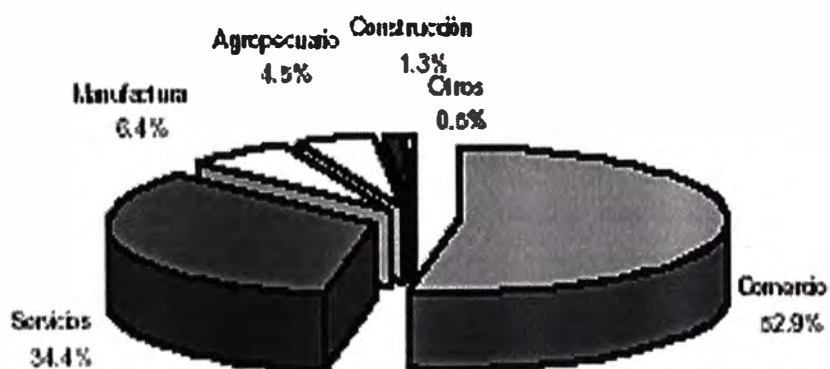
- a) La Micro y la Pequeña Empresa contribuyen en un 28% al PBI. Si a este segmento se le añade el rubro autoempleo, la contribución sube al 47%.
- b) La MYPE representa aproximadamente el 99% del total de establecimientos empresariales.

Una conclusión importante de este cuadro es que los niveles de productividad de la MYPE son muy bajos. Si relacionamos esta situación con la importancia de este sector en el PBI del país, se podrá dimensionar la envergadura del problema de productividad nacional. Asimismo debemos destacar que los independientes

urbano no calificado y campesinado minifundista ( autoempleo) se encuentran en situación de subsistencia ( pobreza y extrema pobreza).

Las MYPES se encuentran en todos los sectores de la economía nacional. El 87.3% se concentra en el sector comercio y servicios ( 52.9% y 34.4%), mientras que otras actividades como la manufactura, el sector agropecuario y la construcción abarcan un 12.2% de la actividad económica total.

**Gráfico No 1**  
**Las MYPE y su actividad económica por sectores**



**Fuente : PROMPYME**

**Cuadro N° 5**  
**Estructura del empleo por el tamaño del establecimiento**

Descripción	PEA Ocupada		Ingreso Laboral		Horas Trabajadas
	Miles	Estructura %	Monto (1)	Índice (2)	
<b>Ocupados Totales - Tamaño del Establecimiento</b>	<b>11,729</b>	<b>100</b>	<b>630</b>	<b>100</b>	<b>41</b>
<b>I. Microempresa</b>	<b>9,200</b>	<b>78</b>	<b>368</b>	<b>58</b>	<b>40</b>
De 1 a 4 trabajadores	7,687	67	344	55	40
De 5 a 9 trabajadores	1,313	11	458	73	41
<b>II. Pequeña Empresa</b>	<b>906</b>	<b>8</b>	<b>667</b>	<b>106</b>	<b>46</b>
De 10 a 19 trabajadores	502	4	588	90	45
De 20 a 49 trabajadores	404	3	781	124	47
<b>III. Mediana y Gran Empresa</b>	<b>1,623</b>	<b>14</b>	<b>1,038</b>	<b>165</b>	<b>45</b>
De 50 a 99 trabajadores	203	2	999	159	50
DE 100 a más trabajadores	1,420	12	1,043	166	44

(1) Ingreso laboral mensual en la ocupación principal en nuevos soles corrientes.

(2) Ingreso promedio nacional igual al 100%

FUENTE: ENAHO, IV trimestre 2001 del INEI

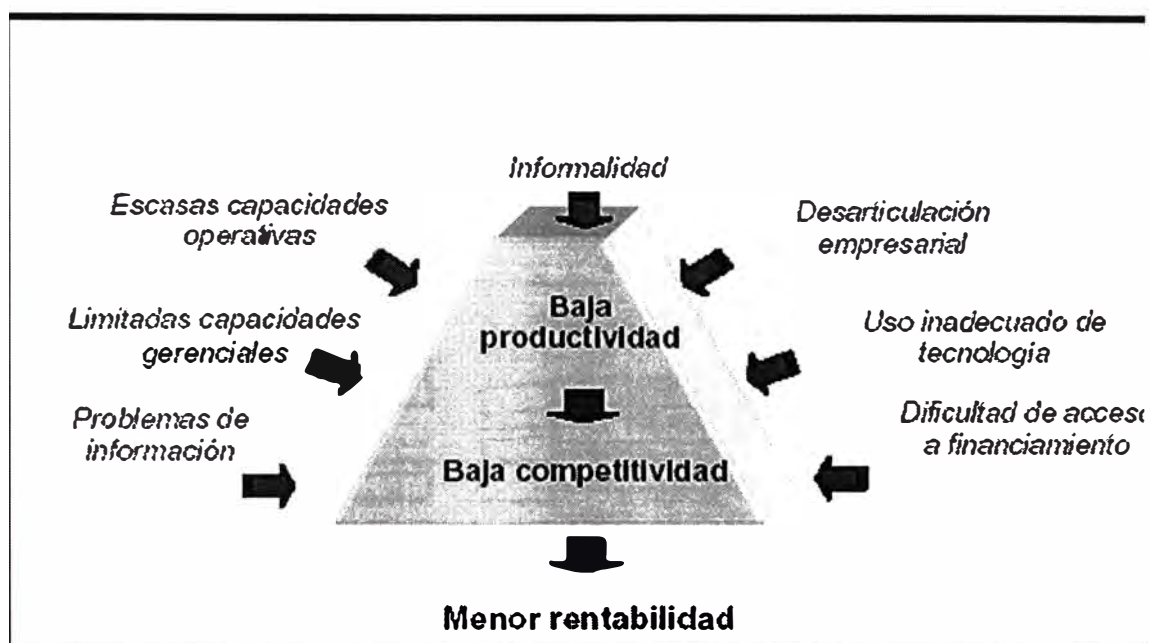
De aquí se concluye

- a) “La PEA ocupada en la microempresa representa el 76%, con niveles de salario muy inferior a la media nacional ( 58%), reflejo de actividades de muy baja productividad. Cabe señalar que en los micronegocios ( de 1 a 4 trabajadores) se concentran el 67% de la PEA ocupada y en ese rango donde se encuentra la mayor cantidad de personas en situación de autoempleo, mayoritariamente informal y que trabaja en situaciones sumamente inapropiadas.
- b) La microempresa y la pequeña empresa aportan con el 86% a la PEA ocupada, recibiendo la pequeña empresa casi un 83% de mayores ingresos que la microempresa.

- c) La mediana y la gran empresa aportan a la PEA ocupada en un 14% y los niveles de ingresos son muy superiores al promedio nacional ( alta productividad).

Los principales problemas internos que afrontan las PYMES se presentan en el siguiente gráfico

**Gráfico N° 2**  
**Principales problemas que afrontan las PYMES**



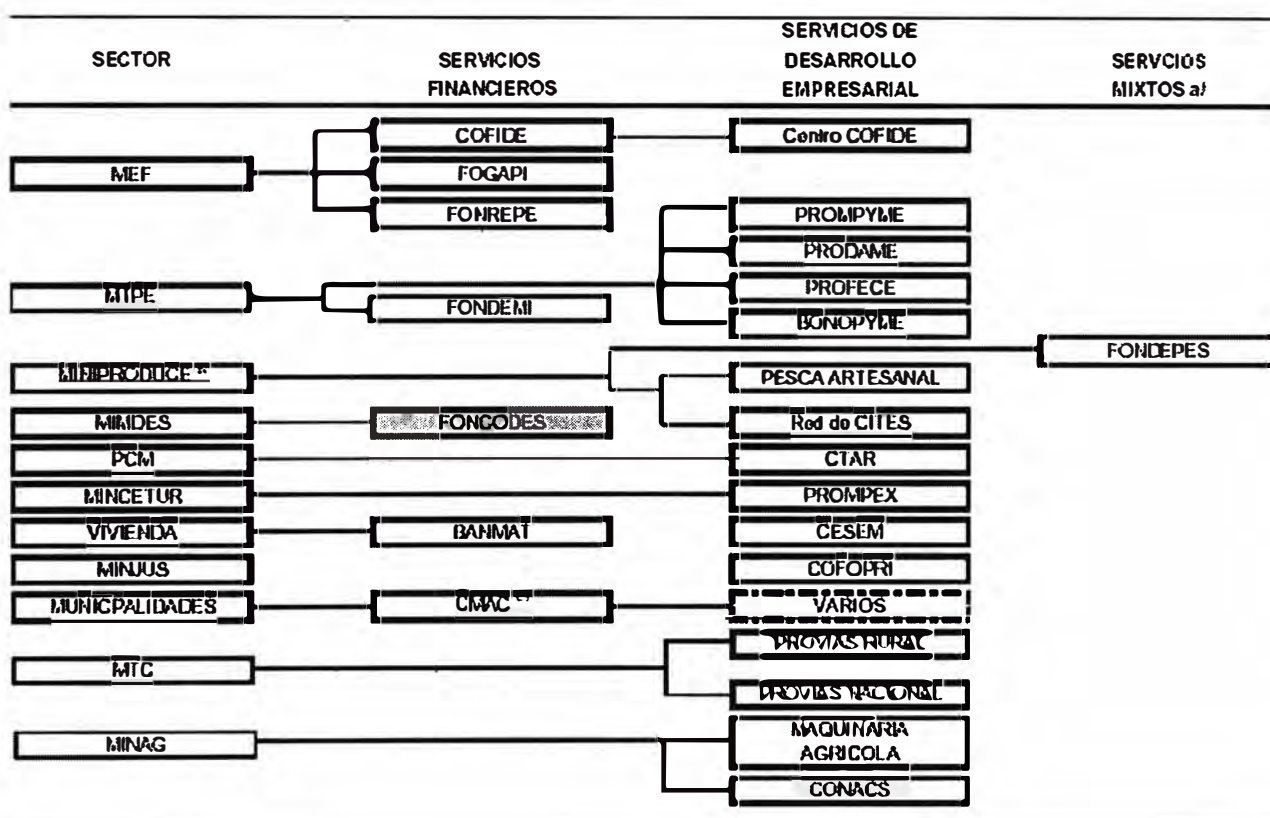
Elaboración: Proirpyme

De estos problemas, teniendo en cuenta el enfoque sistémico, todos tienen una relación directa con la transferencia de tecnologías limpias.

La estrategia de consolidación de las MYPE y sus organizaciones se centra en fomentar la competitividad de este sector y en incrementar la formalidad: dicha estrategia debe permitir que las MYPE se consoliden en el mercado de consumidores finales, que se desarrollen en redes de proveedores del estado y de grandes empresas y que formen parte de las cadenas productivas

orientadas al mercado externo. En ese sentido, el estado, a través de una gran diversidad de instituciones públicas, promueve el acceso a los servicios financieros, de desarrollo empresarial y tecnológicos, bajo el principio de igualdad de oportunidades en el marco de una economía de mercado.

**Cuadro No 6 : sectores que apoyan a las MYPE y tipo de servicios que prestan**



El cuadro anterior presenta la estructura de los programas estatales clasificados de acuerdo a su naturaleza. Se muestra la existencia de 23 programas que apoyan a las MYPE, localizados

en once sectores. Destacan 16 servicios de desarrollo empresarial ( 69% del total ofertado), 7 de servicios financieros ( 31%) y solo 1 mixto. Esto permite confirmar la dimensión transversal del tema MYPE en la intervención pública y por ende la importancia de reforzar la coordinación multisectorial.

### **Definición de la Pequeña y Mediana Empresa**

De acuerdo a la Ley de Promoción y formalización de la micro y pequeña empresa<sup>36</sup> la Micro y Pequeña Empresa (MYPE) es la unidad económica constituida por una persona natural o jurídica, bajo cualquier forma de organización o gestión empresarial contemplada en la legislación vigente, que tiene como objeto desarrollar actividades de extracción, transformación, producción, comercialización de bienes o prestación de servicios.

**Características :** Las MYPE deben reunir las siguientes características concurrentes ( Ley 28015) :

- a) *“El número total de trabajadores :*
- *La microempresa abarca de uno (1) hasta diez (10) trabajadores inclusive.*
  - *La pequeña empresa abarca de uno (1) hasta cincuenta (50) trabajadores inclusive.*
- b) *Nivel de ventas anuales :*
- *La microempresa : hasta el monto máximo de 150 Unidades impositivas Tributarias-UIT.*
  - *La pequeña empresa : a partir del monto máximo señalado para las microempresas y hasta 850 Unidades impositivas tributarias-UIT”.*

---

<sup>36</sup> Ley No 28015 del 11 de junio de 2003



El Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo define las políticas nacionales de promoción de las MYPE y coordina con las entidades del sector público y privado la coherencia y complementariedad de las políticas sectoriales. Cuenta con la Dirección Nacional de la Micro y Pequeña Empresa. Tiene como finalidad promover la competitividad empresarial y la generación de oportunidades económicas orientadas al aumento de la calidad del empleo desarrollando políticas y fomentando espacios de coordinación y concertación que contribuyan a dinamizar la economía local y regional a través de

- Un marco regulatorio que favorezca la competitividad y la formalización de la micro y pequeña empresa con empleo de calidad.
- La armonización de las políticas y programas vinculados a la micro y pequeña empresa y nuevos emprendimientos.
- Promoción de procesos de concertación públicos y privados.
- Articulación de la micro y pequeña empresa a los procesos de competitividad regional y sectorial.
- Acceso de la micro y pequeña empresa a los servicios de desarrollo empresarial y financieros.
- Desarrollo de mercados financieros y de servicios de desarrollo empresarial.
- Creación y desarrollo de nuevos emprendimientos.

Esta Dirección Nacional consta de dos Direcciones. La Dirección de desarrollo empresarial que promueve un entorno favorable a la micro y pequeña empresa constituida , y la Dirección de nuevos emprendimientos que fomenta y promueve las iniciativas innovadoras para la creación de emprendimientos

La Mesa PYME fue producto de una reunión realizada en 1996 con instituciones que participan como actores del desarrollo de las MYPES. Tiene como misión ser un espacio de dialogo e intercambio que promueve el trabajo concertado y en común con el propósito de

potenciar la competitividad de las MYPE en el Perú. Tiene como objetivo mejorar la calidad, eficiencia y la efectividad de la coordinación entre las instituciones integrantes en función de fortalecer el desarrollo de las MYPES.

El Consejo Nacional para el Desarrollo de la Micro y Pequeña Empresa – CODEMYPE- creado mediante la Ley 28015, es el órgano adscrito al Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo que tiene como funciones :

- a) *“Aprobar el Plan Nacional de promoción y formalización para la competitividad y desarrollo de las MYPE que incorporen las prioridades regionales por sectores señalando los objetivos y metas correspondientes.*
- b) *Contribuir a la coordinación y armonización de las políticas y acciones sectoriales, de apoyo a las MYPE, a nivel nacional, regional y local.*
- c) *Supervisar el cumplimiento de las políticas, los planes, los programas y desarrollar las coordinaciones necesarias para alcanzar los objetivos propuestos, tanto a nivel de Gobierno Nacional como de carácter regional y local.*
- d) *Promover la activa cooperación entre las instituciones del sector público y privado en la ejecución de programas.*
- e) *Promover la asociatividad y organización de las MYPE, como consorcios, conglomerados o asociaciones.*
- f) *Promover el acceso de la MYPE a los mercados financieros, de desarrollo empresarial y de productos.*
- g) *Fomentar la articulación de la MYPE con las medianas y grandes empresas promoviendo la organización de las MYPE proveedoras para propiciar el fortalecimiento y desarrollo de su estructura económico productiva.*
- h) *Contribuir a la captación y generación de la base de datos de información estadística sobre la MYPE”.*

El Consejo Regional para las MYPES – COREMYPE – son creados por los gobiernos regionales con el objetivo de promover el desarrollo, la formalización y la competitividad de la micro y pequeña empresa en su ámbito geográfico y su articulación con los planes y programas nacionales.

La Comisión de la Promoción de la Pequeña y Micro Empresa – PROMPYME – fue creada mediante el Decreto Supremo No 059-97-PCM del 24-11-97. Tiene como objetivo general mejorar el acceso de la pequeña y micro empresa a los mercados en los que actualmente actúa o que potencialmente podría incursionar, tanto en el sector público como en el privado. Sus funciones son :

- a) Difundir los sistemas de información subsectoriales,
- b) Fomentar la conformación de consorcios de pequeña y micro empresa
- c) Proponer mecanismos para facilitar el acceso de la pequeña y micro empresa a las compras que realizan los sectores públicos y privados ; y,
- d) Promover la realización de ferias, show romos y otras actividades de dinamización de mercados.

El Reglamento de Organización y Funciones ( ROF) de PROMPYME ( R.M. 069-2001-PCM del 30-04-2001) se incluye como Órgano de Línea la Dirección de Desarrollo y Tecnología, la cual se encarga de realizar acciones orientadas al desarrollo de la oferta de los productos y servicios de las pequeñas empresas. Tiene las siguientes funciones

- a) *“Promover el desarrollo autosostenible de los maquicentros implementados.*
- b) *Identificar, seleccionar y capacitar a las pequeñas empresas para satisfacer la demanda del mercado.*
- c) *Propiciar la formación de consorcios para satisfacer los volúmenes y estándares de producción requeridos por entidades públicas y privadas.*

- d) *Difundir información sobre la existencia de maquicentros como entidades de apoyo a las PYMES a nivel nacional.*
- e) *Elaborar un modelo de estructura organizativa para la conformación de incubadoras de base tecnológica.*
- f) *Levantamiento de información de los denominados parques industriales a nivel nacional.*
- g) *Establecer alianzas estratégicas con instituciones técnicas especializadas, universidades entre otras, a fin de contar con un gabinete de especialistas por sectores productivos para el apoyo a las PYMES”.*

En el sector privado la Sociedad Nacional de Industrias (S.N.I.) cuenta con el Comité de la Pequeña Industria ( COPEI) cuyos objetivos son : Representar y defender permanentemente a los asociados y al sector de la pequeña industria, fomentar la interacción permanente entre los asociados, capacitar en forma permanente, organizar eventos, informar sobre las leyes y políticas de gobierno y ofrecer servicios de asesoría a través del centro de información. Además se tiene al Consorcio de organizaciones privadas de promoción al desarrollo de la micro y pequeña empresa (COPEME), la cual es una asociación civil creada en 1990 con el propósito de promover y ejecutar programas y proyectos de manera conjunta, orientados al desarrollo del sector de la micro y pequeña empresa, a nivel local, regional y nacional, así como el fortalecimiento de sus instituciones afiliadas. Actualmente COPEME agrupa a mas de 50 ONGs ubicadas en las ciudades mas importantes del Perú, las que ejecutan diversos proyectos en el campo de la capacitación, asistencia técnica, financiamiento, asesoría a organizaciones gremiales, información, comercialización, entre otros.

## Las PYMES del sector manufacturero y el ambiente

El MITINCI<sup>37</sup> ( 1997) con el objetivo de conocer las características del sector manufacturero realizó una encuesta a 170 empresas catalogadas dentro de los CIU 15 y 36 en Lima ( 163 empresas) y Callao, con mas de 20 empleados, que emiten algún tipo de contaminantes. La muestra seleccionada equivale al 13.48% del total de las empresas de Lima, 9.66% del Callao y 12.47% de lima y Callao.

**Cuadro N° 7 : Clasificación de empresas por actividad y tamaño**

### Clasificación de la Muestra por Actividad y Tamaño

	Alimentos	Textiles y Cueros	Papel e Imprenta	Químicos y Caucho	No Metálicos	Metálicos, Maquinarias y Equipo	Otras	Total
CIU	15	17, 18, 19	21, 22	24, 25	26	27, 28, 29	30, 31, 34, 35, 36	
<b>Empresas Medianas</b> (más de 20 y menos de 50 empleados )	6.5	16.5	5.3	5.9	0.6	11.8	2.9	49.4
Efluentes Líquidos (% Emp. Medianas)	55	14	33	70	-	10	-	25
Monitoreo (% efluentes)	33	75	33	43	-	100	-	50
Desechos Sólidos (% Emp. Medianas)	100	96	100	100	100	100	100	96
Monitoreo (% desechos)	-	4	-	-	-	-	-	1
Emissiones Atmosféricas (% Emp. Medianas)	64	11	22	70	100	30	40	33
Monitoreo (% emisiones)	-	-	50	-	-	17	-	7
<b>Empresas Grandes</b> (más de 50 empleados)	7.1	12.9	0.6	11.2	4.1	6.5	8.2	50.6
Efluentes Líquidos (% Emp. Grandes)	67	36	-	63	43	64	57	53
Monitoreo (% efluentes)	75	50	-	33	100	43	25	48
Desechos Sólidos (% Emp. Grandes)	100	91	100	95	100	91	93	94
Monitoreo (% desechos)	8	-	-	-	-	-	-	-
Emissiones Atmosféricas (% Emp. Grandes)	83	36	-	47	86	64	43	53
Monitoreo (% emisiones)	10	13	-	11	50	14	-	15
<b>Total Empresas</b>	13.5	29.4	5.9	17.1	4.7	18.2	11.2	100.0
Número de Empresas	23	50	10	29	8	31	19	170

<sup>37</sup> Oscar Guillén Guillén, Proyecto Gestión Ambiental del Sector Industrial, Diagnóstico Ambiental del Sector Industrial, Setiembre, 1997, COSUDE-MITINCI.

Elsa Galarza<sup>38</sup> ( 2001) presenta los resultados de una encuesta complementaria, a la realizada el año 1997 por el MITINCI, a 64 empresas de distintas actividades industriales, según la siguiente distribución :

**Cuadro N° 8**  
**Distribución de empresas**  
( en porcentajes)

	Mediana	Grande	Total
Lima	39 (72.22%)	15 (27.78%)	54 (84.37%)
Callao	4 (40.00%)	6 (60.00%)	10 (15.63%)
<b>Total</b>	<b>43</b> <b>(67.19%)</b>	<b>21</b> <b>(32.81%)</b>	<b>64</b> <b>(100.00%)</b>

De acuerdo al cuadro No hay una tendencia a que las empresas que exportan tengan una mayor propensión a internalizar los problemas ambientales.

**Cuadro N° 9**  
**Actividad ambiental según participación en el mercado externo**  
( en porcentajes)

Exporta	#	%	RR HH o RR Econ	Registro Separado	Plan	Personal Ambiental	ISO 14000
No	49	76.56	55.10	16.33	28.57	22.45	10.20
Si	15	23.44	86.67	33.33	60.00	46.67	13.33
<b>TOTAL</b>	<b>64</b>	<b>100.00</b>	<b>62.50</b>	<b>20.31</b>	<b>35.94</b>	<b>28.13</b>	<b>10.94</b>

<sup>38</sup> Elsa Galarza y otros , El Costo Ambiental de hacer negocios en el Perú, Proyecto Andino de Competitividad, Noviembre 2001, Centro de investigación Universidad del Pacífico - Corporación Andina de Fomento-CAF – Universidad de Harvard

Las empresas más comprometidas con el medio ambiente sostienen que éste compromiso les ayuda a reducir sus costos, lo que se aprecia en la considerable magnitud (sobre todo en empresas con ISO 14000) de la elasticidad de la variable Costos (y la variable *Imagen*).

**Cuadro N° 10**  
**Actividad Ambiental según las Razones para realizar Inversión Ambiental**  
 (en porcentajes)

Razones	f	%	RR III o RR Econ	Registro Separado	Plan	Personal Ambiental	ISO 14000
Dejar Costos	12	13.75	100.00	41.67	83.33	50.00	33.33
Mejorar Imagen	17	26.56	100.00	29.41	82.35	52.94	23.53
Cumplir la Ley	17	26.56	94.12	35.29	52.94	47.06	5.88

Del Cuadro se aprecia que cerca del 13% no dedica mayor atención al medio ambiente que lo exigido por ley (sobre todo, en la elaboración de planes), por lo que puede deducirse poco interés en los asuntos ambientales. El 25%, por su parte, considera costosas tales inversiones, dada su capacidad financiera, mientras que el 20% no encuentra mayor beneficio en hacerlo. Esto puede deberse a la falta de información sobre experiencias exitosas o de manejo de sus residuos, lo que pone en manifiesto la necesidad de introducir IE.

**Cuadro N° 11**  
**Razones para no dedicar mayores recursos a la gestión ambiental**  
**según indicador de actividad**  
 ( en porcentajes)

	A1	A2	A3	A4	%
Exigencia de la DAAM - MITINCI ya se cumplieron	4.2	0.3	0.3	2.1	12.50
Se afectaría negativamente la calidad del producto	0.0	0.1	0.1	0.0	0.25
Sería muy costoso y la capacidad financiera es reducida	0.1	0.4	0.1	0.3	25.00
No se justifica dada los escasos beneficios que se obtendrían	4.5	0.0	0.0	4.5	20.31
Otro	4.4	10.2	0.0	4.4	48.44

Galarza llega a las siguientes conclusiones

- 1) *“La situación industrial es bastante preocupante. El nivel de contaminación es bastante elevado dependiendo del tipo de industria, pero debido a la crisis política y económica que atraviesa el país y el sector es poco lo que se puede hacer. No obstante, el interés por el ambiente es cada vez mayor, pero no está en la agenda de prioridades.*
- 2) *El Estado tiene un rol importante como ente regulador de los sistemas económicos y sociales, en especial, en casos en que se producen externalidades que sólo pueden ser corregidas con su intervención. Para que este rol regulador sea exitoso es necesario que se cuente con instituciones, públicas o privadas, que ejecuten el monitoreo y control de las empresas y que vele por el cumplimiento de lo dispuesto por las autoridades. Los problemas anteriormente mencionados unidos a la falta de presupuesto y a la poca capacitación del personal en materia ambiental, en especial en el sector público, hacen que no exista un aparato institucional que de soporte a una buena legislación.*
- 3) *La empresa privada, especialmente aquella dirigida a mercados del exterior y que son muy exigentes, cuenta con incentivos económicos para llevar a cabo actividades ambientales. Muchas empresas privadas, encuentran en las actividades ambientales formas coherentes de*



*reducción de sus costos y oportunidades de apertura de nuevos mercados, sin decir del impacto positivo que genera en la imagen de su empresa. Esto último se combina con una visión de responsabilidad social.*

- 4) *La sociedad civil juega un rol importante en el desarrollo de la conciencia ambiental. Si bien es cierto que la población en general no está al tanto de su "derecho a vivir en un ambiente sano", y no sabe lo que ello significa, existen casos muy puntuales en los que la presión que puede ejercer sobre las empresas ha sido decisiva. Para que este mecanismo de presión funcione, es fundamental que la población cuente con información acerca de sus derechos y de los posibles daños a la salud humana de las contaminaciones".*

Durante el proceso en el cual el tema ambiental es interiorizado por los individuos, las empresas y el Estado, es importante plantear una serie de mecanismos que puedan ser incorporados en las distintas normativas. Un criterio que debe seguirse en cualquier propuesta es la simplicidad en la aplicación de los instrumentos propuestos. Cuatro propuestas de política son planteadas al respecto:

- 1) El diseño de un sistema regulatorio que promueva la eficiencia económica y de incentivos a la realización de las actividades ambientales es fundamental. Los esfuerzos que realiza, en este sentido, la dirección ambiental del MITINCI es el adecuado ya que propicia la participación del sector privado en el desarrollo de dicha normatividad. De otro lado, aquellas empresas que tienen mayor capacidad financiera y que se encuentran expuestas a la competencia internacional han iniciado procesos de control ambiental de manera voluntaria, actividades que facilitan el proceso de implementación de la regulación. Sin embargo, esta no es la situación general de la industria, y mientras se tenga un sector informal será

muy difícil lograr los objetivos de eficiencia económica y ambiental propuestos.

- 2) Dado que las actividades ambientales están en función de los recursos financieros con los que cuenta la empresa, es necesario introducir un instrumento financiero que logre apoyar a las empresas, sobretodo a aquellas medianas empresas. Una opción sería un subsidio cruzado hacia aquellos sectores contaminantes que no respondan apropiadamente a los incentivos provistos en el corto plazo, y otra la instalación de una banca privada de fondos ambientales. Este tipo de banca beneficiaría a aquellas industrias que, dadas las características de su producción e insumos, estén en condiciones de implementar sistemas de tratamientos de residuos que logren recuperar la inversión. Existe el Fondo Nacional Ambiental (FONAM) como un ente financiero que promueva diversos proyectos a cargo del CONAM. Sin embargo, en la práctica este no ha funcionado como se esperaba y en la magnitud requerida. Esta propuesta podría darle mayor dinamismo a este organismo.
- 3) Puede disminuirse los costos de las empresas mediante una menor carga tributaria. A fin de no afectar a la Caja Fiscal, tal tarea puede realizarse mediante la reducción de cargas regulatorias del propio MITINCI. Así, no se impone el empleo de un mecanismo determinado para reducir la contaminación sino que la empresa lo realizará como crea conveniente (considerando el objetivo de minimizar costos de la misma) de forma que ambas partes logran sus objetivos. Cabe señalar que la virtual disminución de los ingresos del MITINCI no necesariamente es un costo, ya que existen se generan beneficios colaterales positivos. Es necesario evaluar los beneficios de la reducción de la contaminación, como la mejora en la eficiencia de las empresas que podrán estar en condiciones de incursionar a nuevos mercados dadas sus nuevas características (mayor cuidado del

ambiente). Además, deben evaluarse factores sociales, como la reducción de los riesgos de enfermedades de la población.

- 4) Es necesario que se incorporen mecanismos efectivos de participación ciudadana, como audiencias públicas. Asimismo, es necesario que los individuos conozcan sus derechos de modo que puedan defenderlos, por lo que el suministro de información por parte de la autoridad hacia las comunidades es fundamental.

Deben difundirse las experiencias ambientales exitosas para incentivar a otras empresas a implementar actividades ambientales. Como ya se mencionó, la falta de cuidado ambiental puede deberse al desconocimiento de las bondades de su implementación. Asimismo, la autorregulación es deseable puesto que beneficiaría a la autoridad al reducir sus costos de monitoreo. Esto puede lograrse, por ejemplo, mediante la implementación de un *sello verde*, que implica mayores precios (se toma en cuenta al ambiente), mayor calidad del producto y una mejor imagen de la empresa que lo posea. Esto es posible a través de la expansión de la cultura empresarial, como ocurre en el sector agricultura con los productos orgánicos. Finalmente, hay que mencionar que a todos los elementos explicados anteriormente se adiciona la alta informalidad del sector, su heterogeneidad y el hecho de que muchas de las empresas no se encuentren en zonas industriales previamente delimitadas. Todo ello dificulta el esquema de control y vigilancia y hace más complicado el determinar el grado de contaminación que depende de cada empresa y de cada subsector. Asimismo, es difícil identificar a las empresas pueden disminuir sus costos a partir de inversiones ambientales. La investigación futura y más detallada del sector es necesaria y debe responder a tales interrogantes, en la búsqueda de una normatividad ambiental moderna generadora de bienestar.

**2.1.2.2.2 La política ambiental nacional :** Las políticas para disminuir la degradación ambiental y para la conservación de los recursos se consideran exitosas si logran influir en la manera de llevar a cabo los procesos productivos en el contexto de la actividad económica nacional. Según el Banco Mundial , se debe reconocer la naturaleza interdisciplinaria de los temas ambientales y mejorar el entendimiento sobre los vínculos entre las políticas que se refieren a ese campo y las económicas. Rara vez se toma en cuenta el efecto de políticas económicas de amplio espectro ( por ejemplo, política fiscal, esfuerzos de privatización, políticas sectoriales, precio de los combustibles o leyes de promoción de inversiones) en la formulación de políticas ambientales. La promulgación del Código del Medio Ambiente (1990) inicio un proceso acelerado para establecer una política nacional del ambiente con legislación adecuada, instituciones con funciones ambientales claras, recursos financieros para la gestión ambiental y mecanismos que permitan al ciudadano la participación en la formulación y ejecución de la política. Como parte de este esfuerzo, el 22 de diciembre de 1994 se creo el Consejo Nacional del Ambiente, en respuesta a la necesidad de consolidar una política en ese campo y de organizar un sistema eficaz para enfrentar ese tipo de problemas en el país. Con el Decreto Legislativo 757 de agosto de 1991 se destaca el rol de la inversión privada y la libre competencia como motores de desarrollo. El gobierno se impuso la meta de eliminar todas lastrabas y distorsiones legales y administrativas que entorpecen el desarrollo de las actividades económicas y restringen la libre iniciativa privada, restando competitividad a las empresas privadas. Asimismo también en ese Decreto Legislativo se dividió en sectores las competencias ambientales. La ausencia de una orientación en cuanto a la forma de organizarse para la gestión ambiental ha significado que cada una de las unidades u oficinas ambientales tengan distintas características, capacidades y nivel de decisión dentro de su sector. Por otro lado si bien ya se tiene

suficientes leyes no se cuentan con instrumentos de política apropiados. El examen de la construcción de los instrumentos de política ambiental muestra que la mayor parte de las deficiencias y debilidades se encuentran en sus mecanismos operativos y en su estructura organizativa. No es necesario promulgar mas leyes sino articular mejor las ya existentes<sup>39</sup>.

La mayoría de los empresarios perciben el tema ambiental como un sobrecosto que entorpece el crecimiento económico. Esta percepción se extiende al publico en general y por ello tampoco existe presión para que se tome mayores acciones en este campo, fuera de la ejercida por algunos grupos pequeños y aislados. Además se percibe que el tema ambiental es de responsabilidad exclusiva del Gobierno y no de otros actores : empresas, comunidades, ONGs, universidades, etc. Sin embargo cada actor tiene un rol frente al tema ambiental.. El Estado debe tener un rol subsidiario , precisar el marco legal global y fiscalizar su cumplimiento. Las empresas y el publico en general deben usar los recursos naturales sosteniblemente. En el caso de las empresas esto se logra incorporando el medio ambiente en su objetivo de maximizar las ganancias. En cuanto a la institucionalidad ambiental requiere para un adecuado funcionamiento , de decisión política, integración en el proceso de toma de decisiones y planificación del desarrollo, mandatos claros, trabajo transectorial y gestión participativa y ciudadana<sup>40</sup>.

Para la incorporación de los principios del desarrollo sostenible en el desarrollo nacional se debe tener en cuenta, entre otros los sgtes elementos claves : transectorializacion de la dimensión ambiental, instrumentos económicos consistentes que consideren la sensibilización, motivación, enfoque preventivo, sanciones e incentivos; el desarrollo de las capacidades en la sociedad civil organizada, los gremios, jóvenes, mujeres y los grupos principales; establecer mecanismos de consulta a la

<sup>39</sup> Las políticas ambientales en el Perú. Silvia Charpentier, Jessica Hidalgo. Agenda Perú. Octubre 1999.

<sup>40</sup> Propuesta ambiental. Consorcio de Investigación Economica y Social. Agosto 2000.

población sobre las políticas, programas y normas que se dicten en materia de desarrollo, así como de transparencia y rendición de cuentas; el fomento de la investigación de base ambiental articulándola con la investigación sociológica y económica para el desarrollo sostenible; el diseño de sistemas de información acordes con el enfoque de desarrollo sostenible y la dotación de mayores recursos a los niveles de gobierno regional y local en los que la planificación concertada es más factible y acorde con las diferentes realidades que conforman un país heterogéneo como el Perú<sup>41</sup>.

En estos tiempos el Gobierno peruano promueve el estilo de desarrollo sostenible de sus poblaciones, para lo cual el marco fundamental es la Política Ambiental<sup>42</sup>, relevando el importante sello de la participación ciudadana y de las organizaciones públicas y privadas. La Política Nacional del Ambiente según la Ley General del Ambiente constituye el conjunto de lineamientos, objetivos, estrategias, metas, programas e instrumentos de carácter público que tiene como propósito definir y orientar el accionar de las entidades del Gobierno Nacional, Regional y Local y del sector privado y sociedad civil, en materia ambiental, en forma coordinada y concertada, teniendo como objetivo mejorar la calidad de vida de las personas, garantizando la existencia de ecosistemas saludables, viables y funcionales en el largo plazo; y el desarrollo sostenible del país, mediante la prevención y el aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, de una manera responsable y congruentes con el respeto de los derechos fundamentales de la persona. La política nacional del ambiente está formulada a partir de los lineamientos de Política de Estado No 19 sobre Gestión Ambiental y Desarrollo Sostenible y los establecidos en la Ley General del Ambiente y la consideración de la situación ambiental del

<sup>41</sup> Informe del Perú para el proceso preparatorio de la Cumbre de Johannesburgo 2002.

<sup>42</sup> Política Nacional del Ambiente. Consejo nacional del Ambiente. 2005 disponible en <http://www.conam.gob.pe/modulos/home/analisisamb.asp>

país. La conforman cinco políticas, con sus respectivos programas de acción específica las cuales son

1. *“Integrar la Política Nacional del Ambiente con las políticas económicas, sociales y culturales, así como propiciar que la gestión ambiental, a nivel nacional e internacional, sea el eje transversal del desarrollo económico y social para contribuir a superar la pobreza y lograr el desarrollo sostenible del Perú.*
2. *Promover la conservación y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales como base para el desarrollo sostenible del país, con una visión integrada de ecosistemas en un marco de ordenamiento territorial.*
3. *Proteger y controlar la calidad ambiental, habitabilidad urbana y prevenir la contaminación, promoviendo las buenas prácticas y la responsabilidad social de la empresa, con el fin de garantizar la salud y el derecho a vivir en un ambiente saludable.*
4. *Fomentar la educación, conciencia, cultura ambiental y la participación ciudadana en las decisiones ambientales, así como el acceso a la información ambiental y la justicia ambiental.*
5. *Insertar al Perú a los diversos acuerdos comerciales internacionales con enfoque en el establecimiento de mecanismos adecuados, basados en criterios científicos y técnicos, que reflejen las necesidades del país ante iniciativas de carácter ambiental impulsadas por los países desarrollados, además de crearse un sistema nacional y su engarce en el ámbito regional que permitan el reconocimiento internacional de los sellos y marcas, así como la certificación de las normas ISO”.*

La política No 3 esta relacionada a la Gestión de la Calidad Ambiental la cual tiene como objetivo general : Proteger y controlar la calidad

ambiental, habitabilidad urbana y prevenir la contaminación. Sus objetivos específicos son :

1. *“Establecer criterios y patrones generales de calidad ambiental*
2. *Implementar la estrategia Nacional de Cambio Climático*
3. *Fomentar la adopción de tecnologías limpias en los procesos productivos*
4. *Implementar la Ley General de Residuos Sólidos”.*

Con respecto al objetivo específico No 3 se ha planteado el Programa Nacional : Tecnologías Limpias y energías renovables, el cual orienta su quehacer al desarrollo de sistemas integrados ISO 9000 e ISO 14000, al desarrollo de guías de buenas practicas y al reconocimiento nacional de la ecoeficiencia.

#### **2.1.2.2.3 La ciencia, tecnología e innovación tecnológica**

. **Política de Estado** : En el Acuerdo nacional la vigésima política de Estado esta orientada al desarrollo de la ciencia y tecnología. Se comprometen a fortalecer la capacidad del país para generar y utilizar conocimientos científicos y tecnológicos, para desarrollar los recursos humanos y para mejorar la gestión de los recursos naturales y la competitividad de las empresas. De igual manera se comprometen a incrementar las actividades de investigación y el control de los resultados obtenidos, evaluándolos debida y puntualmente. Con este objetivo el Estado : *“a) asignará mayores recursos, aplicará normas tributarias y fomentará otras modalidades de financiamiento destinado a la formación de capacidades humanas, la investigación científica, la mejora de la infraestructura de investigación y la innovación tecnológica, b) creará mecanismos que eleven el nivel de la investigación científica y el desarrollo tecnológico de las universidades, los institutos de investigación y las empresas, c) procurará la*



*formación de recursos humanos altamente calificados en los sectores productivos mas promisorios para la economía nacional, d) desarrollará programas nacionales y regionales de impacto productivo, social y ambiental, y e) promoverá en toda la población, particularmente en la juventud y niñez, la creatividad, el método experimental, el razonamiento critico y lógico así como el afecto por la naturaleza y la sociedad mediante los medios de comunicación”.*

- **Plan de emergencia en apoyo de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica 2002-2003** : En este documento se presenta un análisis del Sistema Nacional de Innovación del Perú. Los problemas fundamentales de la situación actual son
  - Agudización de la inseguridad y riesgo de la actividad de CTI, como opción académica, profesional o empresarial, debido a la ausencia de oportunidades ocupacionales, insuficiencia salarial e inexistencia de mecanismos financieros de compensación del riesgo empresarial. Esto induce a la fuga de talentos y escasez de inversión en proyectos y empresas de base tecnológica.
  - Deterioro de la calidad de la formación universitaria en general y de investigadores en particular, desvinculada de las instituciones de CTI y de la realidad socioeconómica, con deficiencias en las normas académicas y escasez de docentes con el nivel académico adecuado.
  - Pérdida de oportunidades de inversión por precariedad de sistemas de difusión de opciones tecnológicas disponibles o por la ausencia de los correspondientes estudios de factibilidad económica.
  - Disminución de la calidad de los proyectos, productos, servicios y actividades de CTI, diseñados u ofrecidos sin

las características, exigencia ni respaldo institucional apropiados.

- Pérdida de oportunidades de investigación, capacitación y otras debido a la inexistencia de proyectos de calidad, de coordinación interinstitucional o de mecanismos ágiles y eficientes de identificación de fuentes cooperantes y de gestión de becas, programas y aportes.
- Deterioro de la infraestructura y recursos CTI: la deficiencia de programas de mantenimiento y actualización , así como la falta de racionalidad en la asignación de recursos, a derivado en la obsolescencia e inoperancia de los laboratorios y otros medios de investigación, experimentación y adaptación tecnológica.
- Estancamiento, dispersión y burocratización de las entidades públicas creadas para el desarrollo de actividades de CTI, con lo que se debilita la especialización y se desvirtúa el uso de los recursos destinados a estos propósitos.
- Implantación de iniciativas aisladas, sin perspectivas claras, desvinculadas de una propuesta nacional integrada y coherente.

Las causas de estos problemas son :

- Ausencia de una percepción generalizada de la importancia de la ciencia y tecnología en el desarrollo nacional y en la solución de problemas críticos de orden social y productivo. Esto ha derivado en el olvido o escasa atención del Estado, que ha descuidado su importante rol articulador, organizador y catalizador de los esfuerzos nacionales en materia de ciencia y tecnología.
- Insuficiencia de inversión en I+D, no obstante la magnitud del gasto global en actividades de CTI. Esto refleja la

escasa racionalidad del gasto por parte de las entidades de CTI del país.

- Deterioro de las condiciones básicas de preservación y desarrollo del capital humano por persistencia de la desnutrición e insalubridad que afecta a la niñez y por deficiencias del sistema educativo nacional en todos los niveles, así como por la acción dispersa e inconexa de las instituciones vinculadas a la educación y otros servicios básicos con las de CTI.
- Inexistencia del marco legal que defina las reglas de desempeño de los diferentes agentes del desarrollo de la ciencia y tecnología en áreas de especial interés nacional, a fin de promover en forma armónica y conjunta el desarrollo humano y la competitividad en el ámbito nacional e internacional.
- La ausencia de una institucionalidad adecuada ha derivado en el aislamiento de las entidades públicas de CTI, la universidad y la comunidad científica, respecto del empresariado y la actividad socioeconómica del país. En general debido a la ausencia de incentivos y soporte institucional adecuados se ha generado un ambiente de total incertidumbre en las actividades de CTI, que no propicia la investigación e innovación por parte del sector privado, desanima la opción académica y profesional por las ciencias y la investigación, lo que deriva en una fuga de talentos e incipiente generación de conocimientos e innovación.
- Inexistencia de un diagnóstico integral de la CTI, por deficiencias en el tratamiento de la información que distorsiona los indicadores respectivos así como por la inexistencia de la información de las empresas, de las

universidades privadas y de los centros particulares de educación superior. Estas entidades no facilitan información alguna sobre sus respectivos presupuestos, y menos aun, sobre sus proyectos e inversión en investigación, lo cual limita gravemente el análisis en ese campo.

- Ausencia de una política nacional de CTI y de un planeamiento estratégico que oriente y promueva la acción de los diferentes agentes, debidamente liderado por un ente rector calificado que cuente con el debido respaldo institucional y legal. El surgimiento disperso e inconexo de iniciativas ha puesto en marcha una multiplicidad de entidades y redes de limitado impacto y escasa solidez.
- Los principales centros de investigación científica y tecnológica reposan en el esfuerzo estatal, el cual es insuficiente. Las instituciones públicas tienen un marcado sesgo sectorial, que no ha permitido articular adecuadamente la investigación y los servicios especializados de ciencia y tecnología del país, especialmente para propuestas de carácter multisectorial y multidisciplinario que atiendan los requerimientos propios de los principales problemas del desarrollo nacional.
- Las universidades, que se multiplican año a año, sea por problemas de recursos o de enfoque y gestión, no han impulsado las actividades de investigación ni la formación de recursos humanos altamente calificados para la generación y acumulación de conocimiento.
- La participación del sector privado nacional es mínima en la generación, adquisición y adaptación de productos y servicios científicos y tecnológicos. Esto deriva también en

la fuga de talentos ya de por si escasos. Las empresas no constituyen un factor dinamizador por sus requerimientos para la innovación. La gran y mediana empresa aplican tecnologías llave en mano, que excluyen las capacidades locales para generar, adaptar o participar en la creación e incorporación de conocimiento. La pequeña empresa no cuenta con mecanismos adecuados para identificar y canalizar sus necesidades de innovación.

- **Actividades del CONCYTEC en Tecnologías Limpias**

El Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica- CONCYTEC- a través de la Dirección General de Medio Ambiente viene promoviendo la Transferencia de Tecnologías Limpias a las PYMES y MYPES a través del Programa Nacional de Tecnologías Limpias y ejecutando dos proyectos de cooperación internacional

- El Proyecto CONCYTEC-OEA : Programa de Cooperación horizontal en tecnologías y energías renovables tiene como objetivo general “ *Atender de manera integral los requerimientos de la población en materia de tecnologías limpias y energías renovables fomentando estas en un marco ético, social y económico, para mejorar la calidad de vida, principalmente de las poblaciones mas deprimidas de los países participantes*”. Tiene como objetivo específico que “ PYMES de las poblaciones mas deprimidas de los países participantes adoptaron procesos de producción mas limpios y utilizan energías renovables, estando preparadas para obtener certificación en normas como la ISO 9000, ISO 14000 e implementar recomendaciones como la SA 8000. Este proyecto desarrollará sus actividades con PYMES de los siguientes sectores priorizados : Agroindustria, aguas residuales municipales, gestión de residuos sólidos, energía y

turismo, curtiembre y forestal. El proyecto se inició el 2004 y continuará el 2005.

- El Proyecto PNUMA-CONCYTEC “ Local desk Perú de la red de transferencia tecnológica ( TTN)” tiene como objetivo general : Fortalecer las actividades y servicios de la Red de Transferencia Tecnológica en el Perú, estableciendo un nodo local ( local desk ) con la proyección a especializar y destinar sus servicios a la región Andina. Tiene como objetivos específicos
  - ❖ *“Atender las consultas y necesidades de asesoramiento de los agentes*
  - ❖ *Canalizar la información y experticia hacia el grupo meta.*
  - ❖ *Diseñar e implementar una línea permanente para la transferencia de tecnologías en el CONCYTEC.*
  - ❖ *Difundir los servicios de la TTN.*
  - ❖ *Administrar las operaciones diarias del nodo local*
  - ❖ *Difundir en el grupo meta mas líneas financieras para la transferencia de tecnología”.*

El grupo meta lo conforman

- ❖ Pequeñas y medianas empresas, emprendedores y tomadores de decisión de negocios, de los sectores agricultura, forestal, textil, energía y minería.
- ❖ Asesores y expertos que asisten a tomadores de decisión en inversiones.
- ❖ Proveedores de tecnología y servicios.
- ❖ Instituciones financieras.
- ❖ Instituciones de formación de recursos humanos en tecnologías limpias.

- **Financiamiento de la innovación tecnológica<sup>43</sup>**

La realidad peruana del financiamiento de las diferentes actividades en ciencia, tecnología e innovación es muy heterogénea. En la siguiente figura se presentan los mecanismos formales de financiamiento de ciencia, tecnología e innovación y cuales de ellos existen en el Perú:

<sup>43</sup> Financiamiento del Sistema de Ciencia, Tecnología e Innovación del Perú-Jorge Yutronic- Informe Proyecto BID-Perú. Disponible en <http://www.concytec.gob.pe/ProgramaCyT/FONCYC/>

Cuadro N° 12 : Fuentes de financiamiento para PYMES

Tipo de Mecanismo	Caracterización de la situación en Perú
<b>A. Formación de capacidades</b> A.1 Becas para postgrados A.2 Financiamiento post-doc A.3 Financiamiento para pasantías A.4 Financiamiento para equipamiento A.5 Financiamiento para infraestructura A.6 Financiamiento para capacitación laboral A.7 Financiamiento para inserción de postgrados A.8 Financiamiento para creación de capacidades en instituciones SIN	Existe, limitado. Parcial No existe Parcial Parcial Existe No existe No existe
<b>B. Transferencia de tecnología internacional</b> B.1 Financiamiento para misiones tecnológicas internacionales B.2 Financiamiento de centros de transferencia tecnológica B.3 Financiamiento para patentes, derechos y royalties	No existe Existe No existe
<b>C. I+De innovación</b> C.1 Transferencias directas gubernamentales C.2 Fondos concursables horizontales C.3 Fondos concursables verticales C.4 Financiamiento por empresas C.5 Financiamiento para transferencia tecnológica local C.6 Licitaciones públicas C.7 Crédito tributario a I+D	Parcial, limitado Existe, limitado No existe Escaso No existe Escaso No existe
<b>D. Desarrollo empresarial</b> D.1 Capital semilla D.2 Inversionistas ángeles D.3 Capital de riesgo D.4 Valores (bonos, debentures,...) D.5 Créditos D.6 Atracción de inversión extranjera D.7 Garantías para escalamiento D.8 Fomento a la demanda	No existe Escaso No existe Existe, limitado Existe. Acceso difícil Escaso No existe No existe

Fuente : Informe Financiamiento del Sistema de Ciencia , Tecnología e Innovación - Elaborado por Jorge Yutronic, Proyecto BID-Perú 2004



Durante los últimos dos años ha ocurrido una evolución positiva de la conducción de la CTel en el Perú, en particular de las iniciativas de financiamiento. Esto se testimonia a través de acciones en curso tales como la del fortalecimiento profesional del CONCYTEC, la renovación del Ministerio de la Producción y la gestación del Programa CTel con el BID.

El financiamiento para actividades de CTel están distribuidos tanto en mecanismos como instituciones operadoras. Las fuentes de financiamiento actualmente existentes son transferencias gubernamentales, canje de deuda internacional, donaciones y acuerdos internacionales, aportes vías leyes y, financiamiento empresarial. Los organismo operadores son : CONCYTEC, COFIDE, organismos gubernamentales diversos, agencias específicas, organismos no gubernamentales.

Las principales fuentes de financiamiento para CTel en el Perú son :

- 1) Transferencias gubernamentales a universidades s e institutos. : El Gobierno financia directamente a Universidades, Institutos tecnológicos y otras entidades. Las transferencias gubernamentales para asignaciones directas son el principal mecanismo de financiamiento de las actividades de CTI.
- 2) Recursos fiscales concursables : El fisco transfiere recursos a los actores a través de concursos como : CONCYTEC a través de su Concurso para subvención de proyectos de investigación: COFIDE que actúa como una banca de segundo piso que otorga ceditos para financiamiento de proyectos empresariales, inversiones, capacitación, entre otros; INCAGRO para fondos de tecnología agraria y fondos de desarrollo estratégico.

- 3) Contratos con organismos gubernamentales : El Gobierno contrata estudios, proyectos y otros desarrollo en el ámbito de la CTI.
- 4) Aportes por cooperación internacional : Se recurre a fondos como del Banco Interamericano de Desarrollo ( BID), Banco Mundial (BM), Corporación Andina de Fomento (CAF) así como a organismos cooperantes como JICA ( Japón), GTZ ( Alemania), COSUDE ( Suiza), AECI ( España) entre otros. También contamos con cooperación bilateral con Brasil, Venezuela, Colombia, etc.
- 5) Financiamiento empresarial : Se cuenta con COFIDE para financiamiento de estudios de postgrado y créditos para financiar la capacitación de trabajadores en empresas. También CONCYTEC otorga financiamiento para postgrado además de los subsidios para capacitación de BONOPYME.
- 6) Financiamiento vía leyes : Para el desarrollo de telecomunicaciones en áreas rurales y de interés social tenemos a FITEL que recibe el 1% de los ingresos brutos de las empresas prestadoras de servicios de telecomunicaciones. INGEMMET es financiado al recibir el 10% de todo ingreso procedente de los derechos de minería situados por el Gobierno. IMARPE es parcialmente financiado por medio de una parte de los aportes por permiso de pesca.

Tienen una mínima expresión las siguientes fuentes : Capital semilla y capital "angel"; capital de riesgo; y capital de mercado ( acciones en bolsa, valores).

- **Situación de la CTI como un obstáculo para la competitividad<sup>44</sup>:**  
La deficiente base tecnológica y científica peruana no permite mayores avances en la productividad de las empresas, hecho que se

---

<sup>44</sup> Disponible en el Consejo Nacional de Competitividad <http://www.cnc.gob.pe>

ve reflejado en una serie de manifestaciones. En primer término, *hay un escaso aprovechamiento de las tecnologías de la información y comunicación*, como resultado principalmente de falta de información sobre beneficios potenciales. Un estudio reciente del INEI (2001) revela que, basados en una encuesta a casi 7000 empresas, existe la percepción en la mayoría de ellas de que la adopción de Tecnologías de Información y Comunicación (TIC) no ha redundado en un incremento de la productividad empresarial, tal vez debido a una falta de conocimiento de las potencialidades de las TIC. El mismo estudio revela que la mayoría de empresas no cuenta con una infraestructura de cómputo adecuada y que el grado de utilización de computadoras e Internet por parte de los trabajadores es bajo. Estos resultados evidencian que el principal problema es la utilización improductiva de los recursos más que un tema de acceso a los mismos.

**Cuadro No 13 : Aumento de productividad por adopción de TIC**

**AUMENTO DE PRODUCTIVIDAD POR ADOPCIÓN DE TIC**

Rangos porcentuales de productividad	Incremento en el área de administración	Incremento de productividad en el área de producción	Incremento de productividad en otras áreas
0.0%	81.2%	90.5%	97.2%
1 a 25	5.3%	4.0%	1.2%
26 a 50	7.2%	3.4%	0.8%
51 a 75	2.6%	1.0%	0.3%
76 a 100	3.7%	1.2%	0.4%
Total	100%	100%	100%

Fuente: INEI, (2001).

En segundo lugar, se observa *una baja capacidad de innovación tecnológica interna*, en parte como resultado de una baja inversión pública y privada en investigación y desarrollo (I&D). De la muestra de 20 países de la región utilizada por el último GCR, el Perú ocupa el puesto 18 en materia de gasto de las firmas en I&D (o el puesto 70 entre 75 países a nivel mundial). El resultado de la encuesta es consistente con las cifras, ya que el gasto en I&D en el Perú ha sido sólo 0,15% del PBI en las últimas décadas, comparado con el 0,3%

del PBI en América Latina y entre 1,8% y 2,5% del PBI en los países desarrollados (Agenda Perú). Como se observa en el Cuadro , la inversión en I&D por trabajador en el Perú está por debajo del promedio de América Latina, tanto en el sector público como en el privado.

**Cuadro N° 14 : Datos de inversión de países en investigación y desarrollo**

**INVERSIÓN EN INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO (I&D)**

	I&D privada por trabajador (1995\$)	I&D pública por trabajador (1995\$)	I&D pública/ I&D privada
<u>América Latina</u>	13.6	33.7	2.3
Argentina	9.3	52.4	5.5
Brasil	19.9	41.8	2.1
Chile	16.6	37.2	2.2
Colombia	3.9	9.9	2.5
Costa Rica	2.1	23.8	11.2
Ecuador	3.0	6.7	2.2
El Salvador	5.7	5.5	0.9
Guatemala	6.2	9.6	1.5
Nicaragua	1.0	5.7	4.2
<b>Perú</b>	<b>4.1</b>	<b>18.6</b>	<b>4.5</b>
Uruguay	3.6	7.5	2.1
Venezuela	n.d.	73.1	n.d.
<u>Este de Asia</u>	77.7	40.9	1.6
Corea	299.2	84.5	0.3
Filipinas	2.7	4.8	1.8
Singapur	106.7	61.2	0.6
Tailandia	4.6	13.0	2.8

Fuente: Banco Mundial. "Closing the Gap in Education and Technology" (2002).

Las cifras son el resultado de que el país no cuenta con un sistema apropiado de incentivos para fomentar la investigación pública o privada, toda vez que no existe una estructura eficiente que tenga en cuenta el aspecto de bien público que tiene esta inversión. El sistema nacional de innovación, es decir, el conjunto de instituciones y prácticas sociales que hacen posible la innovación en las empresas,

aún es débil. Esta debilidad se refleja también en la entidad pública responsable por la ciencia y tecnología, el CONCYTEC. Una de las manifestaciones que avalan estas afirmaciones tiene que ver con la ausencia en el Perú de mecanismos que incentiven la investigación y desarrollo, tales como métodos especiales de depreciación, créditos fiscales o contrapartidas públicas . En la región, sólo Brasil y México cuentan con algunos de estos incentivos. La poca importancia relativa que se da en el país a la innovación tecnológica como instrumento para mejorar la competitividad, es compartida por los empresarios , ya que sólo el 3,4% de ellos piensa que la innovación tecnológica es un impedimento para el crecimiento de sus empresas.

Otro de los factores que afecta a la innovación tecnológica interna es el débil sistema de protección de la propiedad intelectual. El índice de propiedad intelectual ubica al Perú en una posición modesta en América Latina. Aún más, los índices de protección de marca (*trademark*) y de autor (*copyright*) revelan que esos instrumentos están mejor protegidos que los de patentes, lo cual causa preocupación ya que existe evidencia de que la protección de patentes es la más fuertemente correlacionada con la productividad total de los factores (Banco Mundial, 2002). Esta situación se refleja en que en el país cuenta con un coeficiente de invención (número de registros de patentes por cada millón de habitantes) bajo, toda vez que en el período 1995-2000 alcanzó un valor de 0,38, cifra superior sólo a la de El Salvador, Ecuador y Honduras dentro de una muestra de 17 países de América Latina, y por supuesto inferior al 2,07 que es el promedio de la región, o al 65,5 que es el promedio del sudeste asiático (Banco Mundial, 2002). Por ello, tampoco sorprende que según el último GCR, el Perú se encontrara en el puesto 59 entre 65 países en términos del número de patentes registradas en los Estados Unidos, en el año 2000.

## Cuadro N° 15 : Índice de propiedad intelectual

**INDICE DE DERECHOS DE PROPIEDAD INTELECTUAL, 1995**

	Índice de derechos de patentes	Índice de derechos de autor	Índice de derechos de marca
Argentina	3.19	n.d	n.d
Bolivia	2.31	n.d	n.d.
Brasil	3.50	3.59	3.80
Chile	3.70	2.83	2.50
Colombia	2.57	3.42	3.17
Costa Rica	1.80	n.d	n.d.
Ecuador	2.71	n.d.	n.d.
Estados Unidos	4.86	4.35	4.17
El Salvador	2.86	n.d.	n.d.
Guatemala	1.80	n.d.	n.d.
México	2.86	2.99	2.33
Nicaragua	0.92	n.d.	n.d.
Panamá	3.52	n.d.	n.d.
<b>Perú</b>	<b>2.71</b>	<b>3.30</b>	<b>2.83</b>
Uruguay	2.60	2.88	3.00
Venezuela	2.90	3.12	2.92

Fuente: Banco Mundial. (2002).

En tercer término, *no se ha profundizado la transferencia tecnológica*. El índice de adopción de nueva tecnología del último reporte de Competitividad Global (GCR) sitúa al Perú con un puntaje de 3,1, por debajo de países como Chile, Argentina, Venezuela y Colombia. Una de las causas puede encontrarse en la inversión extranjera, la cual ha mostrado un comportamiento errático no obstante los esfuerzos de privatización llevados a cabo durante la década pasada. Entre una muestra de 9 países de la región, la inversión extranjera captada por el Perú sólo supera a la de Ecuador y Bolivia entre 1987 y 1998, aunque como porcentaje del PBI resulta superior a todos los países excepto Chile y Bolivia. La situación cambió a partir de 1997, a tal

punto que en el 2001, el Perú recibió sólo un 1,3% del PBI de inversión extranjera equivalente a una tercera parte de lo que recibió el promedio de países de América Latina (3,8%), de acuerdo a datos del Banco Mundial. En todo caso, la inversión extranjera en el Perú ha colaborado con la modernización tecnológica de ciertos sectores, como el de telecomunicaciones por ejemplo, aunque ese no ha sido el caso en otros sectores que no han sido capaces de atraer inversión extranjera y que muestran un atraso tecnológico relativo, como la agricultura, por ejemplo. Uno de los obstáculos que podría impedir mayores progresos en materia de transferencia tecnológica tiene que ver con la baja calificación laboral promedio, argumentada en secciones anteriores, la cual impide la adopción generalizada de tecnología de punta. Existe abundante evidencia que señala que el cambio tecnológico se complementa con las capacidades humanas, de tal manera que las empresas requieren cada vez más trabajadores calificados<sup>41</sup>

Por último, hay *un escaso aprovechamiento de la base científica*, no especialmente porque ella sea baja en términos de capital humano (aunque sí en financiación, como se mencionó más arriba), sino porque no se cuenta con una adecuada articulación entre los avances científicos y la producción empresarial. El Perú se encuentra en el puesto 52 entre 71 países en materia de número de científicos e ingenieros, por encima de otros 7 países latinoamericanos y muy cerca de México y Uruguay, según el último GCR. Esto no es enteramente consistente con los avances tecnológicos e indicadores presentados en los párrafos anteriores, lo que llevaría a avalar la hipótesis de la falta de articulación entre la oferta y la demanda por desarrollos científicos. En su defecto, otra hipótesis indicaría la baja productividad de esa base científica.

- **El Sistema Peruano de Innovación**
  - **El Sistema de Innovación Tecnológica en el Perú<sup>45</sup>** : Pese a los esfuerzos realizados durante la primera mitad del 2002 para negociar y aprobar las 30 Políticas de estado que constituyen el Acuerdo Nacional con un horizonte temporal de 20 años aun no se ha logrado transformar a estas Políticas de Estado en estrategias y medidas operativas que cuenten con el apoyo de todas las fuerzas políticas. En estas políticas se incluye la vigésima Política de Estado : Desarrollo de la ciencia y tecnología. Los esfuerzos por establecer un Sistema de Innovación Tecnológica en el Perú enfrentan limitaciones que surgen de la estrechez financiera, de la poca atención que le prestan las autoridades gubernamentales al tema de ciencia y tecnología, y de la escasez de recursos humanos altamente calificados en el campo de la política científica y tecnológica. Caracterizando el Sistema de Innovación Tecnológica se concluye que solo se cuenta con algunos componentes, bastante débiles y escasamente vinculados entre si, en algunos campos de la actividad científica, tecnológica y productiva:
    - a) Generación de conocimiento : Se cuenta con muy pocos centros de investigación de alto nivel en las universidades, en las instituciones publicas y en las empresas, una elevada proporción de estos centros probablemente no satisface los estándares internacionales en lo referente a calidad de la investigación, resultados y publicaciones. Las pocas entidades generadoras de conocimiento que

<sup>45</sup> El Sistema de Innovación Tecnológica en el Perú : Antecedentes, situación y perspectivas. Francisco Sagasti. Marzo 2003. Disponible en <http://www.concytec.gob.pe/ProgramaCyT/FONCYC>



obtienen reconocimiento internacional están por lo general aisladas del sector productivo. No se cuenta con una amplia gama de instituciones y políticas para fomentar estos vínculos en forma sistemática y sostenida. Por esta razón los escasos investigadores científicos altamente calificados en el Perú trabajan en su mayoría sin recibir demandas de las empresas y no tienen razón para acercarse a ellas.

- b) Innovación empresarial : Existe un limitado numero de empresas productivas y de servicios que realizan innovaciones de manera continua y sistemática. Esto se debe principalmente al proceso de " informatización " que tuvo lugar en la economía peruana durante el decenio de los ochenta, el cual descentivó la inversión privada, fomento una reducción en el tamaño de las empresas y estableció condiciones precarias para el desarrollo de las actividades productivas ( alta rotación de personal, escaso control de calidad evasión tributaria, baja inversión en bienes de capital). La nueva configuración del sector productivo con unas pocas empresas grandes y un gran numero de pequeñas empresas hace difícil establecer y consolidar cadenas productivas o conjuntos ( clusters) empresariales que se refuercen mutuamente para consolidar sus capacidades de innovación. Esto se debe, en gran medida, a que las empresas mas grandes operan con estándares técnicos altos y cercanos a la frontera tecnológica internacional, mientras que las pequeñas empresas operan con tecnologías atrasadas, carecen de herramientas de gestión moderna y no han logrado estándares internacionales de calidad. De esta manera resulta muy difícil apoyar una transformación tecnológica

de las empresas pequeñas, promover su conversión en empresas medianas, consolidar las vinculaciones tecnológicas entre empresas, y generar una demanda sostenida de conocimientos científicos y tecnológicos canalizados hacia instituciones nacionales. También no se cuenta medidas e instrumentos de política que incentiven a las empresas a generar conocimientos tecnológicos y realizar innovaciones.

- c) Instituciones y políticas públicas : Las instituciones que formulan políticas directamente vinculadas a la ciencia y tecnología ( políticas explícitas) son bastante débiles y no cuentan con los recursos financieros ni humanos, ni con la influencia política, que son necesarios para promover la creación de un Sistema de Innovación Tecnológica, o al menos de sistemas sectoriales de innovación.
- **Un Análisis del Sistema Peruano de Innovación<sup>46</sup>** : Los elementos de un Sistema Nacional de innovación- individuos, organizaciones y políticas- pueden encontrarse en la mayoría de los países. Lo que diferencia un sistema nacional de innovación que tiene éxito de otro que no lo tiene es su capacidad para promover interacciones constructivas entre estos diferentes elementos para superar modelos anteriores carentes de coherencia, con una profunda fragmentación de esfuerzos y, a menudo, enormes desequilibrios en el acceso a recursos. A su vez, esta capacidad debe surgir de las mentes decididas de individuos y organizaciones del sistema- no es algo que pueda crearse por decreto. En cuanto al desempeño de las empresas peruanas para innovar se analiza los principales rasgos encontrados con respecto a la gestión de la tecnología:

<sup>46</sup> Mullin Consulting Ltd y asociados. Dic 2002. Disponible en <http://www.concytec.gob.pe/ProgramaCyT/FONCYC>

- Recursos tecnológicos propios : Se valen en su mayoría de sus propios recursos tecnológicos. Involucran la tecnología como una actividad en la producción ( implícita) y en su aproximación al mercado. Hay primeros pasos para organizar la gestión tecnológica en empresas grandes. La tecnología se maneja dentro de la producción como las maquinas. Hacen diseño, prototipos, mejoramiento empíricos, pero corren riesgos de emplear mucho tiempo en ello y de repetir lo hecho, sobre todo los pequeños.
- Practicas de producción : Han adoptado en varias empresas practicas de gestión como justo a tiempo y cero inventarios. De hecho la mayor prioridad al innovar son los cambios organizacionales. ( 28% de las empresas que reportaron hacer ACT de la encuesta del CONCYTEC). La mayoría esta preocupada por conformidad con normas técnicas.
- Lo que hacen es poco intensivo en investigación y desarrollo. Solo el 9% entre 700 empresas hacen actividades de innovación.
- Interacción con universidades, centros e institutos : Pocos vínculos con los institutos y las universidades. Sostienen vínculos informales con universidades en algunos problemas complejos (metalurgia avanzada, biotecnología, etc). Las tesis de grado parecen ser un mecanismo de enlace que amerita mas estudio futuro y preocupación formal. Empresas micros lideres están aprendiendo a trabajar con las CITEs y adoptando nuevas practicas y técnicas y uso de laboratorios de

prueba. Sus interacciones son mínimas con los Institutos públicos de investigación. Difieren en posición frente al mercado. En general, no se percibe el trabajo en redes como mecanismo de aprendizaje tecnológico.

- **Transferencia de tecnología basada en asistencia técnica :** En la transferencia de tecnología gastan mucho mas en servicios tecnológicos ( 48%) y en licencias ( 32%) y marcas ( 17%) según encuesta del CONCYTEC. La asistencia técnica parece importante como servicio tecnológico para la transferencia de tecnologías.

En este mismo estudio se evalúa los problemas y necesidades tecnológicas en la manufactura peruana. Entre estas tenemos:

- Falta de tradición en el desarrollo y/o mejoramiento continuo de productos y procesos.
- Escasez crónica de financiación ( financiación a largo plazo y flujo de caja a corto plazo)
- Falta de conocimiento de las necesidades de administración, especialmente aquellas relacionadas con la administración de los cambios tecnológicos
- Falta de conocimiento de los retos, oportunidades o necesidades tecnológicas en un mercado abierto.
- Falta de capacidad para hacer frente al impacto de la apertura de los mercados
- Falta de conocimiento de las oportunidades que ofrecen los mercados abiertos
- Falta de tradición en inversión en las destrezas de sus empleados

- Ausencia de tradición en la búsqueda de asesoría
- Profunda falta de confianza en los programas gubernamentales y en el gobierno como una fuente potencial de ayuda.
- Falta de tradición de trabajo en conjunto
- Opinión fija que el cambio tecnológico traerá mayores riesgos a sus actividades

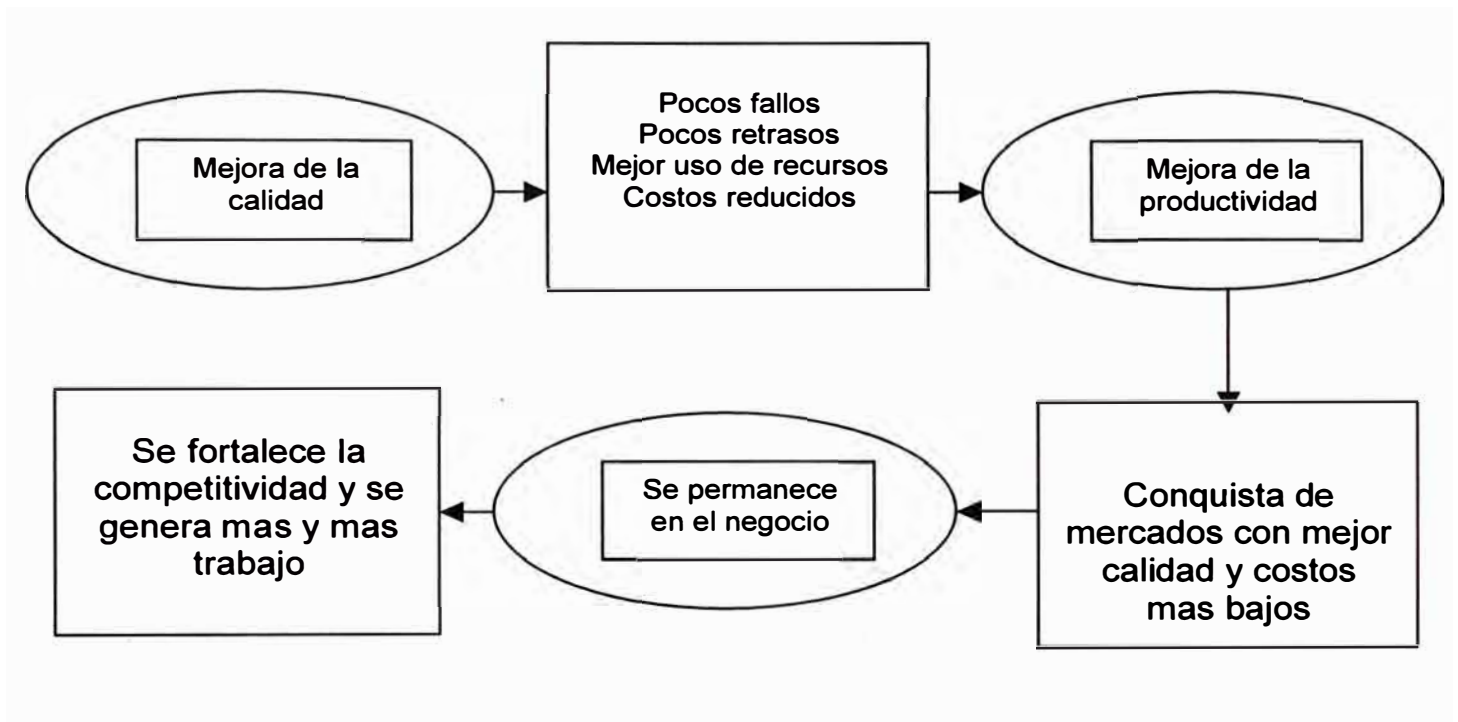
## **2.2 Planteamiento del problema**

El problema que se va a estudiar es : “Que factores son los que influyen o obstaculizan el cambio tecnológico con tecnologías limpias en PYMES del sector manufacturero”.

El uso de las tecnologías limpias logra que las empresas tengan procesos productivos mas eficientes y menos contaminantes. Esto es importante porque al final se contara con procesos y productos de mejor calidad, logrando así una mayor productividad y mejorando la competitividad de las empresas tal como lo plantea Deming.

Deming dice que el lograr la calidad los costos se reducirán al producir con menos errores, con menos tardanzas, con menos obstáculos, reduciendo el reprocesamiento y haciendo un mejor uso de los insumos. Ello llevaría aumentar la productividad, a hacerse mas competitivos lo que permitirá capturar mercados con productos de mejor calidad a menor precio. Así se asegura la permanencia en el negocio, teniendo como resultado la generación de mas empleo y una mayor prosperidad. Esto se conoce como la reacción en cadena de Deming.

## Reacción en cadena de W. EDWARDS DEMING



De la revisión de los antecedentes se puede apreciar que existen estudios de los factores externos al cambio tecnológico ambiental, contando con políticas y normas ambientales, con planes de ciencia y tecnología, con políticas de promoción de las PYMES y con políticas orientadas a mejorar la competitividad de las PYMES. Del análisis de los antecedentes se puede concluir lo sgte.:

- Los documentos político-normativos tienen un enfoque hacia la oferta tecnológica .
- El Estado actualmente juega un papel fundamental para el cambio tecnológico dejando de lado a otros actores como las empresas.
- Escasa participación de las empresas en el proceso del cambio tecnológico.
- Falta de interacción entre los distintos sectores para la formulación de políticas científicas, tecnológicas y ambientales.
- Escasos instrumentos de política científicos, tecnológicos y ambientales.

Todo esto da como resultado que las empresas no generen, absorban y adopten tecnologías en general y tecnologías limpias en particular.

Las políticas y normas deben ser dirigidas hacia y para las empresas, para aumentar su competitividad, para lo cual se tiene que tener un claro conocimiento del proceso del cambio tecnológico.

Sin embargo, no se cuenta con información sobre los procesos internos que ocurren dentro de la empresa relacionados con la generación y transferencia de tecnologías limpias.

De los diferentes enfoques teóricos que se utilizan para analizar el proceso del cambio tecnológico ambiental, consideraremos el modelo

evolutivo ya que este se centra en el estudio de la empresa como la principal generadora del cambio tecnológico, permitiendo abordar los condicionantes, estímulos y barreras del proceso del cambio tecnológico ambiental.

Entonces para que las empresas adopten tecnologías limpias deben de interactuar fundamentalmente tres grupos de factores : Factores externos a la empresa ( entorno), factores internos ( capacidades y características de la empresa) y factores relacionados con las principales características tecnoeconómicas de las tecnologías.



## EXTRACTO DE LA LEGISLACIÓN Y DOCUMENTOS NACIONALES RELACIONADOS A LA INVESTIGACION

Política, norma o instrumento de política	Temas relacionados a la investigación	Análisis
Ley de promoción y formalización de la pequeña y microempresa (2003)	<p>Capitulo IV : de la investigación, innovación y servicios tecnológicos</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-El estado impulsa la modernización tecnológica del tejido empresarial y el desarrollo de mercado de servicios tecnológicos.</li> <li>-El Estado promueve la inversión en investigación, desarrollo e innovación tecnológica y entrenamiento de recursos humanos.</li> <li>-Promueve la vinculación de las universidades y centros de investigación con las MYPE.</li> <li>-El Estado promueve la oferta de servicios tecnológicos orientada a la demanda de las MYPE</li> </ul>	<p>Una ley que promueve la oferta de servicios y apoyo a las MYPEs, pero como factores externos a ellas. La modernización tecnológica debe ir de la mano con la mejora de las capacidades de absorción de la tecnología y sobre todo de la mejora continua de la misma. El mercado de servicios tecnológicos crecerá en la medida que exista la demanda de estos servicios. Para ello las empresas deben saber que demandar y como demandarlas. Se debe analizar las implicancias de promover la vinculación universidad-empresa.</p>
Reglamento de la Ley de promoción y formalización de la micro y pequeña empresa (2003)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-La promoción, articulación y puesta en operación de las actividades e iniciativas de investigación e innovación tecnológica entre las Universidades, centros de investigación con las MYPE será coordinado por el CONCYTEC con PRODUCE y el MTPE.</li> <li>-El Estado a través de PRODUCE promueve una red de Centros de Innovación Tecnológica públicos y privados que brinden servicios tecnológicos.</li> </ul>	<p>Claro enfoque de oferta de servicios a las MYPE no teniendo en cuenta las capacidades de las mismas para demandar estos servicios. Asimismo los CITEs cumplen mas un papel de difusores de tecnologías que de transferencia tecnológica.</p>

## EXTRACTO DE LA LEGISLACIÓN Y DOCUMENTOS NACIONALES RELACIONADOS A LA INVESTIGACION

Política, norma o instrumento de política	Temas relacionados a la investigación	Análisis
Plan Nacional Exportador ( 2003)	<p>Eficiente aplicación de planes de investigación y desarrollo así como de transferencia tecnológica para productos priorizados ( agropecuario y agroindustrial, artesanías, forestal y maderable, joyería y orfebrería, pesca y acuicultura, textil y confecciones) sobre la base de la prospección del mercado internacional :</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Elaborar planes de investigación, desarrollo y transferencia tecnológica en áreas priorizadas.</li> <li>-Establecer fondos que se asignen a entidades del sector privado por concurso para proyectos de investigación y desarrollo</li> <li>-Redefinir el rol de las entidades vinculadas a la ciencia y tecnología, orientando sus objetivos hacia la formación de científicos y tecnólogos especializados en la aplicación de conocimientos hacia las cadenas productivas priorizadas.</li> <li>-Buscar asistencia técnica de entidades extranjeras expertas en los temas priorizados.</li> <li>-Crear incentivos que propicien la inversión en investigación y desarrollo.</li> <li>-Difundir los proyectos exitosos de investigación y desarrollo de los centros de investigación</li> <li>-Fomentar la consolidación de los CITEs públicos y privados</li> </ul>	<p>El enfoque de este Plan es hacia la oferta de servicios científicos y tecnológicos. No especifica absolutamente nada sobre el aprendizaje de las empresas para absorben tecnología.</p>

## EXTRACTO DE LA LEGISLACIÓN Y DOCUMENTOS NACIONALES RELACIONADOS A LA INVESTIGACION

Política, norma o instrumento de política	Temas relacionados a la investigación	Análisis
Ley de promoción del desarrollo económico y productivo (2004)	<p>-Servicio de apoyo profesional, para lo cual las universidades podrán establecer como requisito para la obtención del título profesional la modalidad de prestación de servicios de apoyo a una MYPE descentralizada durante 04 meses.</p> <p>-Todas las universidades publicas deberán contar con una unidad académica y de investigación dirigida a la incubación, desarrollo y apoyo a la MYPE de preferencia rural.</p> <p>-Como un mecanismo de modernización tecnológica establece que para los efectos de depreciación el porcentaje anual por desgaste o agotamiento que sufran los bienes del activo serán de 33%.</p>	<p>El planteamiento de estos instrumentos de política si permitiría, si son implementados adecuadamente, un apoyo directo al desarrollo de las MYPE. En cuanto a la depreciación hubiese sido preferible incluir otras modalidades de incentivos mas impactantes para las MYPE.</p>
Plan Nacional de Competitividad productiva (2005)	<p>-Promover la prospectiva industrial y tecnológica como instrumento de planeamiento estratégico nacional y de las cadenas productivas.</p> <p>-Implementar un Centro de innovación y productividad que articule las acciones de las mejoras de la productividad, del cambio tecnológico y el incremento del valor agregado.</p> <p>-Consolidar y crear centros de innovación articulados que fomenten la transferencia tecnológica</p> <p>-Promoción de parques tecnológicos e incubadoras de empresas de base tecnológica</p> <p>-Fomentar planes nacionales e investigaciones aplicadas en nuevas tecnologías, especialmente en biotecnología, TICs y nuevos materiales.</p>	<p>Claro enfoque de servicios de apoyo a las empresas. Se plantea el uso de algunos instrumentos de política pero orientado a la oferta. La promoción de parques tecnológicos e incubadoras de empresas va de la mano con un consistente desarrollo científico y tecnológico.</p>

**EXTRACTO DE LA LEGISLACIÓN Y DOCUMENTOS NACIONALES RELACIONADOS A LA INVESTIGACION**

<b>Política, norma o instrumento de política</b>	<b>Temas relacionados a la investigación</b>	<b>Análisis</b>
Plan Nacional de Competitividad (2005)	<p>Objetivo estratégico de innovación tecnológica : aumentar la aplicación de conocimiento para mejorar la competitividad de la producción usando las herramientas que provee la ciencia, la tecnología y la innovación. Una de sus estrategias es : aumentar sustancialmente la demanda por la ciencia y tecnología por parte de las empresas de bienes y servicios, planteando las sgtes acciones: aumentar el gasto del Estado en CTI con mecanismos como fondos concursables en proyectos innovadores con empresas; generar criterios para la formulación y evaluación de los proyectos de investigación de I+D para universidades estatales; identificar fuentes de cooperación internacional; aprobar e implementar fondos para CTI; otorgar en el esquema de fondos concursables incentivos a la asociatividad entre empresas y universidades e institutos tecnológicos; promover la transferencia de know how de la gestión de los fondos; priorizar el uso de fondos regionales ; promover el capital de riesgo en CTI; impulsar esquemas de canje de deuda; apoyar el desarrollo de incubadoras de empresas; realizar talleres y cuestionarios sobre sistemas de calidad; propiedad intelectual y la promoción de innovación productiva; identificar demandas por investigación aplicada y servicios en biotecnología, nuevos materiales, tecnologías de la información y la comunicación y mercados de sectores intensivos en tecnología,; identificar base de datos tecnológicos; realizar encuestas de innovación tecnológica en empresas.</p>	<p>Si bien especifican que uno de los objetivos es aumentar sustancialmente la demanda de la ciencia y tecnología no tienen en cuenta que son las empresas, entre otras, quienes realizarían esta demanda por lo que deberían plantear actividades concretas para el aprendizaje de las empresas y que ellas mismas generen sus demandas científicas y tecnológicas.</p>

## EXTRACTO DE LA LEGISLACIÓN Y DOCUMENTOS NACIONALES RELACIONADOS A LA INVESTIGACION

Política, norma o instrumento de política	Temas relacionados a la investigación	Análisis
<p>Plan Nacional de promoción y formalización para la competitividad y desarrollo de las MYPE ( 2006)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Desarrollar programas de innovación y transferencia tecnológica y calidad total orientado a las MYPE organizadas</li> <li>-Realizar estudios de evaluación y monitoreo del actual nivel del desarrollo tecnológico de las MYPE con potencial de crecimiento y exportación.</li> <li>Identificar las demandas sectoriales y cadenas de tecnología y contrastarlas con la oferta de las universidades e institutos.</li> <li>-Afianzar, desarrollar y generar mecanismos e instrumentos que faciliten su acceso a servicios de innovación tecnológica mediante cofinanciamiento</li> <li>-Facilitar y promover la cooperación interempresarial con fines de transferencia tecnológica.</li> <li>-Fortalecimiento y difusión de los servicios de los CITEs públicos y privados y generación de mecanismos de acceso a MYPEs</li> <li>-Afianzar, desarrollar y generar mecanismos e instrumentos que faciliten el acceso de las MYPE a la aplicación de normas técnicas y sistemas de certificación de calidad.</li> <li>-Implementación de campañas audiovisuales de información en temas de innovación y transferencia tecnológica</li> <li>-Promover el acceso de las MYPE a maquinaria y equipos en el marco del proceso de descentralización.</li> <li>-Organizar, promover y convocar concursos en Universidades e institutos tecnológicos para incentivar la creación e innovación en el desarrollo de tecnologías de procesos productivos o de gestión</li> <li>-Implementar un programa multisectorial de fomento de incubadoras de empresas como estrategia para la creación de empresas sostenibles.</li> </ul>	<p>Plan que en los aspectos de innovación esta orientado a la oferta de servicios tecnológicos a excepción de planteamientos como la cooperación interempresarial con fines de transferencia de tecnología la cual se daría en un ambiente de competencia.</p>

## EXTRACTO DE LA LEGISLACIÓN Y DOCUMENTOS NACIONALES RELACIONADOS A LA INVESTIGACION

Política, norma o instrumento de política	Temas relacionados a la investigación	Análisis
Reglamento de la Ley Marco del Sistema Nacional de Gestión Ambiental (2005)	<p>-Establece que el diseño, formulación y aplicación de las políticas ambientales de nivel nacional deben asegurar, entre otros, la promoción del desarrollo y uso de tecnologías limpias, métodos, procesos y practicas de producción y comercialización mas limpias incentivando el uso de las mejores tecnologías disponibles desde el punto de vista ambiental.</p> <p>-El CONAM como autoridad ambiental formula y ejecuta de manera coordinada los planes, programas y acciones de prevención de la contaminación.</p> <p>-Desarrolla y promueve la aplicación de incentivos económicos orientados a promover practicas ambientalmente adecuadas</p> <p>-Desarrolla y promueve la implementación de instrumentos de financiamiento de la gestión ambiental</p> <p>-Los ministerios e instituciones publicas a nivel nacional, regional y local en el ejercicio de sus funciones incorporaran el uso de instrumentos económicos, incluyendo los tributarios orientados a incentivar practicas ambientalmente adecuadas.</p> <p>-Con respecto al fomento de la investigación ambiental científica y tecnológica, corresponde a los poderes del estado y a las universidades publicas y privadas promover y fomentar la investigación y el desarrollo científico y tecnológico en materia ambiental, fomentar la generación de tecnologías ambientales, promover la transferencia de tecnologías limpias.</p>	<p>Un punto importante que establecen es la promoción de incentivos económicos orientados a promover practicas ambientalmente adecuadas y el uso de instrumentos económicos, pero se debe tener en cuenta que esto debe ir de la mano de una fuerte promoción del desarrollo científico y tecnológico y en un sistema de innovación donde las empresas tengan bien definidas sus demandas tecnológicas.</p>

## EXTRACTO DE LA LEGISLACIÓN Y DOCUMENTOS NACIONALES RELACIONADOS A LA INVESTIGACION

Política, norma o instrumento de política	Temas relacionados a la investigación	Análisis
Ley General del Ambiente (2005)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Establece el principio de prevención</li> <li>-La política ambiental y las políticas publicas deben contemplar la prevención de la contaminación</li> <li>-Todo titular de operaciones es responsable por las emisiones, efluentes, descargas y demás impactos negativos que se generen sobre el ambiente.</li> <li>-El titular de operaciones debe adoptar prioritariamente medidas de prevención del riesgo y daño ambiental en la fuente generadora de los mismos.</li> <li>-Se promueve medidas de producción mas limpia.</li> <li>-Corresponde al Estado y a las universidades publicas y privadas promover la transferencia de tecnologías limpias</li> </ul>	<p>Se especifica que los titulares de operación son responsables de la contaminación que ocasionan y que deben optar por medidas de prevención de la contaminación no teniendo en cuenta las capacidades de las empresas para cumplir con la ley. Propone que el Estado y las universidades publicas y privadas promuevan la transferencia de tecnologías como si esto fuera un servicio y no un proceso donde esta involucrada la empresa.</p>
Plan Nacional Ambiental del sector industrial manufacturero (2006)	<ul style="list-style-type: none"> <li>-Proponer guía de prevención de la contaminación</li> <li>-Reconocimiento a empresas con mejor desempeño ambiental</li> <li>-Difusión de experiencias exitosas de gestión ambiental</li> <li>-Propuesta de incentivos para promover la adecuación ambiental de las empresas</li> <li>-Implementación del sistema de información ambiental</li> <li>-Propuesta de escala de sanciones</li> <li>-Aplicación del régimen de sanciones e incentivos</li> <li>-Propiciar la capacitación y perfeccionamiento de los recursos humanos de las empresas y la toma de conciencia en torno al tema ambiental a través de capacitación, comunicación y difusión ambiental.</li> </ul>	<p>Inciden en la aplicación de sanciones e incentivos pero no hay propuestas concretas relacionadas a mejorar las capacidades de las empresas a través del aprendizaje tecnológico y ambiental.</p>

**EXTRACTO DE LA LEGISLACIÓN Y DOCUMENTOS NACIONALES RELACIONADOS A LA INVESTIGACION**

<b>Política, norma o instrumento de política</b>	<b>Temas relacionados a la investigación</b>	<b>Análisis</b>
<p><b>Estrategia Nacional para la promoción de la producción mas limpia y eficiente ( 2006)</b></p>	<p>-Promoción de la eficiencia productiva, competitividad y responsabilidad socioambiental de las empresas ubicadas en territorio nacional, a través de la cooperación interinstitucional, la adopción de compromisos por parte de los sectores públicos y privado, el desarrollo de capacidades y el establecimiento de mecanismos conducentes a : optimizar el uso de los recursos naturales y las materias primas, optimizar la eficiencia energética y el uso del agua, , prevenir y minimizar la generación de residuos y la contaminación ambiental, apoyando practicas de reutilización, recuperación y reciclaje de residuos, promover el mejoramiento continuo en la gestión ambiental.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Identificar posibles socios para replicar modelo del Centro de Eficiencia Tecnológica CET</li> <li>-Identificar y priorizar sectores con mayores necesidades de producción mas limpia</li> <li>-Identificar tecnologías que actualmente se utilizan en los sectores priorizados</li> <li>-Implementar y difundir banco de datos sobre tecnologías limpias</li> <li>-Establecer alianzas con socios identificados</li> <li>-Difundir aplicaciones de tecnologías limpias identificadas</li> <li>-Promover acuerdos institucionales para desarrollar programas conjuntos de investigación y desarrollo</li> <li>-Establecer canales de comunicación entre universidades y gremios empresariales</li> <li>-Desarrollar aplicaciones de tecnologías limpias y difundirlas en los sectores correspondientes</li> <li>_Desarrollar proyectos de investigación universidades/institutos y el sector privado.</li> </ul>	<p>Claro enfoque de oferta de servicios tecnológicos a las empresas.</p>



## EXTRACTO DE LA LEGISLACIÓN Y DOCUMENTOS NACIONALES RELACIONADOS A LA INVESTIGACION

Política, norma o instrumento de política	Temas relacionados a la investigación	Análisis
<p>Ley Marco de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (2004)</p>	<p>-Generación, conservación, transferencia y utilización e conocimientos científicos y tecnológicos en el ámbito nacional y de las diversas regiones para el óptimo aprovechamiento de los recursos potenciales de la nación, el impulso de la productividad y la integración beneficiosa del Perú en la sociedad global del conocimiento y en la economía mundial.</p> <p>-El fomento y promoción de la investigación, innovación y el desarrollo tecnológico en los sectores de la producción con el fin de incentivar la creatividad, la competitividad y la producción de nuevos bienes y servicios con miras al mercado nacional y mundial.</p> <p>-La formación, capacitación, actualización y perfeccionamiento de recursos humanos altamente calificados en ciencia, tecnología e innovación tecnológica en diferentes regiones del país.</p> <p>-Es responsabilidad de las entidades del Estado coordinar con el ente rector del SINACYT la articulación de sus planes estratégicos sectoriales y planes operativos institucionales con el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.</p> <p>-El Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica ( SINACYT) es el conjunto de instituciones y personas naturales del país, dedicadas a la investigación, desarrollo e innovación tecnológica en ciencia y tecnología y a su promoción.</p> <p>-Especifica que es el Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (CONCYTEC) el ente rector del SINACYT encargado de dirigir, fomentar, coordinar, supervisar y evaluar las acciones del Estado en el ámbito de la ciencia, tecnología e innovación tecnológica.</p>	<p>Se centran fundamentalmente en la promoción del desarrollo científico y tecnológico. No hay una clara propuesta de mejoras de las capacidades de las empresas.</p>

## EXTRACTO DE LA LEGISLACIÓN Y DOCUMENTOS NACIONALES RELACIONADOS A LA INVESTIGACION

Política, norma o instrumento de política	Temas relacionados a la investigación	Análisis
<p>Plan Nacional Estratégico de Ciencia, Tecnología e innovación Tecnológica para la competitividad y el desarrollo humano (2006)</p>	<p>-Los principios rectores de este Plan son : Enfoque de demanda y desarrollo humano, vinculación academia-empresa, ventajas comparativas y liderazgo, sostenibilidad ambiental</p> <p>-Objetivo específico No 1: Promover el desarrollo y transferencia de innovaciones tecnológicas en las empresas elevando la competitividad productiva y el valor agregado con criterio de sostenibilidad económica y ambiental. Sus estrategias son :</p> <p>.Promover la valoración empresarial de la relación entre innovación, ciencia y tecnología como fuente de competitividad sostenible en la empresa (promover modelos de gestión que incentiven la creatividad en las empresas, desde el nivel de planta hasta el de alta gerencia; reconocer públicamente el éxito de las empresas innovadoras; promover los encuentros empresariales y con otras instituciones para difundir las innovaciones realizadas en las empresas)</p> <p>.Promover una política nacional de transferencia y adaptación de tecnología dirigida a aumentar la competitividad de las empresas y a generar capacidades nacionales de consultoría e ingeniería ( coordinar la política de inversión extranjera directa orientada hacia programas y proyectos que incorporen actividades de transferencia tecnológica; promover el licenciamiento y transferencia de tecnología extranjera y nacional ; promover la transferencia tecnológica, la asistencia técnica y la capacitación en zonas rurales; promover capacitación especializada en actividades de transferencia tecnológica; articular la política nacional de transferencia con instrumentos internacionales)</p> <p>.Poner al alcance de las empresas nacionales la oferta nacional e internacional disponible de tecnologías útiles para resolver sus problemas específicos (sistematizar la información actualizada de las necesidades tecnológicas de las empresas nacionales; mejorar los</p>	<p>Las propuestas de este objetivo sobre desarrollo y transferencia de innovaciones tecnológicas se pueden realizar en el supuesto que se cuenta con una sólida base científica y tecnológica y con empresas con capacidades de absorción. Se incide también en la oferta de servicios tecnológicos.</p>

	<p>mecanismos de transferencia tecnológica de los centros de investigación; promover la formación de empresas que brinden servicios científicos tecnológicos; fomentar la disseminación masiva y descentralizada de información tecnológica; promover el uso de tecnología probada y validada en el país)</p> <p>.Promover y potenciar la innovación de procesos, de producto y de gestión en las empresas para mejorar su competitividad (brindar asistencia técnica a las MYPEs; coordinar la difusión y adopción de buenas practicas, certificación de calidad; fomentar el uso de herramientas de planificación estratégica y prospectiva en las empresas; fomentar la utilización de planes de negocios en las empresas; promover la creación de unidades de investigación y desarrollo en las empresas).</p> <p>-Promover mecanismos institucionales para la transferencia y adaptación tecnológica, y la innovación para la competitividad empresarial ( promover la formación de empresas de base tecnológica; promover la creación de parques tecnológicos territoriales y virtuales; promover la movilización de fondos públicos y privados de capital de riesgo; promover la creación de fondos mixtos; establecer incentivos a la inversión privada en CTI; coordinar el fortalecimiento y formación de los centros de servicios tecnológicos, transferencia tecnológica e innovación tecnológica)</p> <p>-promover mecanismos institucionales para el mejoramiento de la calidad de los productos y servicios de las empresas nacionales</p> <p>-Promover la asociatividad de las empresas ( cadenas productivas, clusters, alianzas)</p> <p>-promover el ejercicio de los derechos de la propiedad intelectual para fomentar la innovación en las empresas.</p>	
--	---	--

## EXTRACTO DE LA LEGISLACIÓN Y DOCUMENTOS NACIONALES RELACIONADOS A LA INVESTIGACION

Política, norma o instrumento de política	Temas relacionados a la investigación	Análisis
<p>Programa de ciencia y tecnología (2007)</p>	<p>Tiene como objetivo el mejoramiento de los niveles de competitividad del país, a través del fortalecimiento de las capacidades de investigación y de innovación tecnológica. Entre los objetivos específicos del programa están : (i) fortalecer el sistema nacional de innovación (ii) ampliar la capacidad para la generación de conocimientos científicos y tecnológicos (iii) promover la innovación en las empresas y una mayor participación del sector privado en el desarrollo de actividades de ciencia y tecnología, para contribuir a la competitividad de los principales sectores productivos del país (iv) promover las investigaciones en ciencia y tecnología de forma que contribuyan sustancialmente a la mejora de la competitividad empresarial. El Programa incluye los sgtes. componentes : (i) proyectos de innovación tecnológica (ii) proyectos de investigación y desarrollo tecnológico (iii) fortalecimiento y creación de capacidades (iv) fortalecimiento y articulación del sistema nacional de innovación</p>	<p>Un Programa con buenas iniciativas para el aprendizaje tecnológico de las empresas. Pero esta dirigido a empresas medianas con cierta trayectoria de investigación e innovación las cuales ya conocen sus demandas tecnológicas.</p>

### **3.- MARCO TEORICO**

En esta parte presentaremos los aspectos teóricos que servirán como base para el análisis del trabajo a desarrollar. Como el objetivo de este capítulo no es realizar un debate teórico amplio sino sustentar el trabajo presentado, se optó por concentrar la presentación y discusión de temas relacionados directamente con los objetivos de la investigación. En tal sentido la discusión teórica se basa en el abordaje neo-schumpeteriano del cambio tecnológico y el ambiente.

#### **3.1 Teoría evolucionista**

##### **3.1.1 Teoría económica de crecimiento de Schumpeter:**

La moderna teoría del proceso del cambio tecnológico se basa en las ideas de Josef Schumpeter ( 1942), quien distingue tres pasos o etapas en el proceso para que una nueva tecnología superior ingrese en el mercado:

- **Invencción** : Constituye el primer desarrollo científico o técnico de un nuevo producto o proceso.
- **Innovación** :Las invenciones son innovaciones solo cuando el nuevo producto o proceso es comercializado, es decir si esta disponible en el mercado. Una empresa puede innovar sin haber

inventado, si esta identifica una idea técnica existente que nunca fue comercializada y genera un producto o proceso basado en esa idea. En las empresas la invención e innovación son realizadas como investigación y desarrollo

- Difusión : Una innovación exitosa llega a ser gradualmente y ampliamente usada en aplicaciones relevantes a través de la adopción por parte de las empresas del proceso llamado "difusión".

En el tratamiento teórico elaborado por Schumpeter, la innovación tecnológica asume un papel central en la explicación del desarrollo humano, siendo un factor de diferenciación competitiva entre las empresas.

El papel de las empresas en la introducción e implantación de innovación tecnológica se ha desarrollado a partir de las aportaciones de J.A. Schumpeter. Según este autor el beneficio a corto plazo, no se rige por criterios de productividad sino que es obra del empresario y de su capacidad innovadora. J.A. Schumpeter analiza los efectos de la introducción de innovación a partir de una situación previa de equilibrio, centrándose en el estudio de la desestabilización que ello implica. Asimismo indica que la conjunción de competencia por un lado e innovación tecnológica por otro, obliga al conjunto de empresas a introducir innovaciones para no quedar fuera del mercado.

Schumpeter definió la evolución en términos de cambios institucionales y estructurales. Coloca al centro de la evolución al cambio tecnológico y al empresario como innovador de la organización.

De acuerdo a Schumpeter las funciones del empresario son cuatro :

1. Introducir nuevos productos o servicios al mercado
2. Encontrar nuevos mercados para los productos y servicios existentes
3. Introducir nuevos procesos de producción, comercialización o administración a las empresas.
4. Encontrar fuentes de abastecimiento.

Desde la perspectiva schumpeteriana, la innovación tecnológica representa cambios cualitativos que implican alteraciones en la técnica de producción y en la organización productiva. Es decir la innovación tecnológica tiene una dinámica interna. Otro importante aporte de Schumpeter fué el análisis de las prácticas productivas a las que denominó rutinas, que son un conjunto de ideas o reglas que rigen la conducta diaria de las empresas.

El trabajo de Schumpeter sirvió de base para los desarrollos posteriores con los que se demostró que no es posible analizar el cambio tecnológico dentro de las posibilidades que ofrece el equilibrio general, porque se requiere de un marco teórico de naturaleza dinámica en el cual el cambio tecnológico sea el resultado de un proceso desarrollado por parte de los productores, es decir que sea un proceso de carácter endógeno<sup>47</sup>.

<sup>47</sup> Benavides Oscar, La innovación tecnológica desde una perspectiva evolutiva, cuadernos de economía V. XXIII , No 41, Bogotá 2004, pag 49-70

### **3.1.2. Los neo-schumpeterianos y la economía evolutiva.**

Nelson y Winter en 1982 con su obra seminal " An evolutionary theory of technical change" sentaron las bases de la economía evolutiva. Ellos argumentaron que la economía tiene al menos dos niveles diferentes de análisis, que podemos denominar apreciativo y formal. El primero está muy cercano al trabajo empírico y ofrece tanto guía como interpretación. Sus argumentos se expresan verbalmente, de forma discursiva y generalmente buscan identificar relaciones de causalidad. Por otra parte, la teoría formal toma distancia intelectual de los trabajos empíricos y busca explorar, encontrar y comprobar conexiones lógicas. Se mueve en una estructura abstracta y se expresa habitualmente en lenguaje matemático. Las teorías formales son lógicamente consistentes, mientras que las apreciativas pueden llegar a presentar inconsistencias en el discurso. Sin embargo esta se encuentra mucho mas cercana a la realidad.

La economía evolutiva al tratar de explicar las bases de la conducta de la empresa en una economía de mercado, desarrolló el concepto de competencias, que no son sino la capacidad de aprovechamiento de un conjunto de recursos en unas circunstancias dadas para la producción. Estas se manifiestan a través de las rutinas, que no son sino un conjunto de secuencias por las que la producción se lleva a cabo. Incluyen tanto las actividades estratégicas como las operativas, pasando por la generación de nuevas ideas o resolución de " cuellos de botella". El conocimiento esta incorporado en las rutinas y es el elemento que se copia cuando las rutinas se replican. De aquí la importancia de estudiar como se incorpora el conocimiento en las rutinas.



Dentro de la corriente evolutiva la idea de rutina ocupa un lugar clave. Las rutinas de las empresas son estructuras previsibles y regulan el comportamiento que conducen a esquemas repetitivos de actividad y constituyen la memoria organizacional que orienta la toma de decisiones en la empresa. Las rutinas son el producto de procesos de aprendizaje " guiados por el beneficio" y sometidos a procesos de selección. Se podría decir que las rutinas pueden ser vistas como " la mejor que sabe y puede hacer".

En la visión evolucionista las empresas son generadoras y almacenadoras de conocimiento; conocimiento necesario en primer lugar para poder procesar la información que el mercado les envía sobre cambios en la demanda, las rutinas y la tecnología. En segundo lugar este conocimiento es necesario para poder efectuar mejoras incrementales a técnicas, procesos y productos que permitan obtener buenos resultados financieros. Por ultimo el conocimiento acumulado debe servir para identificar las condiciones de cambio radical y preparar a las empresas para reaccionar adecuadamente a ellas. El riesgo es que el conocimiento acumulado, al manifestarse en rutinas, rigidice a la empresa al grado de inmovilizarla ante un cambio mayor en su entorno (Freeman, 1988).

### **3.2 Cambio tecnológico**

3.2.1.Los desarrollos teóricos reciente sobre la innovación tecnológica bajo la perspectiva evolutiva comienza en 1982 con el trabajo de Nelson y Winter ( An evolutionary theory of technical change) quienes elaboran una teoría de la empresa con una perspectiva evolutiva. Ellos construyeron un modelo gobernado por mecanismos de variación y selección. Esta

perspectiva evolutiva desarrolló el concepto de innovación tecnológica para entender el cambio tecnológico.

Los neo-schumpeterianos describieron las diferencias entre las dos contribuciones de Schumpeter ( Schumpeter Mark I ( 1912) y Schumpeter Mark II ( 1942)) a través de las combinación de cuatro factores referentes a los regímenes tecnológicos : las oportunidades tecnológicas, las condiciones de apropiación tecnológica, la acumulatividad tecnológica y la naturaleza del conocimiento. Así tenemos que

- La oportunidad tecnológica se refiere a la facilidad de obtener innovaciones dado un nivel determinado de recursos dedicados a la innovación, en relación con el potencial de avance de cada tecnología.
- Las condiciones de apropiación están unidas a la habilidad de los innovadores para capturar los resultados y beneficios de sus innovaciones y protegerse así de los imitadores.
- Las condiciones de acumulación se relaciona con la mayor probabilidad de que los innovadores actuales sigan siéndolo en el futuro, en relación con los no innovadores.
- La naturaleza del conocimiento define las fuentes de conocimiento y los procedimientos de aprendizaje; se refieren al tipo de actividad innovadora – básica y aplicada – y al carácter tácito o codificado, simple o complejo, genérico o especializado del conocimiento que subyace a la actividad innovadora<sup>48</sup>.

Un punto importante es saber cuanto las empresas invierten en Investigación y Desarrollo Experimental y cuanto en buscar

<sup>48</sup> Fonfría, A., De los modelos de innovación a los regímenes tecnológicos schumpeterianos, departamento de estructura económica y economía industrial, Universidad Complutense de Madrid

nuevas tecnologías. Porque las empresas no están optimizando, una secuencia lógica del modelo evolutivo es que no puede presumirse que la imposición de una nueva restricción externa necesariamente reduce ganancias o beneficios. Hay por lo menos la posibilidad teórica que la imposición de tal restricción podría ser un acontecimiento que fuerze a la empresa a responder su estrategia, con el resultado de descubrir una mejor manera de funcionar.

Como Schumpeter los autores neo-schumpeterianos ven el progreso tecnológico como el motor central en la promoción del desarrollo económico. Además ellos también resaltan la importancia de las innovaciones incrementales como factor de diferenciación de las empresas. Las innovaciones incrementales ocurren con mayor frecuencia, y al contrario de las radicales, provocan modificaciones marginales en el funcionamiento económico.

Para los neo-schumpeterianos las diferencias internacionales en los niveles tecnológicos y en la capacidad innovadora son considerados un factor fundamental en la explicación de las desigualdades en los niveles y tendencias de las exportaciones, importaciones y rentas de cada nación.

También considerada que la tecnología no es un bien libre que puede ser fácilmente reproducido y se encuentra disponible sin costo para las empresas.

El abordaje neo-schumpeteriano considera la existencia de asimetrías entre empresas en lo que se refiere a capacitación tecnológica, argumentando que esta asimetría es un factor esencial de la dinámica económica y de la creación de ventajas competitivas por las empresas. Ellos asumen que las empresas presentan performances tecnológicos y económicos

desiguales y producen bienes a través de procesos técnicamente diferentes unos de otros.

La noción de los regímenes tecnológicos se encuentra estrechamente vinculados con la visión evolucionista del cambio técnico a nivel de empresa. Según Winter además de las diferencias intersectoriales en la importancia relativa de las distintas fuentes de conocimiento, las actividades productivas también difieren en una variedad de otros aspectos relacionados con la facilidad relativa de imitación, el número de bases de conocimientos relevantes para el manejo de una rutina productiva, la facilidad con que los éxitos alcanzados en la ciencia básica se traducen en éxitos en la ciencias aplicada, el tamaño típico del compromiso de recursos de un proyecto de innovación, etc. Caracterizar las reglas claves de un ambiente tecnológico particular en estos diversos aspectos equivale a definir un régimen tecnológico (Burachik, 2000).

Una rutina es una manera de hacer algo, una línea de conducta. El realizar de una rutina es programático en naturaleza, y como un programa tiene en gran parte a ser realizado automáticamente. Una rutina implica una recolección de los procedimientos que tomados juntos, dan lugar a un resultado fiable y especificable (Nelson, 2002).

También resaltan la importancia de las innovaciones incrementales como factor de diferencia entre las empresas. Las innovaciones incrementales ocurren con mayor frecuencia y al contrario de las radicales, provocan modificaciones marginales en el funcionamiento económico.

El concepto de Sistema Sectorial de innovación y producción proporciona una multidimensional, integral y dinámica visión del sector. Se define como un set de nuevos y establecidos productos para usos específicos y el set de agentes de mercado y no mercado que interactúan para la creación, producción y venta de esos productos. Un sistema sectorial tiene una base de conocimiento, tecnologías ofertadas y una existente, emergente y potencial demanda. En suma los elementos básicos de un sistema sectorial son :

- **Productos**
- **Agentes** organizaciones empresariales y no empresariales ( como universidades, instituciones financieras, gobierno central, autoridad local), también organizaciones de otros niveles como centros de investigación y desarrollo, y consorcios de empresas.
- **Conocimiento y procesos de aprendizaje** : El conocimiento base de las actividades de innovación y producción difiere en cada sector y afecta enormemente las actividades innovativas, la organización y la conducta de las empresas y otros agentes dentro de un sector.
- **Tecnología básica, oferta, demanda, y la relación de vinculo y complementariedad** : los niveles de oferta y demanda tecnológica pueden ser estáticos y dinámicos. Ello incluye interdependencia horizontal y vertical entre sectores relacionados, la convergencia de productos antes separados, o la aparición de nueva demanda aparte de la ya existente. Interdependencia y complementariedad definen los límites reales de un sistema sectorial.
- **Mecanismos de interacción entre empresas y otras organizaciones no empresariales** : son examinados

agentes involucrados en los procesos de mercado y no mercado.

- Procesos de competencia y selección
- Instituciones : Reguladoras, Estándar. ( Malerba, 2002)

Se define un paradigma tecnológico como un “modelo” y un “patrón” de solución de problemas tecnológicos seleccionados, basado sobre principios seleccionados derivados de las ciencias naturales y sobre material tecnológico seleccionado. La trayectoria tecnológica se define como el patrón de solución “normal” a los problemas sobre el terreno de un paradigma tecnológico. (Dosi, 2002)

El Sistema Nacional de Ciencia y Tecnología fue establecido en la mayoría de los países en desarrollo como un conjunto de instituciones gubernamentales encargadas del desarrollo tecnológico. La experiencia demostró que el aprovechamiento de esa capacidad para incorporar invenciones al mundo de la producción fue muy escaso. Como la mayoría de las industrias utilizaban tecnologías ya maduras, estas tenían poca capacidad para absorber los resultados de los tecnólogos de laboratorio. Asimismo al tratar de tender el puente universidad-empresa la mayoría de los investigadores tecnológicos pasaron a convertirse en apéndices de la comunidad científica, a adoptar sus métodos, sus escalas temporales, sus valores y sus actitudes. En el nuevo contexto es necesario actuar en dos direcciones : invertir considerablemente en la investigación para el futuro, y reconectar el esfuerzo de desarrollo tecnológico con el mejoramiento directo e inmediato de las redes de producción y de la calidad de la vida ( Perez, 2001).

Esta transición de un Sistema de Ciencia y Tecnología impulsada por la oferta a una red interactiva con los productores se ha denominado Sistema Nacional de Innovación y definida como “ la red de instituciones de los sectores público y privado cuyas actividades e interacciones inician, importan, modifican y difunden nuevas tecnologías ( Freeman, 1995).

Los enfoques evolutivos muestran que la tecnología no se difunde según una lógica interna, sino que es endógena a los incentivos económicos, a las capacidades de las empresas y a la estructura institucional. La tecnología elegida por la empresa depende de un conjunto de factores económicos, sociales, culturales e institucionales pero también, de la propia capacidad de la empresa para acumular conocimiento a través de los procesos de aprendizaje. La inercia tecnológica y el lock-in están relacionados con la incertidumbre inherente al proceso de toma de decisiones y con el hecho de que el cambio tecnológico es un proceso acumulativo y retroalimentador : los cambios dependen de las tecnologías existentes, de la acumulación de experiencia y del conocimiento pasado ( Del Río, 2003).

En oposición a los enfoques tradicionales el desarrollo tecnológico industrial no debe verse como un proceso que solo se puede promover por medio de la inversión en nuevos equipos y la compra de tecnología importada. Para que la tecnología pueda ser asimilada, bien operada y mejorada, las empresas deben realizar inversiones y acciones deliberadas de aprendizaje tecnológico ( investigar la tecnología, entenderla y documentarla para asimilarla y mejorarla). Bell y Pavitt ( 1993) distinguieron tres etapas en la dinámica del

cambio técnico en los países en desarrollo : 1) adaptar tecnologías con la incorporación de nuevas instalaciones y adaptar o mejorar la tecnología original, 2) elevar la eficiencia inicial, 3) basarse en el conocimiento para introducir cambio técnico sustancial. Para esto es necesario conocer las capacidades tecnológicas de las empresas, las cuales son definidas como las habilidades necesarias para generar y administrar el cambio técnico, que incluye destrezas, conocimientos y experiencias distintas de las requeridas para operar. Estas capacidades incluyen : capacidades de inversión ( habilidades para identificar, preparar y obtener tecnologías para el diseño, la construcción, el equipamiento y el personal de un proyecto), capacidad de producción ( habilidades para control de calidad, operación mantenimiento; adaptación, mejora ; investigación, diseño e innovación), y capacidad de vinculación ( intercambio de información, tecnologías y destrezas) (Domínguez, Brown,2004)

**3.2.2 Cambio tecnológico y política ambiental** :Hay una creciente discusión de la política ambiental y el tema relativo al cambio tecnológico. Esto es en parte porque las consecuencias ambientales de la actividad social y económica son frecuentemente afectados por la razón y dirección del cambio tecnológico y porque las intervenciones de la política ambiental crea restricciones e incentivos que tienen un significativo efecto sobre la senda del progreso tecnológico.

Se examinan tres importantes áreas donde la tecnología y el ambiente interactúan :



1. Inducción de la innovación y los efectos de la política ambiental en la creación de nuevas tecnologías amigables con el ambiente.
2. Relación entre la cuestión ambiental y la difusión de tecnología.
3. Análisis comparativo del impacto tecnológico que ocasionan los instrumentos de política ambiental.

Para realizar el análisis respectivo debemos tener en cuenta la microeconomía de la invención e innovación :

1. La inversión/ fallas de mercado : Esto tiene que ver con la inversión en actividades de I+D para producir nuevos productos y procesos. Las empresas toman decisiones para maximizar esta inversión. Como un producto de la I+D esta el conocimiento que viene a ser un intangible. Viéndolo como una inversión la I+D tiene importantes características que se debe distinguir de la inversión en equipos y otros intangibles. Aunque el resultado de cualquier inversión es incierta a un cierto grado la inversión de I+D parece ser cualitativamente diferente. La combinación de la gran incertidumbre y de los resultados intangibles hace del financiamiento para la investigación a través de mecanismos del mercado de capitales mucho mas difícil que para la inversión tradicional. La dificultad para asegurar el financiamiento para la investigación de fuentes exteriores puede conducir a la baja inversión en la investigación, particularmente para las pequeñas empresas que tienen menos capital y menos acceso a mercados financieros.
2. El modelo evolutivo : en este modelo las empresas realizan utilizan un calculo estimado y rutinas para determinar cuanto invertir en I+D y cuanto para buscar

nuevas tecnologías. Las empresas que no están optimizando sus productos o procesos de acuerdo al modelo evolutivo se debería a que estas presumen que la imposición de una nueva restricción externa necesariamente reduce ganancias o beneficios. Hay por lo menos la posibilidad técnica que la imposición de tal restricción podría ser un acontecimiento que fuerze a la empresa a replantear su estrategia, con el resultado posible de descubrir una nueva manera de funcionar.

3. Estructuras de mercado e innovación De las observaciones se presume que la innovación viene siendo desproporcionado en las firmas grandes y las industrias concentradas. Después de mucha discusión sobre la hipótesis schumpeteriana el volumen de evidencia demuestra que
  - a. Muchas innovaciones en economías modernas viene de las empresas grandes en industrias concentradas, solamente porque hay mucha actividad económica.
  - b. Industrias verdaderamente competitivas tienen poca actividad de I+D.
  - c. Mas allá del tamaño mínimo y concentración, hay poca evidencia de cualquier relación monotónica entre intensidad de innovación y el tamaño de la empresa o la concentración de las mismas.
  - d. Innovación y estructura de mercado interactúan dinámicamente de una manera que no es afectada por una influencia causal presunta del tamaño y concentración de las empresas sobre la innovación.

Recientemente ha surgido gran literatura relativo a incentivos estratégicos a la I+D. Esta literatura tiene dos ramas. Una visión de la I+D u otras actividades innovadoras en un contexto de competencia continua, en el cual por ejemplo las inversiones marginales de I+D dan lugar a reducción de costos marginales o ha la mejora de los productos.

Otra visión de competir por patentes donde las empresas compiten por ser las primeras en alcanzar una meta específica de innovación. Aquí no hay conexión necesaria entre la competitividad del proceso de I+D y la competitividad del mercado. Por esta razón el efecto de la cuota de mercado en la competencia de las empresas no conduce a la innovación. Los resultados de la relación entre la competencia y la razón de la innovación tienden a ser menos robustos.

4. Política pública e innovación : Según lo indicado mas arriba la apropiabilidad del problema y la posibilidad de fallas de capital en el mercado en el financiamiento de I+D conduce a una presunción que la inversión en la innovación serán demasiado bajos desde una perspectiva social. La I+D es un costo fijo que se debe financiar con las cuasi-rentas que produce. La entrada de otro competidor en I+D, o un aumento en la inversión de la I+D de un competidor reduce las cuasi-rentas previstas por otras empresas en I+D. Este efecto podría como cuestión teórica conducir a la inversión excesiva de I+D. Esto es análogo a la pesca excesiva de una industria pesquera para ser mas competitiva. La política puede intentar aumentar la inversión social en I+D, enganchando la I+D en el sector público o intentando reducir los costos después de impuestos de la I+D para las empresas

privadas. La I+D en el sector público y en las universidades es un componente importante aunque el esfuerzo es cada vez menos en países desarrollados. La evidencia en la eficacia de la investigación pública se mezcla , en parte debido a la dificultad de medir el producto del proceso de la investigación básica y parcialmente debido a la dificultad de determinar el grado de complementariedad o sustitución entre la inversión pública para la investigación y la inversión privada. No obstante la I+D pública puede jugar particularmente un papel importante con respecto al desarrollo de la ciencia y tecnología relacionada al ambiente. Las políticas del gobierno afecta el costo de I+D vía incentivos fiscales, subsidios directos y concesiones para la investigación, y también una política educacional que afecte a la fuente de ingenieros y científicos. Las políticas públicas pueden afectar el mercado para las nuevas tecnologías via compra directa del gobierno, y también los subsidios para la compra o instalación de los productos que incorporen tecnologías especiales.

Otro punto importante se relaciona con la microeconomía de la difusión. Típicamente la fracción de usuarios que adopta una nueva tecnología sigue una trayectoria en forma de S, formada en un cierto plazo, levantándose lentamente al principio, después incorporando un periodo de crecimiento muy rápido seguido de un retardo en el crecimiento cuando la tecnología alcanza la madurez. Se ha acentuado dos fuerzas principales. Primero los adoptores potenciales de la tecnología son heterogéneos de modo que una tecnología que es generalmente superior no será igualmente superior para todos los usuarios potenciales y pueden seguir siendo inferiores a la tecnología existente para algunos usuarios por un tiempo

extendido después de su introducción. Segundo, adoptar una nueva tecnología es toda una aventura requiriendo de información considerable sobre las cualidades genéricas de la nueva tecnología y sobre los detalles de su uso en el caso particular que sea considerada. La difusión de la tecnología es limitada por el proceso de difusión de la información. Asimismo se observa una importante relación del proceso de difusión con las etapas de invención e innovación. La razón a la cual una tecnología se difunde determina en gran parte la razón a la cual su volumen de producción crece. Al aumentar el mercado tiende a ser un determinante importante del esfuerzo de I+D y de la actividad innovadora, de modo que la utilización creciente aumenta los incentivos de I+D para mejorar el producto. Además si el proceso de producción es caracterizado por “ aprender haciendo”, entonces la calidad puede mejorar y los costos de producción bajan mientras que se acumula la experiencia de la producción.

En estos modelos de crecimiento económico basados en el cambio tecnológico, la I+D es una respuesta a los incentivos schumpeterianos. El excedente asociados a la I+D genera una dinámica que permite que una economía endógena invierta en I+D para crecer indefinidamente.

Esto esta en contraste con el modelo neoclásico del crecimiento donde el cambio tecnológico es exógeno.

La teoría endógena del crecimiento ha desempeñado un papel importante en la reintroducción del cambio tecnológico y las políticas asociadas a la I+D y las fallas del mercado. Modelar el crecimiento como proceso conducido por la creación y difusión endógena de la nueva tecnología tiene implicaciones para los temas ambientales importantes tales como desarrollo sostenible y cambio global del clima. Sin embargo su utilidad

en la política ha sido limitada, esto es debido a la carencia de evidencia empírica y por la dificultad de unir los modelos macroeconómicos del crecimiento con los fundamentos microeconomicos de la innovación y la difusión de tecnologías. Si la imposición de requisitos ambientales puede inducir la innovación que reduce el costo de cumplir con esos requisitos, entonces esta tiene implicaciones profundas para el ajuste de las metas ambientales de la política y la opción de los instrumento de política.

La teoría neoclásica de la inducción de la innovación es una teoría positiva , no normativa. Se debe tener presente que inducir el cambio tecnológico es deseable. En general si las empresas están eligiendo la I+D para maximizar sus beneficios, entonces la imposición de una restricción que induce un cambio en el nivel de I+D tendería a bajar los beneficios.

La aproximación evolutiva substituye las empresas optimas por las satisfactorias y de tal modo admite mayor alcance para una variedad de consecuencias cuando se modifica el ambiente de las empresas. Un choque externo tal como una nueva restricción ambiental puede por lo tanto constituir un estímulo a la nueva investigación conduciendo posiblemente al descubrimiento de las oportunidades previamente desapercibidas del beneficio.

Esto forma la base para la observación de que la normativa y la regulación ambiental puede no ser tan costosa como esperamos, y que la imposición de una nueva restricción puede conducir al descubrimiento de nuevas maneras de hacer las cosas. En el limite estas nuevas maneras de hacer las cosas pueden realmente ser mas provechosas que las viejas maneras, conduciendo a un acertado producto ganar-ganar. En general los defensores de la visión ganar-ganar de

la regulación ambiental, pareciera que no son conscientes de la relación de estos argumentos con la escuela evolutiva del cambio tecnológico.

Los teóricos de ganar-ganar proponen varias razones para que la compensación a la innovación sea común.

Primero, discuten sobre que la regulación proporciones una señal a las empresas sobre el uso ineficiente de los recursos y las mejoras tecnológicas potenciales; que la contaminación esta al lado de su misma naturaleza, indicativo de los recursos que son perdidos o utilizados por lo menos no completamente. La regulación centra la atención en la contaminación, y tal atención es probable conducir al ahorro de los recursos , cuyos costos a menudo son bajos.

En segundo lugar, la regulación proporciona o requiere la generación de la información y para lo cual se necesita incentivos para obtenerla.

Tercero, la regulación reduce la incertidumbre sobre las rentabilidades a las inversiones en innovación ambiental.

Cuarto, la nueva tecnología que es inicialmente mas costosa puede producir ventaja competitiva duradera, debido a aprender haciendo u otro método, si otros países imponen eventualmente estándares semejantes.

Finalmente la regulación crea simplemente la presión. Tal presión desempeña un papel importante en el proceso de innovación, utilizando para superar la inercia el pensamiento creativo que atenué los problemas de las empresas.

Debe ser acentuado que los teóricos del ganar-ganar no demandan que todas las regulaciones ambientales generen compensaciones significativas de la innovación. Pero si deben ser diseñadas para maximizar las ocasiones para animar a la innovación.

Mientras que la literatura de la innovación inducida se centra en el potencial de la política ambiental para que se produzca la nueva tecnología a través de la innovación, hay también una visión extensamente llevada a cabo que las reducciones significativas en consecuencias para el medio ambiente se podría alcanzar con una difusión mas extensa de tecnologías económicamente atractivas.

### **3.3 Transferencia de tecnologías limpias :**

**3.3.1 Tecnologías limpias :** De acuerdo a la Agenda 21<sup>49</sup> el término tecnologías ecológicamente racionales se define como aquellas tecnologías que

- Protegen el ambiente, son menos contaminantes, usan todos los recursos de una manera mas sustentable, reciclan mas sus desechos, y el manejo de sus desechos es mas aceptable que las tecnologías que sustituyen.
- En el contexto de la contaminación son “ tecnologías de productos y procesos “ que generan bajo nivel de desechos a fin de prevenir la contaminación. Estas tecnologías también incluyen tecnologías al final del tubo para el tratamiento de la contaminación después que dichos desechos han sido generados.
- Las tecnologías ecológicamente racionales no son meramente tecnologías aisladas, sino sistemas totales que incluyen conocimientos técnicos, procedimientos, bienes y servicios y equipos, al igual procedimientos de organización y gestión. Esto implica que al analizar la transferencia de tecnologías, también

---

<sup>49</sup> Reporte de la Conferencia de las Naciones Unidas, sobre desarrollo y ambiente, 3-14 de junio de 1992, Agenda 21, Capitulo 34, incisos 1,2 y 3.



habría que ocuparse de los aspectos de las opciones tecnológicas relativos al desarrollo de los recursos humanos y el aumento de la capacidad local, así como de los aspectos que guardan relación con los intereses propios del hombre y la mujer. Las tecnologías ecológicamente racionales deberían ser compatibles con las prioridades socioeconómicas, culturales y ambientales que se determinasen en el plano nacional.

Por otro lado tecnología ambiental se define como toda técnica, proceso o producto que conserve o restaure las calidades ambientales ( Kemp, 1997).

Además se diferencia entre tecnologías al final del proceso y tecnologías limpias. Las tecnologías al final del proceso son aquellas que " se añaden a los procesos de producción existentes para transformar las emisiones primarias en otras sustancias mas fáciles de tratar o controlar" ( Coenen, 1997) mientras que tecnologías limpias o de proceso integrado se caracterizan por reducir las emisiones antes de que se produzcan es decir en el origen.

Argentina utiliza la metodología diseñada por UNDESA para analizar las capacidades y oportunidades para la investigación, desarrollo e implementación de tecnologías limpias y prácticas de producción limpia. El resultado del diagnóstico para este país servirá como base para la elaboración de una Estrategia Nacional de Tecnologías Limpias. La metodología mencionada se basa en un listado de tecnologías críticas que publica bianualmente el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología de los Estados Unidos que para el caso de Argentina se basa en los datos publicados bajo la clasificación CIU, es decir en base a sectores industriales. El estudio se acotó exclusivamente a la industria manufacturera seleccionando 16 grandes sectores. Analizaron el estado de situación de la industria

frente a las tecnologías en general y luego analizaron determinados factores que vinculan este comportamiento con los aspectos ambientales. Concluye con una matriz de oportunidades y capacidades del sector ( Belaustegui, 2002).

Una Estrategia Nacional de Tecnologías Limpias debe proporcionar políticas de opción tecnológica para promover el desarrollo de sectores donde las capacidades y las oportunidades se complementen. Estas políticas deben estar dirigidas a<sup>50</sup> :

- Estimular la creación y comercialización de tecnologías limpias.
- Desarrollar y mantener programas de desarrollo tecnológico de largo plazo a través de la inversión pública.
- Entablar acuerdos institucionales para mejorar la eficacia de la inversión pública en actividades de investigación y desarrollo así como la comercialización de tecnologías públicas nacionales.
- Mejorar la capacidad de investigación y desarrollo de las universidades estatales y de la investigación pública en la industria y de otra institución.
- Crear nuevas oportunidades para evitar la fuga de personal especializado.
- Hacer que las PYMEs sean mas competitivas dentro de la economía nacional.
- Construir una res técnico financiera que quiera invertir y ayudar a sentar las bases tecnológicas a las empresas en cada etapa de desarrollo.
- Proporcionar incentivos a la inversión extranjera y nacional en actividades de investigación y desarrollo y mejorar la base industrial existente.

---

<sup>50</sup> Metodologías para el estudio diagnóstico de la estrategia nacional de tecnologías limpias para países de la región centroamericana- Departamento de economía y asuntos sociales-UNDESA

**3.3.2 Transferencia de tecnologías limpias :** Para un análisis de la transferencia de tecnologías se debe tener en cuenta los siguientes elementos:

- a) Agente para la transferencia : La Institución o organización que intenta transferir la tecnología ( agencia de gobierno, Universidad, empresa privada, su cultura, capacidad del personal).
- b) Medio de la transferencia : el vehículo formal o informal por el cual se transfiere la tecnología ( licencia, copia, persona a persona, literatura formal)
- c) Objeto de la transferencia : contenido y forma en que es transferido( el dispositivo, el proceso, los conocimientos técnicos y las características específicas de cada uno.
- d) Receptor de la transferencia : La organización o institución que recibe el objeto de la transferencia ( empresa, agencia, organización, grupo informal, consumidor y las características asociadas).
- e) Ambiente de la demanda : Factores que pertenecen al ambiente del objeto transferido ( precio de la tecnología, sustitución, relación con las tecnologías ahora utilizadas, subsidios, protección del mercado). (Bozeman, 2000)

Mientras que la innovación inducida se centra en el potencial para que la política ambiental produzca la nueva tecnología a través de la innovación hay también una visión extensamente llevada a cabo que las reducciones significativas de las consecuencias para el medio ambiente se podrían alcanzar con una difusión mas extensa de tecnologías económicamente atractivas.

**3.4 Instrumentos de política :** Los efectos de las políticas ambientales en el desarrollo y la extensión de nuevas tecnologías , pueden en un tiempo largo, estar entre los determinantes mas importantes del éxito o de la falta de protección del medio ambiente. Es ampliamente conocido que los tipos alternativos de instrumentos ambientales de la política pueden tener efectos en la razón y dirección del cambio tecnológico. Las políticas ambientales, particularmente esas con impactos económicos grandes se pueden diseñar para fomentar mas bien que inhibir la invención, la innovación y la difusión tecnológica.

Para propósitos de examinar la relación entre instrumentos de política ambiental y el cambio tecnológico las políticas han sido caracterizadas como comando y control y de mercado.

Los instrumentos basados en el mercado son los mecanismos que animan el comportamiento del mercado a través de señales del mercado mas bien que con directivas explicitas con respecto al nivel o método de control de la contaminación.

Estos instrumentos de política, tales como cargo por contaminación, subsidios, permisos transables y algunos programas de información se han descrito como fuerzas del mercado.

Esto es porque si se diseñan y se ponen en ejecución animan a las empresas que emprendan los esfuerzos del control de la contaminación que esta tiene que ver con sus propios intereses y que resuelvan colectivamente metas de la política.

Los planteamientos convencionales a regular el ambiente se refieren a menudo como regulaciones de comando y control, puesto que permiten poca flexibilidad en los medios de alcanzar las metas. Tales regulaciones tienden a forzar a las empresas a adquirir las partes similares de la carga de control de la contaminación sin importar el costo. Las regulaciones de comando y control hacen esto fijando los estándares uniformes para todas las firmas, el mas frecuente de las cuales es tecnología y estándares basada en performance.

Los estándares basados en tecnología especifican el método y a veces el equipo real que las empresas deben utilizar para cumplir una regulación particular. Un estándar de funcionamiento fija un objetivo uniforme de control para las empresas, mientras que permiten una cierta variación de cómo se resuelve este objetivo. Obligar a todas las empresas a lograr el mismo objetivo puede ser costoso, y en algunas circunstancias ineficaz.

Mientras que los estándares pueden limitar con eficacia emisiones de agentes contaminadores, exigen típicamente costos relativamente altos en el proceso forzando a algunas empresas recurrir a medidas costosas de control de la contaminación. Porque los costos de controlar emisiones pueden variar grandemente entre las empresas, la tecnología apropiada en una situación no puede ser apropiada en otra.

Todas estas formas de intervención tienen el potencial para inducir o forzar una cierta cantidad de cambio tecnológico. Los estándares de funcionamiento y de la tecnología se pueden diseñar explícitamente para ser le forzar de la tecnología.

En contraste con las regulaciones de comando y control, los instrumentos basados en el mercado pueden proporcionar los incentivos de gran alcance para las empresas para adoptar tecnologías mas baratas y mejores para el control de la contaminación. Estos es porque las empresas invierten en control de la contaminación si el método ( proceso o tecnología) es suficientemente de bajo costo para poder realizar tanto la identificación como la adopción.

Hay dos principales maneras de comparar los instrumentos de la política ambiental con respecto a sus efectos sobre el cambio tecnológico.

Primero y mas importantes los expertos han hecho con la ayuda de los modelos teóricos y con análisis empírico, la pregunta : ¿Qué

efectos hacen los instrumentos particulares en la razón y dirección del cambio tecnológico?

En armonía con la tricotomía schumpeteriana tales investigaciones se pueden realizar referente al paso de la invención, de la innovación o de la difusión de nuevas tecnologías.

Este segundo modo principal para la comparación se relaciona mas directamente al criterio asociado a la economía de bienestar, pero tales evaluaciones se han hecho con menor frecuencia que la evaluación directa de los efectos de la tecnología.

Aunque las decisiones sobre la comercialización de la tecnología son en parte una función del lado de la demanda ( adopción), la literatura relevante que comparaba los efectos de instrumentos ambientales alternativos de la política ha dado mayor al lado de la fuente, centrando sus incentivos para que las empresas desarrollen investigación.

Un Ranking teórico de los instrumentos de la política en términos de su capacidad de alcanzar el nivel optimo de la innovación fue proporcionada por Fischer ( 1998)

**Cuadro N° 16 : Determinantes teóricos de los incentivos para la innovación**

Determinante	Impuesto por las emisiones	Permisos transables libremente asignados	Permisos transables subastados
Efecto de la disminución del costo	(+)	(+)	(+)
Efecto de imitación	(-)	(-)	(-)
Efecto del pago de la emisión	Ninguno	Ninguno	(+)
Efecto del precio de la adopción	Ninguno	(-)	(-)

Para la aplicación de este marco teórico se hará una investigación exploratoria en el sector curtiembre el cual ha sido elegido por ser considerado uno de los mas contaminantes y en el cual ya ha habido trabajos de transferencia de tecnologías limpias, además de estar aglomerados en distritos de Lima, La libertad y Arequipa principalmente<sup>51</sup>

- 3.5 El sector curtiembre<sup>52</sup> :** El proceso de curtiembre busca preservar la piel de animales que han sido sacrificados con el fin de utilizarla en una variedad de artículos, principalmente de calzado, ropa y mobiliario. Se producen pieles de diferentes tipos y calidades de acuerdo con su aplicación y a las exigencias de los mercados, para lo cual existen variaciones en los procesos de curtiembre.

Estos procesos generalmente se dividen en cuatro etapas que son la ribera, el curtido, el post-curtido y el acabado. La primera de estas etapas, la ribera, es aquella en la que la piel es limpiada y preparada para la operación de curtido y consiste en el remojo, descarnado y pelambre.

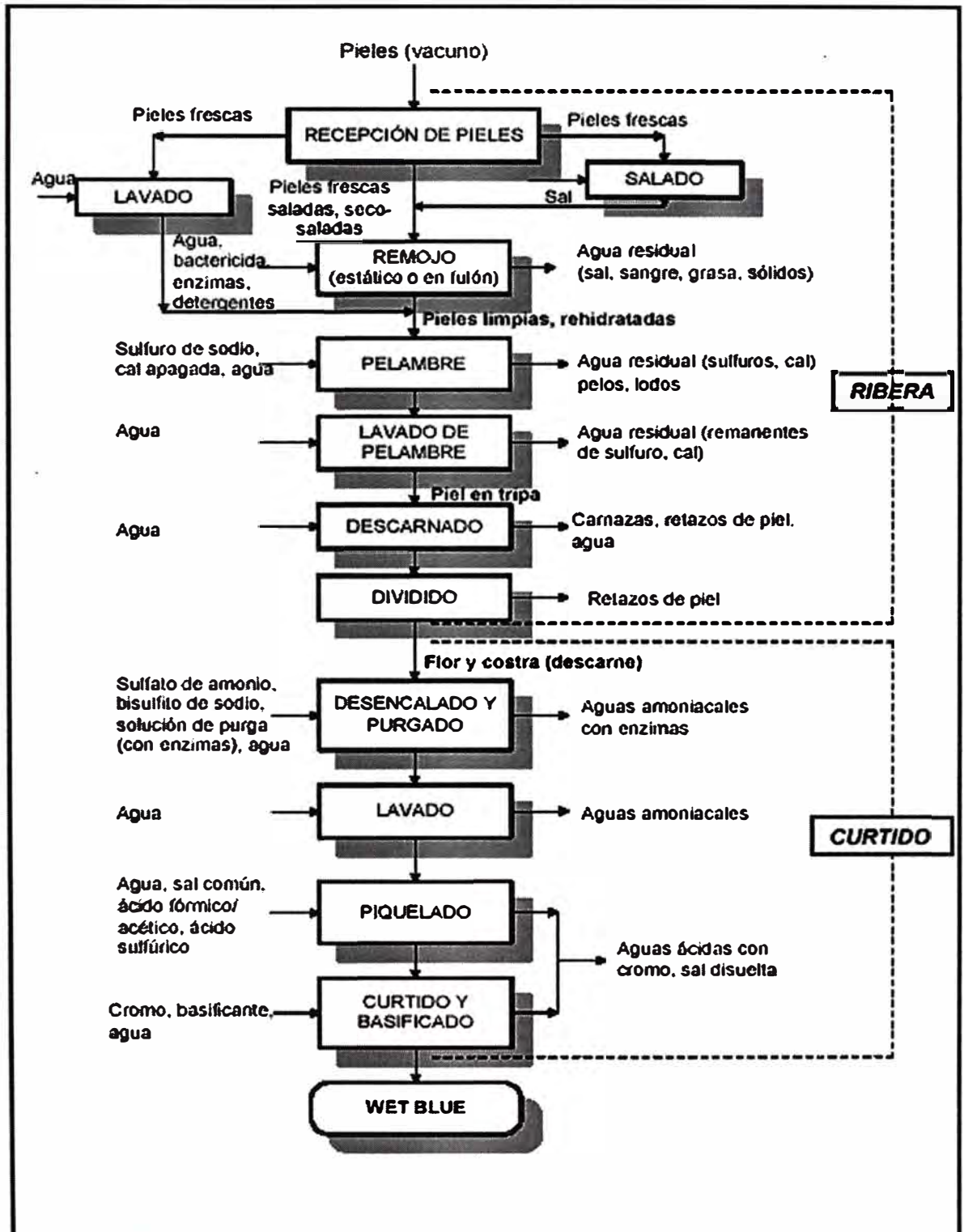
Durante el curtido la piel es finalmente preservada mediante la fijación de agentes curtientes, generalmente con ayuda de sales metálicas y principalmente sales de cromo. Esta etapa consiste en el desencalado, el rendido, el piquelado y el curtido propiamente. Una vez terminada la misma, la piel suele llamarse "wet blue".

---

<sup>51</sup> Una mayor sustentación se encuentra en el ítem de la investigación cualitativa en el siguiente capítulo

<sup>52</sup> Informe de consultoría del desarrollo del Taller : Transferencia de tecnologías limpias para PYMEs del sector curtiembre elaborado por el Dr. Raymundo Carranza, marzo 2006

Grafico N° 3 :Diagrama del proceso de curtiembre





En el post-curtido la piel es preparada para adquirir las propiedades que se buscan de acuerdo con el producto para el cual será destinada. Para ello la piel pasa por varias operaciones: rebajado, neutralizado, recurtido, teñido, engrasado, escurrido y secado. Es entonces cuando a la piel se la llama "crust".

Finalmente y en la etapa de acabado la piel se sujeta a distintas operaciones mecánicas y de adición de acondicionadores para lograr la apariencia esperada. En este proceso se utiliza una variedad de productos químicos, así como de equipos especializados. Dependiendo del avance tecnológico de las operaciones y de los equipos, pueden aprovecharse con mayor o menor eficiencia las materias primas y la energía involucrados en el proceso. Esto tiene implicaciones importantes para el flujo de caja de las empresas y también para su desempeño ambiental.

Describiremos el sector curtiembre desde el punto de vista económico, tecnológico y ambiental

**3.5.1 Aspectos Económicos :** En el Perú, la industria del cuero se encuentra en expectativa de crecimiento debido al Tratado de Libre Comercio con los Estados Unidos de Norte América y la demanda existente del mercado Europeo en cueros del tipo "wet blue"<sup>53</sup>. Sin embargo, curtiembres formales han cerrado debido a la reducción

---

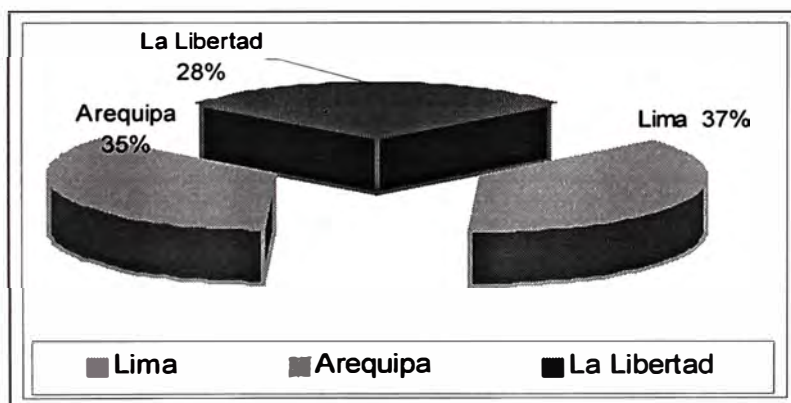
<sup>53</sup> Los cueros Wet Blue son aquellos que han recibido el primer curtido y aun no son cueros acabados.

del 60% en sus ventas como son los casos de: Casinelli en Lima, Pedro P. Díaz e INDELCA en Arequipa, Primavera, Casavar y Panamericana en Trujillo. Originando en muchos casos que sus operarios y empleados de estas curtiembres reaparezcan como informales.

El Sub-Sector Curtiembre esta conformado básicamente por industrias del tipo micro y pequeñas empresas (PYMEs), con alta incidencia a la informalidad, siendo afectado por problemas de falta de competitividad en un mercado globalizado. La poca oferta de pieles al sector formal y la fuerte disminución de la demanda de los productos elaborados por la industria del calzado ( debido a la importación de productos sintéticos) a partir del cuero, da lugar a no utilizar toda la capacidad instalada; la situación se agrava aún más por la informalidad de la producción que afecta a las empresas curtidoras formales.

El sector curtiembre según SUNAT ocupa el tercer lugar en el ordenamiento de las PYMEs existentes en el Perú, las cuales se encuentran concentradas en los Departamentos de Lima, Arequipa y La Libertad, como se muestra en el gráfico No

**Gráfico No 4 .- Distribución Geográfica del Sub-Sector Curtiembre en el Perú**



Se estima que las curtiembres formales producen hasta el 50% del cuero que se curte en el país, las informales están sub capitalizadas gozando de una ventaja competitiva por el hecho de ser furtivas y temporales con relación a las formales que cumplen las normas vigentes y son estables.

La Industria de Pieles y Cueros, se encuentra dentro del rubro de manufactura representando casi un 16% del Producto Bruto Interno (PBI) nacional. Se puede resaltar que la variación entre el año 2004 al 2005 los saldos han sido positivos para este sector, a continuación se presenta el cuadro N° 17 que muestra el PBI por sectores económicos.

**Cuadro N° 17.- PBI según Sectores Económicos: Diciembre 2005  
(Año base 1994)**

SECTORES	PONDERACION	VARIACION % 2004-2005	
		DICIEMBRE	ENE – DIC.
PBI Total	100,0	7,43	6,67
Agropecuario	7,60	7,85	4,65
Pesca	0,72	-25,00	2,03
Minería e Hidrocarburos	4,67	15,62	8,65
<b>Manufactura</b>	15,98	2,66	7,00
Electricidad y Agua	1,90	5,55	5,32
Construcción	5,58	13,99	8,72
Comercio	14,57	3,10	6,17
Otros Servicios	39,25	10,31	6,77
DI-Otros Imp a los Productores	9,74	1,49	6,42

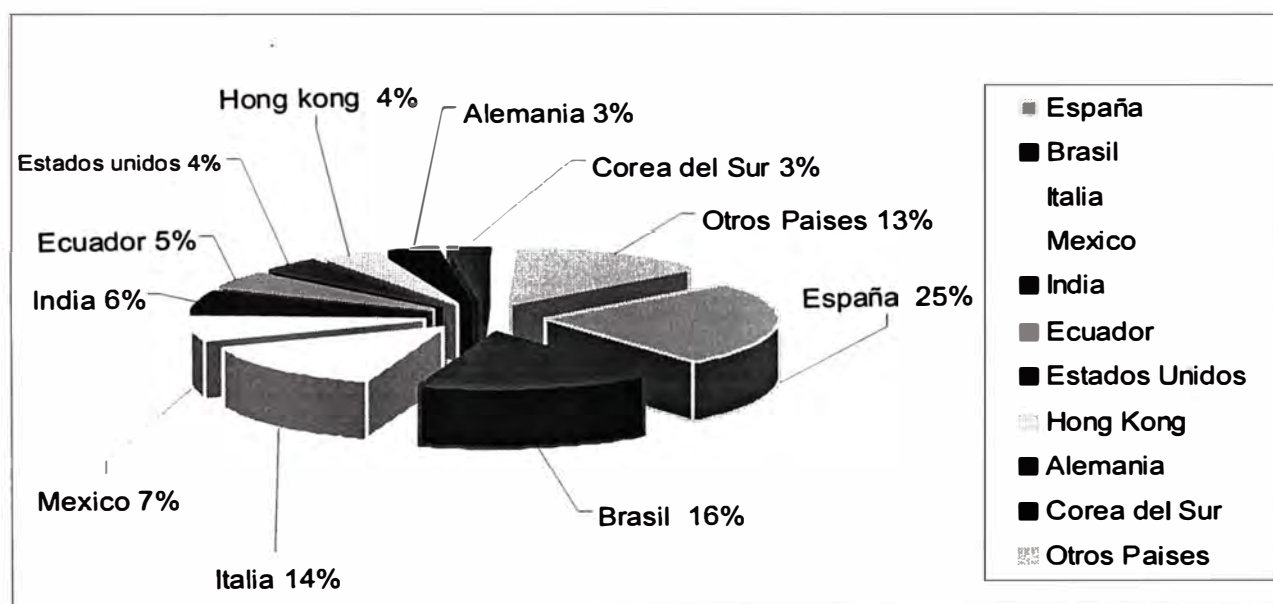
FUENTES: INEI, Ministerio de Agricultura, Ministerio de Energía y Minas, Ministerio de la Producción y SUNART.

La producción de cueros incluye: curtidos vegetal, mineral y químico. El primero es para la producción de cueros destinados a suelas, viras, vaquetas, plantillas de carnaza, badanas, champagne, etc., los otros se utilizan para producir cuero graso, Crazy Horse, Boxcal, gamuzados y apergaminados, charol, metalizados, y regenerados, como: planchas, hojas y tiras que contienen cuero o fibras de cuero.

Los cueros elaborados en Arequipa están destinados principalmente al sector calzado y en menor proporción a la elaboración de vestimentas con alto valor agregado como casacas, carteras y cinturones, maletines, guantes, forrería y billeteras. Lo característico es que las cantidades producidas cada mes son cambiantes debido a que trabajan a pedido.

Las exportaciones peruanas tienen una mayor aceptación en España con un 25.39%, luego sigue Brasil (16%) e Italia (14%). El principal producto exportado es el cuero de bovino en estado "wet blue" con una participación del 59% y seguido de pieles en "crust" de ovino con un 23%. Ver siguiente grafico

**Grafico N° 5 .- Principales Destinos de las Exportaciones de Cueros y Pieles**



Fuente: Comisión para Promoción de Exportadores (PROMPEX)

A continuación se muestra la distribución de las exportaciones peruanas. En el siguiente cuadro se observa el crecimiento que se ha alcanzado en

mercados de los países de Corea del Sur, India y Hong Kong.

**Cuadro N° 18 .- Datos de las Exportación del sector curtiembre**

País	US\$ FOB Abr - Jun 2004	US\$ FOB Abr - Jun 2005	Variación (%)	Cont. (%)
España	1,430,797.86	1,386,277.89	-3.11	25.39
Brasil	874,735.25	877,694.55	0.34	16.07
Italia	775,817.73	751,297.01	-3.16	13.76
México	536,665.15	386,710.12	-27.94	7.08
India	1,160.10	306,784.56	26344.67	5.62
Ecuador	141,495.30	264,469.88	86.91	4.84
Estados Unidos	206,587.91	215,470.33	4.30	4.30
Hong Kong	42,363.00	214,826.69	407.11	3.93
Alemania	156,765.54	170,738.81	8.91	3.13
Corea del Sur	0.00	156,108.34	-	2.86
Otros países	1,606,151.71	729,927.84	-54.55	13.37
<b>Total General</b>	<b>5,772,539.55</b>	<b>5,460,306.02</b>	<b>-5.41</b>	<b>100.00</b>

Fuente: SUNAT – Aduanas

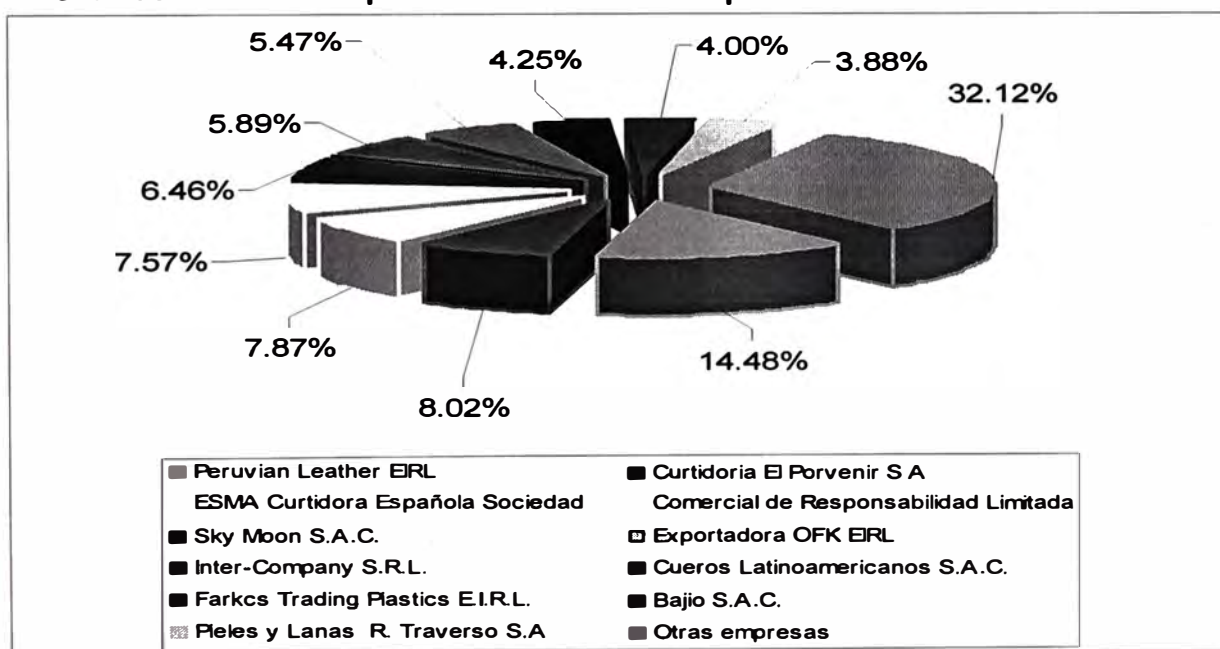
El cuadro N° 19 , muestra que el 68% de las exportaciones de pieles y cueros corresponden a diez empresas, lideradas por Peruvian Leather (Arequipa) con el 14.48% seguido de Curtiduría el Porvenir 8.02% y Esma Curtidora Española 7.87%. Siendo la empresa SKY MOON S.A.C. la que ha presentado un mayor crecimiento. Es importante resaltar que en el rubro “Otras empresas” alcanzan un destacable 32.12% lo que refleja que las PYMEs proporcionan un gran aporte en las exportaciones.

Cuadro N° 19 .- Exportaciones por Empresas

Empresas	US\$ FOB Abr - Jun 2004	US\$ FOB Abr - Jun 2005	var. (%)	Cont. (%)
Peruvian Leather EIRL	705,255.56	790,919.72	12.15	14.48
Curtiduria El Porvenir S A	753,050.77	437,908.68	-41.85	8.02
Esma Curtidora Española SRL	205,616.32	429,484.42	108.88	7.87
Sky Moon S.A.C.	16,724.69	413,152.24	2370.31	7.57
Exportadora Ofk EIRL	181,196.85	352,543.62	94.56	6.46
Inter-Company S.R.L.	235,469.69	321,402.59	36.49	5.89
Cueros Latinoamericanos S.A.C.	737,355.35	298,707.00	-59.49	5.47
Farkcs Trading Plastic E.I.R.L.	63,064.73	232,214.57	268.22	4.25
Bajío S.A.C.	265,974.81	218,358.29	-17.90	4.00
Pieles y Lanás R. Traverso S.A.	259,989.81	211,950.73	-18.48	3.88
Otras Empresas	2,348,840.97	1,753,664.16	-25.34	32.12
<b>Total General</b>	<b>5,772,539.55</b>	<b>5,460,306.02</b>	<b>-5.41</b>	<b>100.00</b>

Fuente: SUNAT, ADUANA.

Grafico N° 6 .- Exportaciones de las Empresas del Sector Curtiembre

Fuente: Comisión para la Promoción de Exportaciones (PROMPEX)  
Período: Segundo Trimestre del 2005

En Arequipa existe una gran cantidad de proveedores de productos químicos importados que son básicamente distribuidores que cuentan con almacenes situados inclusive en el parque industrial. La mayor parte de los productos químicos utilizados en las curtiembres son importados. Existen pocas fábricas que elaboran algunos insumos como es el caso de la calera "Ortiz", y PYMEs que producen grasas para el cuero en base al aceite de pescado, resina, dispersiones de grasa con aceites vegetales, ácidos grasos catiónicos, etc., elaborando desengrasantes y detergentes aplicados al recurtido del cuero, siliconas, pigmentos y laca que se aplica en el acabado del cuero.

Entre algunas empresas representantes y distribuidoras de productos químicos para las industrias de curtiembres, mencionamos: V.K.S, QUIMIS, Peruquimicos S.A.C., Diproquim, Pirex, Heliantus, General Química, Curtin, Trumpler, Hispanoquímica, Piel Colors. Cabe indicar que dichas empresas no comercializan ácido sulfúrico por ser un producto controlado, actualmente se vende Sellafón, que es una mezcla de ácidos inorgánicos, orgánicos, surfactantes, dispersantes y sales de cromo.

Del cuadro N° 20 se observa que el sub sector de cuero y calzado genera el 65% de los puestos de trabajo del sector manufactura, siendo Lima (56%), La Libertad (19%) y Arequipa (7%) las ciudades en donde la contribución es mayor, cabe indicar que el nivel de empleo principalmente en Arequipa es del tipo técnico y obrero, son pocas las PYMEs en donde la producción es dirigida y supervisada por un profesional.

**Cuadro N° 20 .- Requerimiento de Mano de Obra por Sectores**

		Total	Arequipa	Junin	La Libertad	Lima y Callao	Puno	Otros
Agro Industria	N° de personas	87 898	3 883	2629	8 734	40 774	1 872	30
	%	10%	4,4%	3,0%	9,9%	46,4%	2,1%	006
Textil Confecciones	N° de personas	246	10 049	10 447	10 964	108 520	16 509	89
	%	270	4.1%	4,2%	4,5%	44,1%	6,7%	781
Cuero y Calzado	N° de personas	47 092	3 497	1 637	8 984	26 209	988	5 777
	%	6%	7,4%	3,5%	19,1%	55,6%	2,1%	12,3%
Madera y Muebles	N° de personas	97 535	723	4 243	5 225	43 195	2 291	41
	%	13%	0,74%	4,35%	5,35%	44,29%	2,35%	858
Metal Mecánica	N° de personas	77 663	3 139	2 736	3 086	49 794	940	17
	%	10%	4,1%	3,5%	4,0%	64,1%	1,2%	968
Otros	N° de personas	286	11 953	8 697	12 993	164 404	5 526	83
	%	577	39%					004

FUENTE: INEI, Censo Nacional 1993

La curtiembre esta considerada como el tercer rubro productivo generador de divisas en el país, teniendo una producción pico en el año 1972 procesándose 1 millón 200 mil cueros de ganado vacuno teniendo una reducción del 40% hasta el año 2003, logrando un repunte en estos dos últimos años.

**3.5.2 Aspectos Tecnológicos :** La tecnología que se emplea en la mayoría de PYMEs del sub sector curtiembre es obsoleta, con botales artesanales, máquinas de descarnado y acabado antiguas, equipos auxiliares como bombas y motores no automatizadas, no registran ni controlan variables de operación, producción, costos, basándose como principal herramienta en la experiencia de los dueños y operarios para garantizar la calidad de sus productos.



Existe interés de algunos empresarios así como la obligación legal, para adecuarse a los requerimientos de gobiernos locales o regionales, lo que implica un cambio de las empresas a la adaptación de las tecnologías limpias, como el caso de Arequipa donde algunas PYMEs están realizando el pelambre sin destrucción de pelo (Sotomayor), reusando el efluente del curtido (Hermanos Cruz - PRODECURE), o utilizando rejillas en sus canales para separar los sólidos (casi todas).

Las principales limitaciones son la carencia de información, el difícil acceso a las comunicaciones, la imposibilidad de realizar pruebas y análisis de investigación, así como la inexistencia de un sistema de gestión de calidad y manejo ambiental para poder realizar una mejora continua.

No existe un requerimiento por parte del empresario hacia los proveedores, por lo tanto la materia prima es de muy baja calidad pudiendo las pieles llegar con marcas de fuego y mal faenadas. Cabe resaltar que la materia prima es el mayor costo del proceso de curtido seguido de los reactivos. En cuanto a los insumos se carecen de hojas de seguridad (MSDS, Material Safety Data Sheets). Además no existe una especialización de un producto procesándose pieles de diversas especies como: caballo, auquénidos, ovejas, chivo, vacuno.

Se realiza también diferentes tipos de conservación: pieles frescas, seco saladas, frescas saladas, y seco dulces, además existe un déficit en el abastecimiento de las pieles proviniendo muchas veces de diferentes regiones o países, dificultando la estandarización en las técnicas de tratamientos en el remojo y los otros procesos del curtido.

No están identificados los procesos en forma diferenciada, no se cuenta con una estrategia para planificar la producción, pues no cuentan con un sistema de gestión productivo y menos ambiental.

El control de calidad sólo se realiza al final de cada etapa y no en cada una de ellas, por ejemplo las revoluciones por minuto (rpm) no están de acuerdo a las operaciones que se realizan, aún se sigue secando en tableros con clavo. La calidad del producto muchas veces no permite cumplir con los estándares internacionales de exportación.

Las dos etapas del proceso de curtiembre mas contaminantes son la etapa de pelambre y la etapa de curtido. Para cada una de ellas se pueden aplicar las tecnologías limpias :

a) Tecnologías Limpias en la etapa de Pelambre : El pelambre constituye la operación que genera la mayor parte de la contaminación en una curtiembre. En el cuadro N° 21 se presenta los impactos ambientales y las opciones de mejora en el proceso de pelambre.

CUADRO N° 21 : Principales Impactos y opciones de mejora en la pelambre

<p>Pelambre y calero</p> <p>Principales impactos</p>	<p>DQO, suciedad, sulfuros, nitrógeno en las aguas residuales.</p> <p>Residuos sólidos de pelo y lodos cálcicos.</p> <p>Consumo de agua.</p> <p>Malos olores.</p>
<p>Opciones de mejora</p>	<p>Tecnología de recuperación de pelo.</p> <p>Reducción del sulfuro usando enzimas y/o Aminas.</p> <p>Reciclado de los licores de sulfuro, previo filtrado y Ajuste de la concentración de productos químicos.</p> <p>Prevención de las emisiones de sulfuro de hidrógeno mediante segregación de los efluentes y tratamiento de los mismos.</p>
<p>Ventajas</p>	<p>La recuperación del pelo permite reducir la DQO y el Nitrógeno en aguas residuales y la cantidad de lodos.</p> <p>La reducción del consumo de sulfuro permite reducir la Concentración de sulfuros y DQO en las aguas .</p> <p>El reciclado del sulfuro permite ahorrar en químicos, consumo de agua y DQO en los efluentes.</p> <p>La prevención de las emisiones de sulfuro de hidrógeno Permite reducir el riesgo asociado a la formación de sulfuro de hidrógeno.</p>

La carga contaminante depende mucho del método empleado para el pelambre (método convencional, sin

destrucción de pelo, pelambre enzimático o amínico con conservación de pelo, etc.).

Para reducir la carga contaminante de los efluentes generados en el pelambre se tiene las siguientes técnicas:

- Control de las variables de pelambre.
- Reciclaje de los baños residuales del pelambre;
- Pelambre con recuperación de pelo (con cal, sulfuro de sodio, enzimático, etc.);

b)Tecnologías limpias en la etapa de curtido: El problema que presenta el uso de sales de cromo en el curtido es la gran cantidad de curtiente que no se fija y que permanece en los reflujos y en el barro de depuración. En muchos estudios las determinaciones de cromo indican que la concentración de cromo en los baños residuales de curtido es relativamente constante, oscilando entre 6-7 g/l (expresada como óxido de cromo trivalente).

Como es conocido el piquelado es considerado como parte de la curtición al cromo y para tener una mejor visión de la contaminación que se genera en esta etapa, en el Cuadro N° 22 se presenta los impactos y opciones de mejoras en la operación de piquelado

**Cuadro N° 22 : Principales impactos y opciones de mejoras en la operación de piquelado**

<p><b>Etapas de piquelado</b> <b>Principales impactos</b></p>	<p>Aguas residuales muy ácidas y con cloruros.</p>
<p><b>Opciones de mejora</b></p>	<p>Optimización del baño: se puede reducir el baño hasta un 50 % en algunos casos. Reciclado de licores de piquel, excepto para pieles o cueros de alta calidad. Piquel sin sal o con reducción de sal utilizando polímeros de ácidos sulfónicos.</p>
<p><b>Ventajas -</b></p>	<p>Disminución del volumen de efluente, de la cantidad de sal y de ácidos. Disminución de la cantidad de sal, aunque aumenta la DQO y no está claro el efecto medioambiental de los ácidos sulfónicos.</p>

En el cuadro N° 23 se presenta los principales impactos y las mejoras que se pueden realizar en la etapa de curtición al cromo.

**CUADRO N° 23 : Principales impactos y las mejoras para la etapa de curtición al cromo**

<p><b>Etapa Curtición al cromo</b> <b>Principales impactos</b></p>	<p><b>Efluentes ácidos con contenido apreciable de cromo (III) y de diversos auxiliares. DQO bastante elevada.</b></p>
<p><b>Opciones de mejora -</b></p>	<p><b>Incremento del rendimiento de la curtición al cromo. Procesos de alto agotamiento. Reciclado y reutilizado de baños de cromo: reciclado de baños de curtición para piquel o para curtición. Recuperación del cromo por precipitación. Precurtición con agentes libres de cromo, por ejemplo poliacrilatos, derivados aldehídos, silicatos</b></p>
<p><b>Ventajas</b></p>	<p><b>Disminución del cromo en los efluentes. Reducción del consumo de cromo y de la cantidad de cromo en los efluentes. Se reduce el consumo de sal y la descarga de cromo a los efluentes. Disminución de la concentración en los efluentes. Reducción del consumo y contenido de cromo en efluentes</b></p>

Como se puede apreciar existe impactos significativos en el ambiente, por la acidez, la concentración de sal y el contenido de oxido de cromo en las soluciones que se vierten a los alcantarillados y cursos de aguas, de igual manera se presentan diversas alternativas para aminorar estos impactos tales como:

- Optimización de los parámetros
- Sustitución parcial o total por otros elementos curtientes;

- Disminución de la concentración residual de cromo mediante procesos que aumenten la fijación de cromo en el cuero,
- Reutilización del cromo contenido en los baños agotados.

En la cuadro N° 24 se presenta el balance de cromo para las diferentes alternativas para mejorar los efluentes con cromo

Cuadro N° 24 : Balance de cromo (Kg Cr / t piel)

Cromo ( uso y destino )	Convencional	Buen manejo	Alto agotamiento	Con reciclado	Recuperación por precipitación
Ofertado	21.5	15.5	10.0	12.4-13.1	nd
En cuero y residuos de cuero	13	9.6	9.6	nd	nd
En aguas residuales después del curtido	7.5	5.2	0.1	2.5-3.5 en la descarga total	0.5 en la descarga total
En las aguas residuales después del acabado húmedo	1	0.7	0.3		

La opción más viable para la industria de curtiembre del país es la reutilización del cromo contenido en los baños agotados, pero que cada curtiembre debe de adecuarla a su realidad.

La tecnología de recuperar y reutilizar el cromo es la más adaptable a las curtiembres del país y el uso del óxido de magnesio como precipitante es el mas

apropiado, permitiendo posteriormente decantar el precipitado y redisolviéndolo con ácido sulfúrico

**3.5.3 Aspectos Ambientales :** El Sector Curtiembre fue considerado como uno de los cinco sectores mas contaminantes, de acuerdo al informe realizado por la **Agencia de Desarrollo Sostenible de los Estados Unidos (USAID)**, para el Ministerio de la Producción.

La problemática de las curtiembres se intensificó ante el crecimiento de las zonas urbanas. Las empresas curtidoras antes alejadas de las poblaciones, se vieron rodeadas de viviendas, escuelas y centros comunales. La generación de residuos sólidos, efluentes líquidos y olores generaron molestias y protestas por parte de la población.

Este factor ha obligado al Estado a reagrupar a los pequeños y micro empresarios de la industria de las curtiembres en parques industriales. En Arequipa, en el Parque Industrial de Río Seco, se ha implementado con una planta de tratamiento de los efluentes, la misma que ha sido cerrada recientemente, y será reabierta después de implementar las acciones de mejora del tratamiento de las fuentes, las mismas que se lograrán a través de un préstamo que ha conseguido la Asociación de Pequeños y Medianos Empresarios de Curtiembres, Fabricantes de Cola y Derivados del Cuero (APYMECO) con el BID.

En esta zona de Río Seco, se han llegado a agrupar aproximadamente un 50% de las empresas formales quedando aun productores informales contaminando directamente el Río Chili y otras zonas.

Los efluentes líquidos generados en el proceso de curtido son vertidos a las alcantarillas de forma conjunta



pero lo recomendable es separar el efluente de pelambre de todos los demás, facilitando el reuso y reciclaje de los baños de proceso reduciendo así el impacto ambiental.

Las fuentes de energía utilizada actualmente son de naturaleza no renovable como por ejemplo: los hidrocarburos, forestal entre otros. Ocasionando una contaminación ambiental a la atmósfera por la descarga de gases y depredación de bosques. Se debe de buscar energías alternas como la solar ya que esta en zonas de altura como Arequipa permitiendo reducir costos e impactos ambientales.

Los residuos sólidos además de generar olores y problemas de saneamiento, la inadecuada disposición de los mismos ocasiona deterioro a los suelos, sin embargo cabe anotar que las autoridades de Arequipa y Trujillo no cuentan con un relleno de residuos sólidos peligrosos autorizado, lo que implica que los generadores se reusen a segregar los residuos al no poder disponerlos adecuadamente, pues el único vertedero autorizado que existe esta en la Ciudad de Lima.

## **CAPITULO 4**

### **OBJETIVOS**

**4.1 Objetivo general :** Diseñar políticas y proponer instrumentos de política para inducir el cambio tecnológico ambiental en PYMES del sector manufacturero del país, proponiendo la Estrategia Nacional de Tecnologías Limpias para PYMES del sector manufacturero.

#### **4.2 Objetivos específicos**

- 4.2.1 Analizar el proceso del cambio tecnológico en PYMES del sector manufacturero nacional.
- 4.2.2 Analizar los instrumentos de política mas adecuados para incentivar el cambio tecnológico en PYMES.
- 4.2.3 Diseñar propuestas de política para la promoción de tecnologías limpias.

## **CAPITULO 5**

### **MATERIALES Y METODOS**

#### **5.1 Metodología**

Los datos cualitativos siempre han sido la base de algunas ciencias sociales como la antropología, la historia y las ciencias políticas. Para nuestro caso el tema de tesis se ubica como una área política- ambiental, es decir una combinación de las Ciencias Sociales con las Ciencias Políticas.

Miles y Huberman ( 1994) indican que las investigaciones cualitativas continúan multiplicándose, considerablemente favorecidas, por las reformulaciones de las metodologías que practicaban en el origen las aproximaciones puras y duras basadas sobre lo cuantitativo para generar conocimientos fiables que hoy reconocen el valor del análisis cualitativo.

Cada vez se utilizan mas las técnicas de triangulación en la cual se sitúa al objeto del estudio en un campo de múltiples perspectivas, tanto aquellas que se orientan a la medición y comprobación causal como la que se orienta a la comprensión.

Para ello una investigación necesita integrar una pluralidad de perspectivas y técnicas ( censos, documentos, análisis histórico, encuestas estadísticas, observación, estudios de caso, etc.).

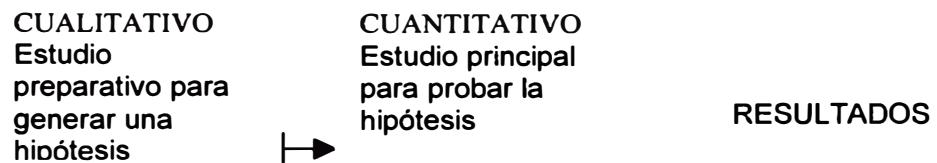
Cada investigación empieza por un problema más o menos vago que se precisa en preguntas claras de investigación. Durante esta fase no se comprueban hipótesis con métodos cuantitativos sino se trata de clarificar el contorno del campo problemático. Por lo siguiente se tiene que formular por primera vez las hipótesis, esbozar el diseño del estudio y seleccionar métodos apropiados de manera que pueda después comprobarse ( cuantitativamente) la hipótesis. En el caso de un estudio cualitativo los científicos se concentran en ganar más información sobre el problema con el fin de formular explicaciones que podrían ser más tarde como hipótesis de estudios cuantitativos. Independientemente de la naturaleza de los instrumentos de investigación ( tests, escalas de evaluación, entrevistas, diarios, cuestionarios, discusiones en grupo, etc.) en cualquier caso se necesita acceso al campo social donde se puede obtener información. Establecer contactos con la gente en el campo, adquirir su confianza y despertar su interés en participar en el estudio son actividades necesarias de investigación más allá de la diferencia cualitativa/ cuantitativa.

Por un lado hay discusiones sobre la compatibilidad de métodos cualitativos y cuantitativos, incluyendo los fundamentos epistemológicos de estos métodos, por otro lado se recomiendan la combinación de enfoques cualitativos y cuantitativos para lograr metas determinadas.

Al nivel del diseño de estudios empíricos Mayring ( 2001) sugirió cuatro modelos de combinación de métodos cualitativos y cuantitativos :

- El modelo del estudio preparativo : según las sugerencias tradicionales una fase cualitativa prepara la investigación seria. Se limita las actividades cualitativas de investigación a pasos de generar una hipótesis, lo que se trata de probar después en la

fase mas intensa y extensa de la investigación con métodos cuantitativos:

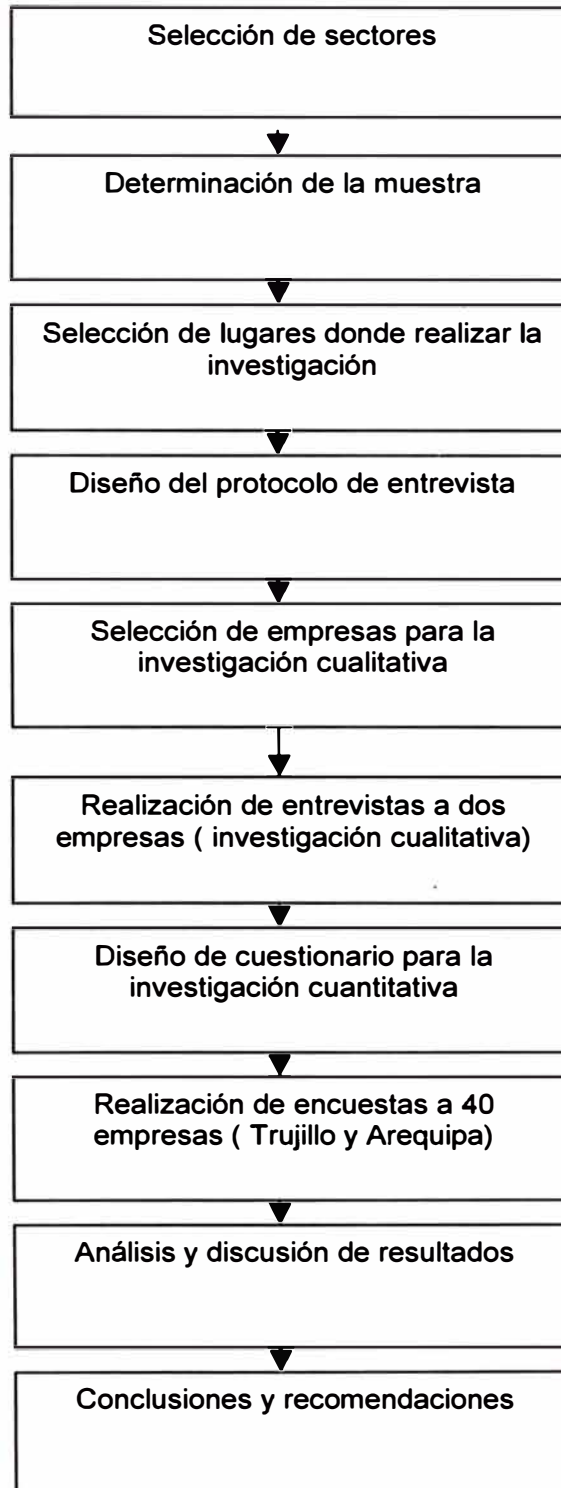


- El modelo de generalización : Aquí tiene un alto valor la investigación cualitativa. Se empieza la investigación con un estudio cualitativo completo. Es decir se toman decisiones sobre preguntas de investigación y métodos cualitativos apropiados, recopilan y analizan los datos y al final estructuran los resultados. Después sigue la fase cuantitativa.
- El modelo de profundización : Se aplican los pasos del modelo de generalización en secuencia inversa. Se realiza un estudio cuantitativo con una muestra grande, se analizan los resultados y luego se profundiza la investigación con un análisis cualitativo.
- Enfoque de triangulación : Para triangular perspectivas diversas se pueden combinar métodos cualitativos y cuantitativos, pero lógicamente también varios métodos cualitativos <sup>54</sup>

Para nuestro estudio utilizaremos la combinación de los métodos cualitativos y cuantitativos según el modelo del estudio preparativo de acuerdo a la metodología :

<sup>54</sup> Manual del programa Aquad seis para analizar datos cualitativos, disponible en <http://aquad.de/spa/manual.pdf>

## DIAGRAMA DE LA METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN SEGUIDA



## 5.2 Unidad de análisis

La importancia estratégica de la MYPE radica principalmente en su capacidad de generación de empleo y en su gran número en el universo empresarial del país. Si bien en la MYPE labora casi el 76% del personal ocupado en el país, es decir 3 de cada 4 trabajadores, su participación en el PBI nacional apenas supera el 40% del total. Por otra parte la participación de la MYPE en el sector exportador es ínfima a pesar de que 9 de cada 10 empresas son MYPE. Las MYPE del sector manufacturero representan solo el 6.4% del total a pesar de que este sector es el que da mayor valor agregado a las materias primas pero a su vez requiere de mayores capacidades tecnológicas exógenas y endógenas a la empresa<sup>55</sup>.

La realidad nos confirma, que el poseer abundancia de recursos naturales no es una condición suficiente para lograr un crecimiento económico sostenible, y que se traduzca en una mejor calidad de vida para la población con un uso sustentable del medio ambiente. Se necesita incorporar conocimiento que nos permita darle un mayor valor agregado a los recursos naturales en equilibrio con el medio ambiente<sup>56</sup>.

Las concepciones generales de la relación entre la industria y el medio ambiente han cambiado significativamente. A pesar que la industria constituye un factor determinante en la generación de contaminantes y presiones sobre los recursos naturales, además de significativos riesgos ambientales y para la salud humana, el cuidado ambiental se ha constituido en una fuente de motivación para el mejoramiento del desempeño industrial en general, creando oportunidades de ahorro y de negocios, a la vez que la imagen ambiental se ha tornado en una variable importante de competitividad.

---

<sup>55</sup> Plan Nacional de Competitividad MYPE

<sup>56</sup> Pla Nacional de Innovación y productividad. Vice Ministerio de Industria. Ministerio de la Producción

El sector industrial manufacturero es sumamente complejo ya que está conformado por una amplia gama de subsectores o actividades, cada una con características propias y diferenciadas, debiéndose además distinguir las marcadas diferencias tecnológicas y productivas entre las empresas grandes y medianas con las pequeñas y microempresas. Esto da lugar a que aspectos tales como, la base tecnológica productiva, la capacidad económica y financiera, o el impacto que su actividad genera sobre el medio ambiente sean sustancialmente distintos. Este sector ha establecido como ejes de la estrategia ambiental, el enfoque preventivo, la eficiencia productiva y el uso de tecnologías limpias<sup>57</sup>.

Nuestra unidad de análisis serán las MYPES del sector manufacturero para las cuales analizaremos la relación entre el proceso del cambio tecnológico y la política ambiental.

### **5.3 Muestra**

El Plan Nacional de Competitividad Productiva<sup>58</sup> tiene como una de sus líneas estratégicas a las cadenas productivas, habiendo priorizado a las siguientes

- Vitivinícola
- Textil-camélidos
- Químicos
- Textil-algodón
- Espárragos y hortalizas
- Productos naturales
- Minerales no metálicos
- Metal-mecánica

---

<sup>57</sup> Plan Nacional ambiental del sector industrial manufacturero. Vice Ministerio de Industria. Ministerio de la Producción.

<sup>58</sup> Disponible en la página web de la Dirección Nacional de Competitividad del Ministerio de la Producción <http://www.produce.gob.pe/industria/competitividad/>



- Maderera
- Metales preciosos, joyería y orfebrería
- Cuero y calzado
- Caucho y derivados

Asimismo se menciona que en el Estudio Monitor de Michael Porter se identificó que los sectores competitivos peruanos eran la minería, pesca, textiles y confecciones, agricultura y agroindustria, y turismo. Estos coinciden con el estudio delphi realizado por la CAN donde indican las cadenas productivas de turismo, pesca y acuicultura, textil y confecciones, minería y servicios conexos, madera, muebles y artículos de madera, bienes y servicios relacionados con el gas natural y producción de compuestos farmacéuticos extraídos de plantas medicinales nativas.

Los criterios asumidos por el Ministerio de la Producción para la selección de las cadenas productivas prioritarias fueron los siguientes :

- Nivel de organización alcanzado
- Capacidad de gestión/innovación
- Contribución al empleo
- Contribución al PBI
- Generación de divisas
- Potencial del recurso
- Potencial exportador
- Descentralización
- Desarrollo alternativo

Para el caso de la cadena productiva del cuero y calzado, los principales temas que se están trabajando son el abastecimiento de insumos, tecnología, innovación, capacitación, medio ambiente y competencia desleal. En el caso de tecnología, innovación, capacitación y medio ambiente el grupo de trabajo esta proponiendo establecer un mecanismo de información empresarial y un sistema de patrocinio u otro en el que

las empresas cubran en todo o parte los costos asociados a la formación de jóvenes, y que de igual modo se comprometan a incorporarlos en sus empresas luego del periodo de formación.

El impacto de la industria en el ambiente no solo está en función de los contaminantes que produce sino también del residuo que emite y del propio desecho del producto final. De este modo se tiene un Alto impacto en la industria del plástico, resinas, cueros y fundiciones; un mediano impacto en la industria de ladrillos y cerámicos, productos de madera; y un bajo impacto en las confecciones de calzado<sup>59</sup>.

Asimismo la Dirección de Medio Ambiente del Vice-Ministerio de Industria del Ministerio de la Producción priorizaron 04 sectores para su estudio y propuestas de Límites Máximos Permisibles : cerveza, cemento, papel y curtiembre<sup>60</sup>

## **5.4 Instrumentos de medición o recolección de datos**

### **5.4.1 Encuesta Nacional de Ciencia, tecnología e Innovación Tecnológica 1999 ( ENCYT 99).**

Los manuales de " Oslo" (OCDE,1996) y "Frascati" (OCDE,1993) constituyeron la base para esta encuesta.

El manual de Frascati es esencialmente un documento técnico que contribuye a comprender mejor el papel de la ciencia y tecnología en el desarrollo de un país. Es una referencia para las encuesta de investigación y desarrollo experimental (I+D), que comprende la investigación básica, la investigación aplicada y el desarrollo experimental, en los países miembros de la OCDE. El objetivo principal de este manual es medir los

<sup>59</sup> El Costo ambiental de hacer negocios en el Perú. Elsa Galarza. Proyecto Andino de Competitividad. Nov. 2001.

<sup>60</sup> Los estudios sectoriales están disponibles en <http://www.produce.gob.pe/industria/ambiente/diagnostico.php>

inputs de la I+D. Comprende dos partes. En la primera parte se exponen las recomendaciones y principios básicos aplicados a la recogida e interpretación de los datos de I+D establecidos. La segunda parte tiene como objetivo interpretar y desarrollar los principios básicos con el fin de propiciar directrices adicionales para realizar la encuesta de I+D.

**5.4.2 Informe “Perú ante la Sociedad del Conocimiento-Indicadores de Ciencia, Tecnología e innovación 1960-2002”.** Este documento se basó en los datos obtenidos en la ENCYT 99, complementándolo con mas datos para el 2002.

**5.4.3 Encuesta Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica 2004.** Para que las encuestas de innovación cumplan adecuadamente sus objetivos, el Manual de Bogotá ha buscado enfatizar en aspectos como los procesos y trayectorias tecnológicas de las empresas y los esfuerzos en procurar un mayor dominio tecnológico; los obstáculos que dificultan su desarrollo; la detección de las innovaciones en un sentido eventualmente mas amplio y adaptado a otros medios del empleado en el Manual de Oslo, incorporando explícitamente el cambio organizacional que ocupa un lugar cada vez mas estratégico en las acciones de las empresas que desean mejorar sus capacidades y competencias. Esta encuesta proporciona información sobre

**5.4.4 Grupo de Análisis.** Las encuestas de innovación permiten obtener información sobre los procesos de innovación, pero hay aspectos que necesitan necesariamente de un análisis

mayor como la forma de aprendizaje, la acumulación del conocimiento y el desarrollo de capacidades tecnológicas de las empresas.

- 5.4.5 Estudios de casos :** esta metodología es la que utilizaremos en nuestra investigación, para lo cual a partir del sector seleccionado se analizaran estudios de caso para la elaboración de un modelo inicial.

## **CAPITULO 6**

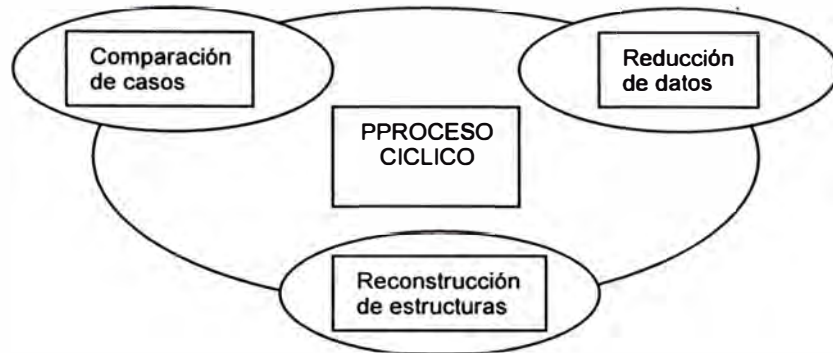
### **INVESTIGACION CUALITATIVA Y CUANTITATIVA**

#### **6.1 Investigación Cualitativa**

La metodología general en la investigación cualitativa se refiere a la forma como se debe estructurar el proceso de investigación a fin de que pueda proporcionarnos resultados científicos.

Los aspectos mas importantes de la metodología se refieren a tres temas centrales de la investigación es decir a la exploración ( aspecto o fenómeno a investigar), a la explicación ( explicar el fenómeno que se estudia) y a la aplicación ( utilizar los resultados). Cuando se discute el análisis de datos cualitativos nos referimos a la etapa de explicación.

Las fases típicas del análisis cualitativos de textos son : la reducción de la base de datos original, la reconstrucción de vínculos y la comparación de resultados siguiendo un proceso cíclico

**Grafico N° 7 : Análisis de datos cualitativos**

La primera fase del análisis cualitativo se caracteriza por reducir la gran cantidad de datos identificando segmentos significativos para el objetivo de la investigación. Luego se procede a un proceso de categorización durante el cual las categorías pueden surgir interpretando el texto o pueden tomarse categorías existentes. Durante la segunda fase se intenta reconstruir el subjetivo sistema de significados del productor de texto, buscando los vínculos regulares entre las unidades de significados en los datos de texto que son característicos del productor de texto y/o su situación. Finalmente en la tercera fase se intenta inferir invariantes generales comparando los sistemas individuales de significado. Esto se realiza mediante un proceso cíclico donde las fases se traslapan en ciclos consecutivos de análisis<sup>61</sup>.

Las técnicas de investigación cualitativa, de la gran cantidad que existen, podemos seleccionar las siguientes

<sup>61</sup>Manual del Programa Aquad  
<http://aquad.de/spa/manual.pdf>

Seis para analizar datos cualitativos, disponible en

- Análisis de contenido, análisis de textos y análisis de conversaciones : Estas tres opciones de investigación cualitativa corresponden en la realidad a tres tradiciones diferentes con desarrollos y propuestas metodológicas que coinciden en algunos puntos pero que han logrado una identidad propia cada una.
- Estudios cualitativos de casos :Robert Yin ( 1984) define un estudio de caso como una indagación empírica que “ investiga un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real de existencia, cuando los limites entre el fenómeno y el contexto no son claramente evidentes y en los cuales existen múltiples fuentes de evidencias que pueden usarse. En virtud de la definición anterior, es necesario precisar que la investigación de estudios de caso puede incluir tanto estudios de un solo caso como de múltiples casos.
- Historias de vida : se ligan inicialmente a la producción literaria y la historiografía tradicional, pero luego se convierten en una herramienta de gran valor para el desarrollo de la historia social de carácter crítico<sup>62</sup>

La pregunta crítica en la fase de análisis es ¿Cómo y donde encuentro unidades de significado en mis datos?. Weber ( 1985) describe seis posibilidades ampliamente usadas : palabras sueltas, significados de palabras, frases, temas, párrafos y el texto completo si son cortos. También se tiene que tomar la decisión sobre la estrategia principal y desarrollo de principios de codificar. Se puede realizar el análisis mediante dos estrategias

---

<sup>62</sup>Investigación cualitativa por Carlos Sandoval, disponible en [http://www.icfes.gov.co/cont/s\\_fom/pub/libros/ser\\_inv\\_soc/modulo4.pdf](http://www.icfes.gov.co/cont/s_fom/pub/libros/ser_inv_soc/modulo4.pdf)

**Cuadro N° 25 : Estrategias de codificación**

<b>Estrategia</b>	<b>Diferenciación</b>	<b>Priorización</b>
Aspectos de codificación	Búsqueda de categorías generales	Busqueda de categorías específicas
Dimensiónalización	Dimensiones generales ( p. Ej. Orientación, relaciones sociales, etc.)	Dimemciones específicas ( p. Ej. Familia, rendimientos)

De las dos estrategias la diferenciación es la mas utilizada por ser mas simple. Se parte del principio de " comparaciones permanentes" del enfoque de la "teoría conectada a la realidad"<sup>63</sup> y busca similitudes y diferencias al principio dentro de los archivos y después entre los archivos de datos. De esta manera no se pierde en detalles superficiales, pero desarrolla comprensión profunda de las estructuras de sentido en los datos.

Para encontrar los códigos categóricos se tienen tres posibilidades

- Aplicar sistemas de categorías predeterminadas : si un estudio cualitativo no ayuda a construir las teorías de conceptos que surgen de los textos, hay una medida muy simple de encontrar códigos : puede utilizar un sistema de categorías disponibles y reducir los textos según el esquema interpretativo contenido en el

<sup>63</sup> Esta corriente metodológica cualitativa intenta básicamente eliminar la distancia entre las grandes tradiciones teóricas en ciencias sociales y la investigación empírica. La fuente para la generación de teoría es el dato empírico y el método es el análisis comparativo. Esta orientación metodologica señala que el investigador no debe quedar en el rol secundario de verificar las grandes teorías sino también generarlas puesto que en definitiva una teoría solo puede ser reemplazada por otra teoría. Mayor información disponible en <http://www.reduc.cl/reduc/mella.pdf>



sistema escogido. Los sistemas categóricos pueden estar disponibles de otros estudios anteriores sobre el mismo tema o de publicación de otros autores.

- Categorización en base a hipótesis : las hipótesis previas de la investigación proporcionan a menudo una pequeña guía para buscar unidades de significado en los textos. Basados en esas hipótesis se intenta definir las categorías y reglas para codificar sus datos. El investigador decide sobre las categorías concretas al recopilar su colección de datos. Así la formulación de una guía de preguntas para una entrevista podrían ser deductivamente determinadas por las hipótesis básicas de investigación.
- Categorización mediante teoría generada : El modo mas exacto de reducir los datos cualitativos parte tanto de una prescripción para la reducción de los datos como del empleo de un sistema de categorías y de estructurar el proceso de análisis cualitativo mediante marcos hipotéticos.

Para el desarrollo de la investigación cualitativa se realizaron estudio de casos, el análisis de los casos, la técnica de grupo de análisis y la presentación de los resultados alcanzados. Finalmente se plantea un modelo conceptual del proceso del cambio tecnológico ambiental que servirá de base para la investigación cuantitativa.

### **6.1.1 Muestra**

Para los fines de la investigación se eligió como muestra a las MYPES del sector curtiembre. Específicamente se realizó la investigación en el CLUSTER de PYMES del sector curtiembre ubicadas en el Parque Industrial de Río Seco del Distrito de Cerro Colorado de la Ciudad de Arequipa.

Se eligió esta muestra debido a los siguientes aspectos :

- Las regiones donde están instaladas la mayoría de las curtiembres son en Lima, La Libertad ( Trujillo ) y Arequipa ( Pachacutec y Río Seco).

- En los parques industriales de Arequipa y La Libertad deben concentrarse los esfuerzos para el desarrollo de la industria de curtiembres y la implementación de programas de prevención de la contaminación<sup>64</sup>
- Mediante la Ordenanza Regional No 005-2005-CR/Arequipa del Gobierno Regional de Arequipa se aprobó la Agenda Ambiental Regional. En el objetivo estratégico : Fomento y control de la calidad ambiental se tiene como un objetivo específico : Gestión eficiente de los procesos productivos, donde se ha establecido como meta el uso de tecnologías limpias. En esta meta una de las actividades desarrolladas en el 2005 esta la operación del comité multisectorial de curtiembres.
- En una reunión realizada el día 16 de Enero del 2006 en las Instalaciones del Comisión ambiental Regional de Arequipa en la cual participaron el CONAM, el Ministerio de la Producción, la Asociación de pequeñas y medianas empresas en curtiembres, fabricas de cola y derivados del cuero ( APYMECO) y el CONCYTEC se concluyo que desde el punto de vista estratégico seria conveniente realizar cualquier esfuerzo relacionados a la innovación e investigación en las curtiembres del Parque Industrial de Río Seco.
- De una visita realizada a 06 PYMES ubicadas 03 en Pachacutec y 03 en el Parque Industrial de Río Seco, se concluyó que las PYMES del Parque Industrial tenían un avance con respecto a alguna aplicación de tecnología ambiental.
- APYMECO desde un comienzo apoyo esta investigación y brindó la colaboración para tener acceso a las PYMES asociadas.
- Las empresas seleccionadas participarían en un taller de transferencia de tecnologías limpias a PYMEs del sector

---

<sup>64</sup> Reporte Técnico para la industria de curtiembres en el Perú. Informe para el MITINCI. Technical Assistance Provider. Proyecto SENREM ( CONAM-USAID). Abril 1999.

curtiembre la cual se realizo los días 1, 2 y 3 de marzo en la ciudad de Arequipa.

### **6.1.2 Método de investigación**

**Estudio de casos** : este método nos permite comprender con profundidad las dinámicas presentes dentro de las empresas y a descubrir nuevas relaciones y conceptos que servirán como base para la investigación cuantitativa. El objetivo del estudio de caso es dar respuesta a la pregunta ¿ Como se desarrolla el proceso del cambio tecnológico ambiental en las PYMES del sector curtiembre ?.

Los casos se seleccionaron teniendo en cuenta : (1) el fácil acceso a los casos, (2) que exista una alta probabilidad de que se de una mezcla de procesos, programas, personas, interacciones y/o estructuras relacionadas con las cuestiones de investigación, y (3) se asegure la calidad y credibilidad del estudio. Así para la selección de los casos ( empresas PYMEs) para la investigación cualitativa se consideró el siguiente perfil :

- Que cada empresa analizada cumpla los requisitos legales de ser una PYME
- Que la empresa se encuentre ubicada en el Cluster de Arequipa.
- Que la empresa brinde las facilidades necesarias para el estudio a realizarse.
- Que la empresa desarrolle todo el proceso del curtido de pieles.
- Que las empresas hayan participado en algún programa de sensibilización en aspectos ambientales.

Las características de las empresas participantes en el estudio de casos es el siguiente :

**Cuadro N° 26 : Empresas seleccionadas**

EMPRESA	AÑO DE CREACION	NUMERO DE EMPLEADOS	DESCRIPCION
A	1994	10	Vaqueletas, cuero para casacas
B	1998	4	Suelas y carnazas

### 6.1.3 Técnicas de investigación

La entrevista semi-estructurada, la observación directa y la revisión de documentos de las empresas relacionados con el fenómeno de estudio, son los principales métodos de recolección de datos en la investigación cualitativa

- o Entrevista semi-estructurada : La fuente de información mas importante para el estudio de casos es la entrevista. El contacto inicial con cada una de las empresas seleccionadas se hizo a través del Gerente General. En esta primera reunión se le explicaba el objetivo del estudio y se pedía el nombre de al menos 03 personas para ser entrevistadas. Los miembros seleccionados tuvieron las siguientes características .Cada entrevista tuvo una duración promedio de una hora. Las entrevistas fueron conducidas según un protocolo de entrevista diseñado para asegurar la consistencia de los datos. Se tuvo como base el Manual de Bogota<sup>65</sup> el cual

<sup>65</sup> Manual de Bogota. Normalización de Indicadores de Innovación Tecnológica en América Latina y el Caribe. RICYT/OEA/CYTED. Marzo 2001

analiza el cambio tecnológico desde el enfoque evolucionista. Los temas tratados en la entrevista fueron los siguientes Capacidades tecnológicas, proceso de innovación, fuentes externas y esfuerzos tecnológicos endógenos, innovaciones organizacionales, capacitación, gestión de calidad, gestión ambiental y capacidad de innovación. En el Anexo se encuentra el protocolo respectivo.

- Observación directa : Mediante esta técnica se obtuvo información del objeto de estudio que visualmente es mas fácil de obtener que oralmente.
- Documentos : Se revisaron las auditorias ambiental y de calidad que se realizaron a estas dos empresas, con motivo del Taller de transferencia de tecnologías limpias a PYMEs del sector curtiembre realizado en la ciudad de Arequipa los días 01, 02 y 03 de marzo de 2006.

#### **6.1.4 Análisis de temas**

Inicialmente los datos fueron asignados a las siguientes categorías que están incluidas en el proceso del cambio tecnológico <sup>66</sup>

- Innovación : aquí se tratan los sgtes items
  - Actividad de innovación
  - Resultados de la actividad de innovación
- Difusión de tecnología : los items tratados son :
  - Obtención de nuevos conocimientos
  - Gestión de recursos humanos
  - Vinculación con otros agentes
  - Tecnologías de la información y documentación

---

<sup>66</sup> No se incluye en el estudio la etapa de invención debido a que aun es incipiente en el Perú.

Veremos y analizemos algunos casos

**Cuadro N° 27 : Análisis de casos**

	<b>EMPRESA A</b>	<b>EMPRESA B</b>
<b>INNOVACIÓN</b>		
Actividad de innovación	.Investigación de proceso	.Desarrollo experimental con buenos resultados
Resultados de la actividad de innovación	.Innovación de producto en mercado local .Mejora calidad del producto .Mantuvo participación en el mercado .Aumento de la capacidad productiva	.Innovación de proceso en la empresa .Mejoró la calidad del producto .Amplió la gama de productos .Mantuvo participación en el mercado .Aumento de la capacidad productiva Reducción de costos de mano de obra
Motivación de innovaciones ambientales	.Cumplir reglamentación .Mejora de la imagen ambiental .Emular la acción de competidores locales	.Reducir los costos de la gestión ambiental .Emular las acciones de los competidores locales
<b>DIFUSION DE TECNOLOGIAS</b>		
Obtención de nuevos conocimientos	.Alto grado de importancia en la obtención de conocimientos tecnológicos de la relación con clientes y proveedores especializados .Uso de otros medios como INTERNET y laboratorios	.Alto grado de importancia en la obtención de conocimientos tecnológicos de la relación con clientes y proveedores especializados .Uso de otros medios como la relación con empleados, INTERNET y laboratorios
Gestión de recursos	.Estructura organizacional por área funcional	.Estructura organizacional por área funcional

humanos	<p>.Motivo al trabajo en equipo</p> <p>.Valora eficiencia y productividad</p> <p>.Valora iniciativa y capacidad innovadora</p> <p>.Apoya y estimula la capacitación</p> <p>.Recibe sugerencias de los trabajadores en reuniones informales</p>	<p>.Valora eficiencia y productividad</p> <p>.Valora capacidad de trabajo y conocimientos técnicos</p> <p>.Estimula la capacitación</p> <p>.No tiene mecanismos para recibir sugerencias.</p>
Vinculación con otros agentes	<p>Conversaciones informales sobre conocimiento técnico de nuevos productos y procesos</p> <p>.Vínculos con universidades para asistencia técnica en temas tecnológicos y ambientales</p> <p>.Vínculos con proveedores para diseño de productos o procesos</p> <p>.No participa en redes</p>	<p>.Conversaciones informales sobre conocimiento técnico de nuevos productos y procesos</p> <p>.Vínculos con universidades para capacitación</p> <p>.Vínculos con proveedores para asistencia técnica en temas tecnológicos y ambientales</p> <p>.No participa en redes</p>
Tecnologías de información y documentación	<p>.Tiene pagina WEB</p> <p>.Se conecta con proveedores nacionales mediante correo electrónico.</p> <p>.Utiliza INTERNET para investigación de mercado y búsqueda de información</p> <p>.Ningún trabajador usa computadora</p>	<p>.Tiene pagina WEB</p> <p>.Contacto con proveedores nacionales a través de correo electrónico</p> <p>.Pocos trabajadores usan computadora</p>

## 6.2 Investigación Cuantitativa

Del total de empresas PYMEs del sector curtiembre se calcula primero el tamaño muestral

$N = 438^{67}$  ( numero de empresas)

$(Se)^2 =$  error estándar al cuadrado

$(T)^2 =$  varianza de la población  $= (Se)^2$

$S^2 =$  varianza de la muestra  $= p(p-1)$  donde  $p$  es el grado de confianza

$n^1 = S^2 / (T)^2$

$n = n^1 / (1 + n^1 / N)$

considerando  $se = 0.015$  y  $p = 0.9$

$(T)^2 = (Se)^2 = (0.015)^2 = 0.000225$

$S^2 = 0.9 (1 - 0.9) = 0.09$

$n^1 = 0.09 / 0.00025 = 400$

$n = 400 / (1 + 400 / 438) = 209$

Tratándose de una investigación exploratoria inicial se realizaron 40 encuestas : 20 en Trujillo y 20 en Arequipa.

Se realizaron encuestas a empresas de Trujillo y Arequipa las cuales estaban agrupadas en la zona de Nueva Esperanza y Río Seco respectivamente. Se viajó en tres oportunidades a esos lugares realizando las encuestas a las empresas PYMES.

Para el caso de Arequipa se tuvo que recurrir a empresas que se encontraban en zonas aledañas a Río Seco. La encuesta se realizó teniendo como entrada inicial si su empresa había realizado o no cambio tecnológico y luego se preguntaba sobre los obstáculos que tuvieron para realizar el

---

<sup>67</sup> Informe sectorial de curtiembre - PRODUCE



cambio tecnológico o sobre los factores que influenciaron el cambio tecnológico, ambos con tecnologías limpias.

**CUADRO N° 28 :Relación de empresas encuestadas**

<b>TRUJILLO</b>	<b>AREQUIPA</b>
1. Curtiembre Edgardo Vásquez Díaz	1. Curtiembre Jose Carlos Quispe Pilco
2. Curtiembre Delfín Cáceres Gonzáles	2. Curtiembre Qero Art
3. Curtiembre Pacheco SRL	3. Curtiembre Sotomayor
4. Curtiembre Andía	4. Curtiembre Juan Mendoza Fernández
5. Curtiembre Niglas	5. PRODECUR SRL
6. Curtiembre Helmer Paz Machuca	6. Curtiembre Melissa Paz Rodríguez
7. Curtiembre Herbert Cáceres Martínez	7. Curtiembre AUSTRAL SRL
8. Curtiembre Uberto Aragón Valencia	8. Curtiembre Pacheco SRL
9. Curtiembre Perú Leder Import SAC	9. Curtiembre Napiel EIRL
10. Curtiembre Becerra EIRL	10. Curtiembre Roy Nina Quico
11. Curtiembre Nueva Esperanza	11. Curtiembre Gonzalo Sotomayor
12. Curtiembre Alva	12. Curtiembre TK
13. Curtiembre Cruz Díaz	13. Curtiembre La Arequipeña
14. Curtiembre Incapieles	14. Curtiembre Canepa Sosa
15. Curtiembre Piel Trujillo	15. Curtiembre Ernesto Sosa
16. Curtiembre Cristóbal Velásquez	16. Curtiembre Mariano Sotomar
17. Curtiembre ORBE	17. Curtiembre CUMASA
18. Curtiembre Cueros industriales EIRL	18. Curtiembre Cruz Hnos.
19. Curtiembre INDENORSAC	19. Curtiembre Pedro Díaz
20. Curtiembre Kairos	20. Curtiembre Mabel Espinoza Heres

Factores que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias  
 Indique en que medida los siguientes factores han obstaculizado el cambio tecnológico con tecnologías limpias en su empresa

**Cuadro N° 29: Factores que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

Factores	GRADO DE IMPORTANCIA				TOTAL
	Alta	Media	Baja	Irrelevante	
<b>FACTORES INTERNOS A LA EMPRESA</b>					
Ausencia de estrategia ambiental	12	4	6		22
Organización rígida	2	14	4		20
Ausencia de personal calificado	10	8	4		22
Personal no estable con alta rotación	2	12	6		20
Difícil acceso a información tecnológica		8	12	2	22
Escasa vinculación con otras empresas		8	12	2	22
Escasa vinculación con Universidades	2	6	10	2	20
Escaso acceso a revistas especializadas	2	8	10		20
Escaso uso de INTERNET	4	4	14		22
Mínima participación en Congresos, Ferias	6	6	10		22
Trabajadores no intercambian información	4	10	6		20
Satisfacción con la tecnología existente	4	12	6		22
Realizar cambio drásticos en la organización / proceso productivo	6	6	6		18
<b>FACTORES EXTERNOS A LA EMPRESA</b>					
Alto costo de las tecnologías limpias	14	6	2		22
Alto costo de capacitación	10	8	4		22
Falta de fuentes financieras	12	8	2		22
Ausencia de políticas de promoción e incentivos	8	10	4		22
Escasos proveedores con tecnologías limpias	10	6	4		20
Normas ambientales no exigentes	8	10	4		22
Escaso mercado de consultoría	8	8	6		22
Poca competencia con empresas	8	10	4		22
Clientes no exigentes	4	8	10		22
Escasa asistencia técnica	8	6	6		20
<b>FACTORES TECNOLÓGICOS</b>					
Incertidumbre en el uso de tecnologías limpias	10	4	6		20
Retorno de la inversión muy lenta	10	4	6		20
Alta inversión inicial	14	2	4		20
Existencia de base instalada duradera	4	8	6		18

Numero de empresas que contestaron que no realizaron cambio tecnológico : 22

**Cuadro N° 30 : Factores que influenciaron a realizar el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

Factores	GRADO DE IMPORTANCIA				
	Alta	Media	Baja	Irrelevante	
<b>FACTORES INTERNOS A LA EMPRESA</b>					
Contar con estrategia ambiental	4	10		2	16
Organización flexible	8	6			14
Minimizar la generación de residuos	16	2			18
Optimizar el uso de la materia prima	14	2			16
Prevenir la contaminación ambiental	14	4			18
Ser una empresa mas competitiva	16	2			18
Ahorro de costos de producción	10	8			18
Mejorar la calidad del producto	16	2			18
Mejorar la imagen de la empresa	18				18
Contar con personal calificado	4	12	2		18
Contar con personal estable	10	4	4		18
Vinculación con otras empresas	4	2	10	2	18
Vinculación con Universidades	2	2	12	2	18
Acceso a revistas especializadas	4	6	8		18
Participación en Congresos, Ferias	6	8	4		18
Intercambio formal de información entre trabajadores	6		10	2	18
Intercambio informal de información entre trabajadores	2	4	12		18
Ideas innovadoras de los trabajadores	2	8	8		18
Ideas innovadoras de la Gerencia	6	12			18
Propuesta de consultores	2	10	2	2	16
Uso de INTERNET para búsqueda de información	4	8	6		18
Uso de correo electrónico	2	2	10	2	16
Contar con pagina WEB	2		10	4	16
Reducción de los costos de la gestión ambiental	4	8	4	2	18
Mantener participación en el mercado	10	4	2		16
Introducir productos con menor impacto ambiental	10	6	2		18
<b>FACTORES EXTERNOS A LA EMPRESA</b>					
Exigencias del mercado internacional	6	2		8	16
Mayor competencia entre empresas	14	4			18
Posicionamiento estratégico de la empresa	10	6			16
Cumplir con las normas ambientales	12	2	2		16
Mejorar imagen empresarial	16				16
Información de proveedores de materia prima	6	10			16
Información de proveedores de equipos	4	6	4	2	16
Acceso a nuevos mercados	6	4	4		14
Presión de clientes/consumidores	8	8			16
Cumplir con la regulación ambiental	8	6	2		16
Emular la acción de los competidores locales	10	4	2		16

Numero de empresas que contestaron que si hicieron cambio tecnológico :

18

## CAPITULO 7

### ANALISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

#### 7.1 EXPOSICION DE MOTIVOS

7.1.1 **Las ventajas competitivas<sup>68</sup>** : En una economía abierta y altamente competitiva la supervivencia del sector productivo no puede continuar basándose en las ventajas comparativas que en el pasado la dotaron de fuerza. En la economía global el sector productivo solo puede sobrevivir mediante calidad, novedad y una diversidad de productos y servicios que únicamente pueden ser generados a través de la innovación y de continuos cambios tecnológicos. Entre los aspectos mas importantes para lograr una mayor competitividad del sector productivo se tiene

- Acceso a diversas formas de financiamiento
- Capacidad para la asociación y colaboración
- Contar con organizaciones de metrología, certificación y acreditación
- Contar con centros tecnológicos que tengan como función integrar los conocimientos requeridos por las empresas para resolver problemas tecnológicos e incorporar estrategias de competitividad
- Contar con producción científica

---

<sup>68</sup> Ciencia, Tecnología e Innovación para el Desarrollo. OEA. Nov 2005

- Contar con capital humano que cubra las necesidades del sector productivo
- Investigación y desarrollo relevantes
- La importancia de la transferencia tecnológica en la crítica relación entre la investigación mas desarrollo y el sector productivo, un eslabón de generación de valor agregado.
- Relación entre centros de evaluación de la conformidad ( metrología, acreditación y certificación ) y la competitividad del sector productivo.
- Vinculación para estimular la demanda de conocimientos
- Centros virtuales de innovación para el sector productivo
- Monitorear tecnología, propiedad intelectual
- Gestión del conocimiento, aprendizaje, creación de nuevos conocimientos
- Asistencia técnica, becas, internado e intercambio de estudiantes, profesionales y profesores
- Incubadoras de empresas
- Misiones tecnológicas empresariales

Cualquier esfuerzo para desarrollar la competitividad del sector productivo tiene que considerar a las PYMES. Se trata de una tarea compleja debido al gran numero y a la diversidad de las empresas. A las PYMEs se las debe llevar del componente de ventajas comparativas vinculadas a costos de mano de obra, recursos y disponibilidad de recursos naturales, al desarrollo de ventajas competitivas relacionado con la tecnología, conocimientos, gestión, calidad, productividad, creatividad, es decir transitar hacia una cultura empresarial basada en la calidad y en la innovación científica y tecnológica.

**7.1.2 Desarrollo productivo en economías abiertas<sup>69</sup> :** La innovación y el aprendizaje representan los esfuerzos de las empresas por aplicar nuevas tecnologías de producción, gestión, ir perfeccionándolas gradualmente y, a la larga, desarrollando nuevas tecnologías. El fortalecimiento permanente de tales capacidades es una condición para mantener la competitividad de las

---

<sup>69</sup> Desarrollo Productivo en Economías Abiertas. CEPAL

empresas y a su vez constituye el soporte del crecimiento sostenido de la economía a largo plazo. Los avances científicos y tecnológicos impulsan la aparición constante de nuevas actividades y nuevas formas de producción, distribuir y consumir bienes, servicios y conocimientos, así como la reestructuración de las actividades preexistentes. La exposición a los mercados internacionales ofrece variados estímulos al cambio tecnológico. La competencia internacional estimula la adopción de medidas destinadas a reducir costos, elevar la calidad e introducir nuevos productos; permite obtener economía de escala, y entre otras cosas proporciona información sobre mejora de diseño y procesos que incrementan la tasa crecimiento de la productividad. El acceso ininterrumpido a tecnologías y conocimientos generados en otros países es un factor clave para los que se encuentran por debajo de la frontera tecnológica y que trata de aprovechar las ventajas de estos cambios para superar las brechas de productividad con las naciones mas avanzadas. En las economías abiertas al comercio y a las inversiones internacionales, la importación de tecnologías incorporadas en maquinarias, equipos e insumos y de activos tecnológicos intangibles o desincorporados ( conocimientos especializados, licencias, patentes, marcas, asistencia técnica, acceso a redes y otros) constituye en muchos casos la manera mas eficaz y rápida de adquirir las tecnologías de producción, procesos, organización y gestión que se requieren para ir reduciendo la diferencias de productividad y calidad con los países mas avanzados desde el punto de vista tecnológico. Pero esto no es suficiente, porque la adquisición de conocimientos que permiten utilizar eficientemente las tecnologías y conocimientos disponibles no es automática; además , implica el desarrollo de capacidades a través de un complejo proceso colectivo de aprendizaje, en contextos caracterizados por una elevada incertidumbre macroeconómica y una débil capacidad institucional. El proceso de adquisición, adaptación y desarrollo de tecnologías tropieza en algunos casos con la falta de mercado o graves fallas de funcionamiento de esta. La innovación y adaptación de tecnologías se lleva a cabo mediante la interacción de distintos actores ( empresas, institutos públicos de investigación y tecnológicos, instituciones

educativas y financieras) nacional y extranjeras, en los mercados existentes o mediante vínculos de otro tipo, cuando esta no existe o son incompletos. Se reconoce ampliamente que para la generación de capacidad tecnológica es imprescindible no solo fomentar inversiones privadas apropiadas sino también adaptar políticas de institucionalización y fomento de las relaciones entre quienes participan en investigaciones científicas y tecnológicas y el sistema empresarial, y desarrollar mecanismos que permitan el debido aprovechamiento de los beneficios que aportan las innovaciones. La política tecnológica ha cambiado de un modelo lineal de oferta en la cual el sector público desempeña un papel fundamental de prestación de apoyo directo e indirecto al desarrollo de capacidades tecnológicas y la creación de la infraestructura institucional de ciencia y tecnología; a un modelo de demanda donde la lógica de la oferta comienza a ser sustituida por los incentivos del mercado y la demanda proveniente del sector productivo. La demanda tecnológica paso a convertirse en uno de los principales criterios para definir las prioridades de política y asignación de recursos. En estas políticas se otorga prioridad al diseño y la utilización de instrumentos de fomento a la demanda y de apoyo a la transferencia de información tecnológica al sector productivo. La dimensión estratégica de la promoción de la innovación y progreso técnico tiene los siguientes componentes :

- La magnitud de los recursos : la política pública tiene un doble objetivo en materia de ciencia y tecnología : por un lado proporcionar incentivos para que las empresas aumenten significativamente sus esfuerzos de innovación y sus gastos en investigación mas desarrollo, u por otro lado realizar actividades de apoyo a la innovación , como la capacitación y formación de recursos humanos específicos, la infraestructura tecnológica y el establecimiento de vínculos entre los actores, así como llevar adelante proyectos seleccionados por su impacto en el Sistema Nacional de Innovación.
- Las empresas transnacionales : En principio los países anfitriones esperarían tener acceso a sus tecnologías avanzadas y a su capacidad para implementar eficazmente nuevas tecnologías.

- Las empresas locales y el fortalecimiento del Sistema Nacional de Innovación : Establecer incentivos y el contexto adecuados para que aumenten considerablemente el esfuerzo endógeno del sector privado en actividades de innovación sobre todo en aquellas destinadas a crear empleos calificados, ganar nuevos mercados de exportación y a desarrollar redes de proveedores locales.
- Modernización de las PYMEs : Cualquier empresa puede, en principio, aumentar sus capacidades de innovación, la potencialidad para lograrlo son distintas, según el tamaño, la organización de gestión y la industria o servicios en las que opera.
- La infraestructura digital : básicamente la difusión de las tecnologías de información y comunicación.
- Infraestructura en ciencia y tecnología debe fortalecerse, mejorar su calidad y focalizarse mas claramente sus objetivos en las áreas científicas y tecnológicas que resulten complementarias o requeridas por los esfuerzos de innovación de las empresas y de los organismos públicos que atienden los problemas sociales mas importantes.
- La inversión en capital humano : en el nuevo paradigma productivo, que tiende a sustituir la demanda de calificaciones por demanda de competencias, estas inversiones deben orientarse para adquirir las competencias por las nuevas tecnologías y una eficaz capacitación para cambiar lo disponible por otras nuevas técnicas.



## 7.2 ANALISIS DE RESULTADOS

### 7.2.1 Factores que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias

#### 7.2.1.1 Factores internos a la empresa

**Cuadro N° 31 Numero de empresas y porcentajes vs Factores internos que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

FACTORES	Numero de empresas				Porcentajes			
	A	M	B	I	A	M	B	I
Ausencia de estrategia ambiental	12	4	6	0	54.5%	18.2%	27.3%	0.0%
Organización rígida	2	14	4	0	10.0%	70.0%	20.0%	0.0%
Ausencia de personal calificado	10	8	4	0	45.5%	36.4%	18.2%	0.0%
Personal no estable con alta rotación	2	12	6	0	10.0%	60.0%	30.0%	0.0%
Difícil acceso a información tecnológica	0	8	12	2	0.0%	36.4%	54.5%	9.1%
Escasa vinculación con otras empresas	0	8	12	2	0.0%	36.4%	54.5%	9.1%
Escasa vinculación con universidades	2	6	10	2	10.0%	30.0%	50.0%	10.0%
Escaso acceso a revistas especializadas	2	8	10	0	10.0%	40.0%	50.0%	0.0%
Escaso uso de INTERNET	4	4	14	0	18.2%	18.2%	63.6%	0.0%
Mínima participación en congresos, ferias	6	6	10	0	27.3%	27.3%	45.5%	0.0%
Trabajadores no intercambian información	4	10	6	0	20.0%	50.0%	30.0%	0.0%
Satisfacción con la tecnología existente	4	12	6	0	18.2%	54.5%	27.3%	0.0%
Realizar cambios drásticos	6	6	6	0	33.3%	33.3%	33.3%	0.0%

De estos resultados se puede destacar que el 70% de las empresas encuestadas que no realizaron cambio tecnológico considera de baja importancia el escaso uso de INTERNET, así como también el 67% no considera de importancia la participación en ferias y congresos. Los demás resultados son los siguientes :

- El 54% considera de alta importancia la falta de una estrategia ambiental
- El 70% considera de mediana importancia que la organización sea rígida
- El 45% considera de alta importancia la falta de personal calificado. Si se considera la alta y media importancia se tiene un 82%

- El 60% considera de media importancia contar con personal no estable con alta rotación. Solo un 10% lo considera de alta importancia
- El 55% considera de baja importancia el difícil acceso a la información tecnológica
- El 55% considera de baja importancia la escasa vinculación con otras empresas
- El 50% considera de baja importancia la vinculación con universidades
- El 70% considera de baja importancia el escaso uso de INTERNET
- El 67% considera de baja importancia la participación en congresos, ferias.
- El 50% considera de mediana importancia que los trabajadores no intercambien información
- El 55% considera de mediana importancia la satisfacción con la tecnología existente

**Cuadro N° 32 Determinación del orden de factores internos que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias<sup>70</sup>**

FACTORES	<0-25%>				<25-50%>				<50-100%>				TOTAL
	A	M	B	I	A	M	B	I	A	M	B	I	
Ausencia de estrategia ambiental	0	1	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	7.3
Organización rígida	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	6.5
Ausencia de personal calificado	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5.0
Personal no estable con alta rotación	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	8.5
Difícil acceso a información tecnológica	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	4.7
Escasa vinculación con otras empresas	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	4.7
Escasa vinculación con universidades	1	0	0	1	0	1	0	0	0	0	1	0	6.0
Escaso acceso a revistas especializadas	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	8.0
Escaso uso de INTERNET	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	8.0
Mínima participación en congresos, ferias	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6.3
Trabajadores no intercambian información	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	8.5
Satisfacción con la tecnología existente	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	8.5
Realizar cambios drásticos	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6.3

<sup>70</sup> Se coloca 1 cuando hay porcentajes en los rangos establecidos. Se considera pesos de 4 a 1 para el caso de alto, medio, bajo e irrelevante. Para los porcentajes se considera peso 1 para <0-25>, peso 2 para <25-50> y peso 3 para <50-100>. Toda la suma se divide entre el número de veces que aparece 1.

**Cuadro N° 33 Orden de factores internos que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

<b>ORDEN DE FACTORES</b>	
1	Personal no estable con alta rotación
2	Trabajadores no intercambian información
3	Satisfacción con la tecnología existente
4	Escaso acceso a revistas especializadas
5	Escaso uso de INTERNET
6	Ausencia de estrategia ambiental
7	Organización rígida
8	Mínima participación en congresos, ferias
9	Realizar cambios drásticos
10	Escasa vinculación con universidades
11	Ausencia de personal calificado
12	Difícil acceso a información tecnológica
13	Escasa vinculación con otras empresas

Del cuadro anterior se puede destacar que la escasa vinculación con empresas, el difícil acceso a información tecnológica, la ausencia de personal calificado y la escasa vinculación con universidades, entre otras, son los factores internos que menos importancia tienen como factores que obstaculizaron el cambio tecnológico.

### 7.2.1.2 Factores externos a las empresas

**Cuadro N° 34 Numero de empresas y porcentajes vs factores externos que obstaculizaron el cambio tecnológico**

FACTORES	Numero de empresas				Porcentajes			
	A	M	B	I	A	M	B	I
Alto costo de las tecnologías	14	6	2	0	63.6%	27.3%	9.1%	0.0%
Alto costo de capacitación	10	8	4	0	45.5%	36.4%	18.2%	0.0%
Falta de fuentes financieras	12	8	2	0	54.5%	36.4%	9.1%	0.0%
Ausencia de políticas de promoción e incentivos	8	10	4	0	36.4%	45.5%	18.2%	0.0%
Escasos proveedores con tecnologías limpias	10	6	4	0	50.0%	30.0%	20.0%	0.0%
Normas ambientales no exigentes	8	10	4	0	36.4%	45.5%	18.2%	0.0%
Escaso mercado de consultoria	8	8	6	0	36.4%	36.4%	27.3%	0.0%
Poca competencia entre empresas	8	10	4	0	36.4%	45.5%	18.2%	0.0%
Clientes no exigentes	4	8	10	0	18.2%	36.4%	45.5%	0.0%
Escasa asistencia técnica	8	6	6	0	40.0%	30.0%	30.0%	0.0%

De este cuadro se puede apreciar que el 67% de las empresas encuestadas consideran de alta importancia el alto costo de las tecnologías limpias y el 45% los altos costos de capacitación. Los demás resultados son los siguientes :

- El 67% considera de alta importancia el alto costo de las tecnologías limpias
- El 45% considera de alta importancia los altos costos de capacitación
- El 36% considera de alta importancia la ausencia de políticas de promoción e incentivos
- El 50% considera de alta importancia los escasos proveedores de tecnologías limpias
- El 36% considera de alta importancia las normas ambientales no exigentes. Entre alto y medio representan el 82%
- El 36% considera de alta importancia el escaso mercado de consultoria. Entre alto y media representan el 82%
- El 20% considera de alta importancia los clientes poco exigentes

- o El 40% considera de alta importancia la escasa asistencia técnica. Entre alta y media representan el 70%.

**Cuadro N° 35 Determinación del orden de factores externos que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

FACTORES	<0-25%>				<25-50%>				<50-100%>				TOTAL
	A	M	B	I	A	M	B	I	A	M	B	I	
Alto costo de las tecnologías	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	9.0
Alto costo de capacitación	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7.5
Falta de fuentes financieras	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	9.0
Ausencia de políticas de promoción e incentivos	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7.5
Escasos proveedores con tecnologías limpias	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	9.0
Normas ambientales no exigentes	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7.5
Escaso mercado de consultoría	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6.3
Poca competencia entre empresas	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	7.5
Clientes no exigentes	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	7.0
Escasa asistencia técnica	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6.3

**Cuadro No 36 Orden de factores externos que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

ORDEN DE FACTORES	
1	Alto costo de las tecnologías
2	Falta de fuentes financieras
3	Escasos proveedores con tecnologías limpias
4	Alto costo de capacitación
5	Ausencia de políticas de promoción e incentivos
6	Normas ambientales no exigentes
7	Poca competencia entre empresas
8	Escaso mercado de consultoría
9	Escasa asistencia técnica

Del cuadro anterior se puede apreciar que la escasa asistencia técnica, el escaso mercado de consultoría y la poca competencia entre empresas son considerados factores de poca importancia que obstaculizaron el cambio tecnológico.

### **7.2.1.3 Factores tecnológicos**

De los resultados de factores tecnológicos se puede apreciar que el 70% considera de alta importancia la alta inversión inicial para el cambio tecnológico con tecnologías limpias. Los demás resultados son los siguientes:

- El 50% considera de alta importancia la incertidumbre en el uso de tecnologías limpias
- El 50% considera de alta importancia el retorno lento de la inversión
- El 70% considera de alta importancia la alta inversión inicial
- El 22% considera de alta importancia la existencia de base instalada duradera

### **7.2.1.4 Análisis de resultados de los factores que obstaculizaron el cambio tecnológico**

En la lógica del enfoque lineal de la política científica y tecnológica los resultados de los esfuerzos de I+D en el sector público se derraman hacia los usuarios como bienes públicos, en las empresas privadas los esfuerzos innovativos se generan en los departamentos de I+D de allí se difunden internamente a los departamentos de producción y comercialización llegando al mercado en forma de innovaciones de productos y procesos. En consecuencia la tecnología constituye un factor exógeno pero codificable. En el enfoque tradicional los principales objetivos de la política de ciencia y tecnología pasan por asegurar una corriente continua de innovaciones – mediante un adecuado financiamiento estatal a la investigación científica y tecnológica que se hace en universidades y laboratorios públicos, la protección a la propiedad intelectual y los incentivos fiscales a los gastos de I+D que realizan las empresas privadas – y por favorecer la difusión de las innovaciones en el tejido productivo mediante un eficiente sistema de

información dirigido principalmente a las PYMEs. Este enfoque es el que de alguna manera se viene aplicando en el país. En contraste con este enfoque para las teorías evolutivas o neoschumpeterianas los conocimientos científicos y tecnológicos no son perfectamente codificables y por ende, su transferibilidad es imperfecta. Tanto para generar conocimiento como para poder utilizarlos se requiere de un esfuerzo endógeno basado en la acumulación de capacidades científicas, técnicas y organizacionales, lo cual a su vez da lugar a un aumento de la productividad y la eficiencia, y por ende, a la generación de un flujo creciente de innovación en materia de productos y procesos de producción.

De acuerdo a los resultados relacionados a los factores internos que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias se tiene que las empresas dan una baja importancia al acceso a la información tecnológica (55%) así como también al acceso al INTERNET ( 70%) y la participación en conferencias y ferias( 67%), esto nos lleva a apreciar que estas empresas no tienen canales apropiados de acceso a la información no teniendo acceso, a través de estos medios, a la información de nuevas tecnologías tanto de producto como de procesos.

Por otro lado también le dan baja importancia a la escasa vinculación con otras empresas ( 55%) así como a la vinculación con universidades ( 50%). Estos resultados contravienen el enfoque del sistema de innovación donde se prioriza la interrelación entre todos los elementos del sistema. Asimismo debe promoverse el intercambio de información entre los trabajadores ( el 50% lo considera de mediana importancia).

Con relación a los resultados de los factores externos que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias se tiene que el 67% considera de alta importancia el alto costo de las tecnologías limpias, lo cual se debe principalmente a la falta de información que tienen de la misma. Igual sucede con los costos de capacitación ( 45%). Es importante resaltar que solo el 36% considera de alta importancia la ausencia de políticas de promoción e

incentivos, pudiéndose apreciar que las empresas tienen deseos de invertir pero tienen desconocimiento de las ventajas de las tecnologías limpias. El mercado predomina el 50% tanto para proveedores de equipos como para proveedores de materias primas. Consideran que las normas ambientales no son exigentes y se debe principalmente a la débil capacidad del estado para controlar. El mercado de consultoría se aprecia poco desarrollado resultando entre alta y mediana importancia con 82%, así como también la escasa asistencia técnica. Estas empresas no consideran importante la exigencia de los clientes (solo el 20% lo considera importante).

Con relación a los factores tecnológicos se aprecia desconocimiento de la alta tasa de retorno de las tecnologías limpias (el 50% considera de alta importancia el retorno lento). Asimismo consideran de alta importancia la alta inversión inicial (70%) lo cual no es del todo cierto y más se debe a la falta de conocimiento.

Del cuadro de orden de factores internos que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias se puede apreciar que este grupo de empresas no consideran como un obstáculo importante la escasa vinculación con universidades, la ausencia de personal calificado, el difícil acceso a la información tecnológica y la escasa vinculación con otras empresas, presentándose todo lo contrario a lo que debe ser un buen funcionamiento de un Sistema Nacional de Innovación. Sin embargo consideran importante el contar con personal con alta rotación (poca permanencia en la empresa), el poco intercambio de información de sus trabajadores y la satisfacción con la tecnología existente.

De acuerdo al cuadro de orden de factores externos que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias se puede apreciar que consideran de baja importancia como obstáculos la poca competencia, el escaso mercado de consultoría y la escasa asistencia técnica, sin embargo si consideran importante como obstáculo el alto costo de las tecnologías, la falta de fuentes financieras.



## 7.2.2 Factores que influenciaron a realizar el cambio tecnológico con tecnologías limpias

### 7.2.2.1 Factores internos en las empresas

**Cuadro N° 37 Numero de empresas y porcentajes vs factores internos que influenciaron en el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

FACTORES	Numero de empresas				Porcentajes			
	A	M	B	I	A	M	B	I
Contar con estrategia ambiental	4	10	0	2	25.0%	62.5%	0.0%	12.5%
Organización flexible	8	6	0	0	57.1%	42.9%	0.0%	0.0%
Minimizar la generación de residuos	16	2	0	0	88.9%	11.1%	0.0%	0.0%
Optimizar el uso de materia prima	14	2	0	0	87.5%	12.5%	0.0%	0.0%
Prevenir la contaminación ambiental	14	4	0	0	77.8%	22.2%	0.0%	0.0%
Ser una empresa mas competitiva	16	2	0	0	88.9%	11.1%	0.0%	0.0%
Ahorro de costos de producción	10	8	0	0	55.6%	44.4%	0.0%	0.0%
Mejorar la calidad del producto	16	2	0	0	88.9%	11.1%	0.0%	0.0%
Mejorar la imagen de la empresa	18	0	0	0	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Contar con personal calificado	4	12	2	0	22.2%	66.7%	11.1%	0.0%
Vinculación con otras empresas	4	2	10	2	22.2%	11.1%	55.6%	11.1%
Vinculación con universidades	2	2	12	2	11.1%	11.1%	66.7%	11.1%
Acceso a revistas especializadas	4	6	8	0	22.2%	33.3%	44.4%	0.0%
Participación en congresos, ferias	6	8	4	0	33.3%	44.4%	22.2%	0.0%
Intercambio formal de información trabajadores	6	0	10	2	33.3%	0.0%	55.6%	11.1%
Intercambio informal de información trabajadores	2	4	12	0	11.1%	22.2%	66.7%	0.0%
Ideas innovadoras de los trabajadores	2	8	8	0	11.1%	44.4%	44.4%	0.0%
Ideas innovadoras de la gerencia	6	12	0	0	33.3%	66.7%	0.0%	0.0%
Propuesta de consultores	2	10	2	2	12.5%	62.5%	12.5%	12.5%
Uso de INTERNET para búsqueda de información	4	8	6	0	22.2%	44.4%	33.3%	0.0%
Uso de correo electrónico	2	2	10	2	12.5%	12.5%	62.5%	12.5%
Contar con pagina web	2	0	10	4	12.5%	0.0%	62.5%	25.0%
Reducción de los costos de la gestión ambiental	4	8	4	2	22.2%	44.4%	22.2%	11.1%
Mantener participación en el mercado	10	4	2	0	62.5%	25.0%	12.5%	0.0%
Introducir productos con menor impacto amb.	10	6	2	0	55.6%	33.3%	11.1%	0.0%

De estos resultados se puede destacar, entre los factores internos que influenciaron el cambio tecnológico, que el 100% de las empresas encuestadas considera de alta importancia el mejorar la imagen de la empresa. Así también el 88% de las

empresas encuestadas considera de alta importancia la minimización de residuos, optimizar el uso de materia prima y ser una empresa competitiva. Los otros resultados son los siguientes

- El 25% considera de alta importancia el contar con una estrategia ambiental
- El 60% considera de alta importancia contar con una organización flexible. Entre alta y media representan el 100%
- El 88% considera de alta importancia la minimización de residuos
- El 88% considera de alta importancia optimizar el uso de materia prima
- El 77% considera de alta importancia la prevención de la contaminación
- El 88% considera de alta importancia ser una empresa mas competitiva
- El 55% considera de alta importancia el ahorro de costos de producción
- El 88% considera de alta importancia mejorar la calidad del producto
- El 100% considera de alta importancia mejorar la imagen de la empresa
- El 22% considera de alta importancia contar con personal calificado
- El 55% considera de alta importancia contar con personal estable
- El 55% considera de baja importancia la vinculación con otras empresas
- El 66% considera de baja importancia la vinculación con universidades
- El 44% considera de baja importancia el acceso a revistas especializadas
- El 33% considera de alta importancia la participación en congresos y ferias
- El 55% considera de baja importancia el intercambio formal de información entre trabajadores
- El 66% considera de baja importancia el intercambio informal de información entre trabajadores
- El 44% considera de baja importancia las ideas innovadoras de los trabajadores
- El 66% considera de mediana importancia las ideas innovadoras de la gerencia
- El 55% considera de mediana importancia la propuesta de consultores
- El 33% considera de baja importancia el uso de INTERNET para búsqueda de información. Entre media y baja representa el 77%

- El 62% considera de baja importancia contar con pagina web. El 25% lo considera irrelevante
- El 62% considera de alta importancia el mantener la participación en el mercado
- El 55% considera de alta importancia introducir productos nuevos con menor impacto ambiental.

**Cuadro N° 38 Determinación del orden de factores internos que influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

FACTORES	<0-25%>				<25-50%>				<50-100%>				TOTAL
	A	M	B	I	A	M	B	I	A	M	B	I	
Contar con estrategia ambiental	1	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	5.0
Organización flexible	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	9.0
Minimizar la generación de residuos	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9.0
Optimizar el uso de materia prima	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9.0
Prevenir la contaminación ambiental	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9.0
Ser una empresa mas competitiva	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9.0
Ahorro de costos de producción	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	9.0
Mejorar la calidad del producto	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9.0
Mejorar la imagen de la empresa	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	12.0
Contar con personal calificado	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	4.3
Vinculación con otras empresas	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4.5
Vinculación con universidades	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4.5
Acceso a revistas especializadas	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4.7
Participación en congresos, ferias	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	0	5.0
Intercambio formal de información trabajadores	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	5.7
Intercambio informal de información trabajadores	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	5.3
Ideas innovadoras de los trabajadores	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4.7
Ideas innovadoras de la gerencia	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	9.0
Propuesta de consultores	1	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	3.8
Uso de INTERNET para búsqueda de información	1	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	4.7
Uso de correo electrónico	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4.5
Contar con pagina web	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	4.0
Reducción de los costos de la gestión ambiental	1	0	1	1	0	1	0	0	0	0	0	0	3.0
Mantener participación en el mercado	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6.0
Introducir productos con menor impacto amb.	0	0	1	0	0	1	0	0	1	0	0	0	6.0

**Cuadro N° 39 Orden de factores internos que influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

ORDEN DE FACTORES	
1	Mejorar la imagen de la empresa
2	Organización flexible
3	Minimizar la generación de residuos
4	Optimizar el uso de materia prima
5	Prevenir la contaminación ambiental
6	Ser una empresa mas competitiva
7	Ahorro de costos de producción
8	Mejorar la calidad del producto
9	Ideas innovadoras de la gerencia
10	Mantener participación en el mercado
11	Introducir productos con menor impacto amb.
12	Intercambio formal de información trabajadores
13	Intercambio informal de información trabajadores
14	Contar con estrategia ambiental
15	Participación en congresos, ferias
16	Acceso a revistas especializadas
17	Ideas innovadoras de los trabajadores
18	Uso de INTERNET para búsqueda de información
19	Vinculación con otras empresas
20	Vinculación con universidades
21	Uso de correo electrónico
22	Contar con personal calificado
23	Contar con pagina web
24	Propuesta de consultores
25	Reducción de los costos de la gestión ambiental

Del cuadro anterior se puede destacar que la reducción de costos de la gesyion ambiental, la propuesta de consultores, contar con pagina web, contar con personal calificado y el uso de correo electrónico son los factores internos que menos influenciaron al cambio tecnológico.

### 7.2.2.2 Factores externos a la empresa

**Cuadro N° 40 : numero de empresas y porcentajes vs factores externos a la empresa que influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

FACTORES	Numero de empresas				Porcentajes			
	A	M	B	I	A	M	B	I
Exigencias del mercado internacional	6	2	0	8	37.5%	12.5%	0.0%	50.0%
Mayor competencia entre empresas	14	4	0	0	77.8%	22.2%	0.0%	0.0%
Posicionamiento estratégico de la empresa	10	6	0	0	62.5%	37.5%	0.0%	0.0%
Cumplir con las normas ambientales	12	2	2	0	75.0%	12.5%	12.5%	0.0%
Mejorar imagen de la empresa	16	0	0	0	100.0%	0.0%	0.0%	0.0%
Información de proveedores de materia prima	6	10	0	0	37.5%	62.5%	0.0%	0.0%
Información de proveedores de equipos	4	6	4	2	25.0%	37.5%	25.0%	12.5%
Acceso a nuevos mercados	6	4	4	0	42.9%	28.6%	28.6%	0.0%
Presión de clientes	8	8	0	0	50.0%	50.0%	0.0%	0.0%
Emular la acción de los competidores locales	10	4	2	0	62.5%	25.0%	12.5%	0.0%

- El 50% considera irrelevante las exigencias del mercado internacional
- El 77% considera de alta importancia la competencia entre empresas
- El 62% considera de alta importancia el posicionamiento estratégico de la empresa
- El 75% considera de alta importancia el cumplir con las normas ambientales
- El 100% considera de alta importancia el mejorar la imagen de la empresa
- El 38% considera de alta importancia la información de proveedores de materias primas

- El 25% considera de baja importancia la información de proveedores de equipos. El 25% lo considera de alta importancia
- El 50% considera de alta importancia la presión de los clientes. El otro 50% lo considera de mediana importancia
- El 62% considera de alta importancia el emular las acciones de los competidores locales.

**Cuadro N° 41 : Determinación del orden de factores externos que influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

FACTORES	<0-25%>				<25-50%>				<50-100%>				TOTAL
	A	M	B	I	A	M	B	I	A	M	B	I	
Exigencias del mercado internacional	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	5.0
Mayor competencia entre empresas	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	9.0
Posicionamiento estratégico de la empresa	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	9.0
Cumplir con las normas ambientales	0	0	0	0	0	1	1	0	1	0	0	0	7.3
Mejorar imagen de la empresa	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	12.0
Información de proveedores de materia prima	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	9.0
Información de proveedores de equipos	1	0	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	4.0
Acceso a nuevos mercados	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	6.3
Presión de clientes	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	10.5
Emular la acción de los competidores locales	0	1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	6.0

**Cuadro N° 42 Orden de factores externos que influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

ORDEN DE FACTORES	
1	Mejorar imagen de la empresa
2	Presión de clientes
3	Mayor competencia entre empresas
4	Posicionamiento estratégico de la empresa
5	Información de proveedores de materia prima
6	Cumplir con las normas ambientales
7	Acceso a nuevos mercados
8	Emular la acción de los competidores locales
9	Exigencias del mercado internacional

### **7.2.2.3 Análisis de resultados de los factores que influenciaron el cambio tecnológico**

Con relación a los factores internos a la empresa solo el 25% considera de alta importancia el contar con una estrategia ambiental. Estas empresas tienen conocimiento de las ventajas de las tecnologías limpias lo cual se puede apreciar en la respuestas de alta importancia en a minimización de residuos ( 88%), en la optimización del uso de la materia prima (88%) y en la prevención de la contaminación ( 77%). El 88% considera de alta importancia que su empresa sea competitiva, lo cual coincide con los trabajos que vienen desarrollando para mejorar la calidad de sus productos y procesos. Cabe resaltar que el 100% considera de alta importancia el mejorar la imagen de la empresa. No consideran importante contar con personal capacitado, contraviniendo a la especialización y a la formación de capacidades ( el 22% lo considera de alta importancia). Una vez mas no se considera importante la vinculación entre empresas ( 55% consideran de baja importancia) y con las universidades ( 55% considera de baja importancia). En cuanto a la información no consideran importante el intercambio de información entre trabajadores ni el uso de INTERNET y pagina web. Sin embargo el 62% considera de alta importancia la participación en el mercado, pudiendo apreciarse que todos los cambios efectuados en la empresa apuntan a ese objetivo. Para el caso de productos nuevo si se considera producirlos con menor impacto ambiental.

Con relación a los factores externos a la empresa conjuntamente con la participación en el mercado consideran de alta importancia la competencia entre empresas ( 77%). Las empresas si consideran de alta importancia cumplir las normas ambientales ( 75%). La captación de información de parte de los proveedores no lo consideran importante. Los clientes si son importante para ellos ( el 50% lo considera de alta importancia). El 62% considera de alta importancia el emular las acciones de los competidores.

Todos los resultados son presentados gráficamente en el anexo.

Del cuadro de orden de factores externos a la empresa que influenciaron al cambio tecnológico con tecnologías limpias se puede apreciar que estas empresas no consideran importante el acceso a nuevos mercados, el emular las acciones de los competidores y las exigencias del mercado internacional, es decir no son empresas que exportan así como también no tienen proyecciones futuras. Sin embargo si consideran importante el mejorar la imagen de la empresa, la presión de los clientes y la mayor competencia entre empresas, esto es básicamente para mantener su mercado.

### 7.2.3 Comparación de resultados

Comparando los factores internos a las empresas que obstaculizaron o influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias se tiene lo sgte :

**Cuadro N° 43 :Comparación del nivel de importancia de los factores internos ,a la empresa , que obstaculizaron o influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

<b>Factores</b>	<b>Empresas con cambio tecnológico</b>	<b>Empresas sin cambio tecnológico</b>
Acceso a información tecnológica	Baja	Baja
Ausencia de una estrategia ambiental	Medio	Alta
Participación en congresos y ferias	Media	Baja
Ausencia de personal calificado	Baja	Alta
Contar con personal estable	Alta	Media
Intercambio de información entre trabajadores	Baja	Media
Uso de INTERNET	Media	Baja
Vinculación con empresas	Baja	Baja
Vinculación con universidades	Baja	Baja



De este cuadro se puede concluir que los factores que ambos grupos de empresas consideran de baja importancia son: el acceso a información tecnológica, la vinculación con empresas y la vinculación con universidades. Estos tres factores son fundamentales para la continuidad de los cambios tecnológicos en las empresas, sin embargo son ellas mismas las que le dan baja importancia. Esto nos da a entender que nuestra estrategia debe de tener estos tres factores como componentes de la misma.

Las empresas que realizaron cambio tecnológico con tecnologías limpias consideran el contar con personal estable de alta importancia. Además considera de baja importancia tanto la ausencia de personal calificado como el intercambio de información entre los trabajadores. El uso de INTERNET es de mediana importancia. Las empresas que no realizaron cambio tecnológico consideran de alta importancia la ausencia de personal calificado así como el no contar con una estrategia ambiental. Además consideran de baja importancia el uso de INTERNET y la participación en congresos.

**Cuadro N° 44: Comparación del nivel de importancia de los factores externos, a la empresa , que obstaculizaron o influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

<b>Factores</b>	<b>Empresas con cambio tecnológico</b>	<b>Empresas sin cambio tecnológico</b>
Competencia entre empresas	Alta	Media
Información de proveedores	Media	Alta
Cumplir con las normas ambientales	Alta	Media
Presión de clientes	Alta	Baja

Las empresas que realizaron cambio tecnológico con tecnologías limpias consideran de alta importancia la competencia entre empresas, el cumplir con las normas ambientales y la presión de clientes. La información de los proveedores lo consideran de media importancia. De estos resultados se puede apreciar que son empresas proactivas que están siempre pendientes de cambios que deben de

realizar para mejorar la imagen de la empresa y su posicionamiento en el mercado nacional.

Las empresas que no realizaron cambio tecnológico con tecnologías limpias consideran de alta importancia la información de los proveedores y de baja importancia la presión de los clientes. Además el cumplir con las normas ambientales lo consideran de media importancia. De estos resultados se puede apreciar que son empresas que se orientan por la oferta de los proveedores y no tienen en cuenta lo que demandan los clientes potenciales.

Analizando los dos grupos individualmente tenemos

**Cuadro N° 33 :Orden de factores internos que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

<b>ORDEN DE FACTORES</b>	
1	Personal no estable con alta rotación
2	Trabajadores no intercambian información
3	Satisfacción con la tecnología existente
4	Escaso acceso a revistas especializadas
5	Escaso uso de INTERNET
6	Ausencia de estrategia ambiental
7	Organización rígida
8	Mínima participación en congresos, ferias
9	Realizar cambios drásticos
10	Escasa vinculación con universidades
11	Ausencia de personal calificado
12	Difícil acceso a información tecnológica
13	Escasa vinculación con otras empresas

**Cuadro N° 36 :Orden de factores externos que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

ORDEN DE FACTORES	
1	Alto costo de las tecnologías
2	Falta de fuentes financieras
3	Escasos proveedores con tecnologías limpias
4	Alto costo de capacitación
5	Ausencia de políticas de promoción e incentivos
6	Normas ambientales no exigentes
7	Poca competencia entre empresas
8	Escaso mercado de consultoría
9	Escasa asistencia técnica

De acuerdo a estos resultados los factores internos mas importantes que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias son ; personal no estable con alta rotación, trabajadores no intercambian información y satisfacción con la tecnología existente.

Los factores externos mas importantes que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias son : alto costo de las tecnologías, falta de fuentes financieras y escasos proveedores con tecnologías limpias.

De aquí se puede deducir que la estrategia debe tener componentes relacionados a la permanencia de los trabajadores, a fomentar el intercambio entre ellos y demostrar que existen otras tecnologías mejores de las que vienen utilizando. Además debe incluir fuentes de financiamiento y promoción de proveedores de tecnologías limpias.

○ **Factores que influenciaron el cambio tecnológico**

**CuadroN° 39 :Orden de factores internos que influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

ORDEN DE FACTORES	
1	Mejorar la imagen de la empresa
2	Organización flexible
3	Minimizar la generación de residuos
4	Optimizar el uso de materia prima
5	Prevenir la contaminación ambiental
6	Ser una empresa mas competitiva
7	Ahorro de costos de producción
8	Mejorar la calidad del producto
9	Ideas innovadoras de la gerencia
10	Mantener participación en el mercado
11	Introducir productos con menor impacto amb.
12	Intercambio formal de información trabajadores
13	Intercambio informal de información trabajadores
14	Contar con estrategia ambiental
15	Participación en congresos, ferias
16	Acceso a revistas especializadas
17	Ideas innovadoras de los trabajadores
18	Uso de INTERNET para búsqueda de información
19	Vinculación con otras empresas
20	Vinculación con universidades
21	Uso de correo electrónico
22	Contar con personal calificado
23	Contar con pagina web
24	Propuesta de consultores
25	Reducción de los costos de la gestión ambiental

**Cuadro N° 42 : Orden de factores externos que influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias**

ORDEN DE FACTORES	
1	Mejorar imagen de la empresa
2	Presión de clientes
3	Mayor competencia entre empresas
4	Posicionamiento estratégico de la empresa
5	Información de proveedores de materia prima
6	Cumplir con las normas ambientales
7	Acceso a nuevos mercados
8	Emular la acción de los competidores locales
9	Exigencias del mercado internacional

De acuerdo a estos resultados los factores internos mas importantes que influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias son : mejorar la imagen, organización flexible, aplicar estrategias de prevención de la contaminación, mejorar la calidad del producto y ser una empresa mas competitiva.

Los factores externos mas importantes que influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias son : mejorar la imagen de la empresa, presión de clientes, mayor competencia entre empresas y posicionamiento estratégico de la empresa.

Para apoyar en el desarrollo de estas empresas y hacerlas mas competitivas la estrategia debe tener componentes como uso de correo electrónico, contar con personal calificado, desarrollar el mercado de consultoria. Además de promover la emulación con la mejor empresa y proyectarse al mercado internacional.

### **7.3ESTRATEGIA DE TECNOLOGÍAS LIMPIAS**

El proceso de adquirir los conocimientos científicos, técnicos y organizacionales que permitan utilizar eficientemente las tecnologías disponibles es prolongado, riesgoso e imprescindible. Implica desarrollar capacidades tecnológicas y de organización mediante esfuerzos deliberados de aprendizaje en el proceso de producción (*learning by doing*), en la comercialización y en el contacto con los clientes (*learning by using*) y en la búsqueda incesante de nuevas soluciones técnicas en las

unidades de I+D o en instancias menos formales, como las oficinas técnicas (*learning by searching*). Además de este esfuerzo endógeno este proceso implica también interactuar con los proveedores de equipos, partes y componentes, con los licenciados, con los socios extranjeros, con institutos tecnológicos, universidades y clientes (*learning by interacting*). Se trata de un proceso colectivo de aprendizaje en el cual, si bien el epicentro está constituido por las empresas manufactureras y los diferentes sectores donde ellas actúan, se encuentran involucrados también otros actores e instituciones públicas y privadas.

De acuerdo a todos los documentos revisados en el diagnóstico y teniendo en consideración los resultados de la investigación cualitativa y cuantitativa se plantea la siguiente Estrategia de Tecnologías Limpias para PYMEs del sector manufacturero siguiendo la teoría evolutiva del cambio tecnológico:

#### **Estrategia No 1 : Acceso a información especializada**

- Diseñar y crear sistemas de información sobre la oferta de servicios técnicos de universidades, institutos de investigación y otras instituciones.
- Programa de acceso a las tecnologías en el extranjero
- Diseñar y crear redes entre las universidades y las empresas
- Facilitar el acceso a base de datos a las empresas

#### **Estrategia No 2 : Vinculación Universidad empresa**

- Desarrollar proyectos de investigación y desarrollo en función de la demanda de las empresas
- Crear oficinas de enlace entre la universidad y las empresas
- Pasantías de docentes universitarios en las empresas
- Desarrollo de tesis de título orientada por las necesidades de las empresas vía prácticas pre-profesionales

- Desarrollar encuentros entre la universidad y la empresa

### **Estrategia No 3 : Vinculación entre empresas**

- Desarrollo de proyectos entre empresas asociadas con la universidad
- Promover la asociatividad
- Diseñar y crear redes entre empresas

### **Estrategia No 4 : Proveedores en tecnologías limpias**

- Incentivar el mercado de proveedores de tecnologías limpias
- Capacitar a los proveedores de tecnologías limpias
- Crear base de datos nacional e internacional de proveedores de tecnologías limpias

### **Estrategia No 5 : Interacción con clientes**

- Fomentar la participación de los clientes en la evaluación de los productos
- Desarrollar ferias por productos
- Difundir la información de las empresas que trabajan con tecnologías limpias

### **Estrategia No 6 : Rotación de trabajadores**

- Incentivos a los trabajadores innovadores
- Capacitación especializada

**Estrategia No 7 :Mecanismos de transferencia de Tecnologías**

- Fomentar y promover los contratos, patentes y licencias
- Promover la incorporación de titulados y pos graduados en las empresas
- Creación de empresas de base tecnológica
- Fomentar la creación de centros de investigación mas desarrollo privados
- Fortalecimiento de los laboratorios de ensayos y certificación de la calidad
- Creación de plataformas tecnológicas

**Estrategia No 8 : Financiamiento de Tecnologías Limpias**

- Créditos a proyectos de I+D presentados por empresas o unidades de vinculación tecnológica
- Fondo de aval para las PYMEs
- Subvención a proyectos de investigación y desarrollo entre empresas y universidades
- Subvención a consultorias para el acompañamiento en las mejoras tecnológicas.



**Estrategia No 9 : Contar con personal calificado**

- Bolsas de capacitación
- Diseñar cursos y talleres de capacitación en áreas específicas a nivel técnico
- Promover la pasantía de técnicos a las universidades

**Estrategia No 10 : Fortalecer el mercado de consultoría**

- Contar con servicios especializados que no solo diagnostiquen mejor los problemas técnicos sino que ayuden a encontrar las posibles soluciones
- Promover y apoyar el desarrollo del mercado de consultoría
- Crear una base de datos de consultores

**Estrategia No 11 : Mejoramiento de la capacidad tecnológica de la empresa**

- Programa de Consejería tecnológica : egresados de las universidades que ayuden a las PYMEs a evaluar sus capacidades técnicas, establezcan sus necesidades y busquen soluciones y alternativas que consideren más útiles.
- Programa de apoyo tecnológico a las empresas : con las siguientes acciones :
  - Perfeccionamiento/ racionalización de productos, de equipamiento, de métodos y procesos productivos de líneas de producción, de diseño de productos, uso eficiente de la energía.
  - Adecuación y mejora de procesos productivos, apoyo a la obtención de certificación de productos y sistemas especiales ISO 9000, ISO 14000, Buenas Prácticas Manufactureras y tecnologías limpias.

- Implantación de laboratorios de control de calidad
- Estudio de viabilidad técnica y económica de productos y procesos
- Desarrollo de nuevas tecnologías de productos y procesos
- Proyectos de innovación tecnológica

**Estrategia No 12 : Instrumentos Económicos para la gestión Ambiental**

- Programas voluntarios para la reducción de la contaminación
- Bonos de desempeño ambiental
- Subsidios para el control de la contaminación
- Premiación a la inversión privada en plantas y procesos que reduzcan la contaminación.

## **CAPITULO 8**

### **CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

#### **8.1 CONCLUSIONES**

- i. Del orden de factores internos que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias se tiene que este grupo de empresas no consideran como un obstáculo importante la escasa vinculación con universidades, la ausencia de personal calificado, el difícil acceso a la información tecnológica y la escasa vinculación con otras empresas. Sin embargo consideran de alta importancia contar con personal con alta rotación, el poco intercambio de sus trabajadores y la satisfacción con la tecnología existente. Estos resultados nos indican que el proceso del cambio tecnológico en estas empresas no sigue el enfoque de la teoría evolutiva la cual considera de suma importancia la interrelación entre todos los elementos del sistema del cambio tecnológico. Las variables que ellas consideran de baja importancia son las variables que no pueden controlar. Sin embargo las variables que pueden controlar son las que consideran de alta importancia.
- ii. Del orden de los factores externos que obstaculizaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias se tiene que las PYMEs encuestadas consideran de baja importancia la poca

competencia, el escaso mercado de consultoría y la escasa asistencia técnica. Asimismo consideran importante los altos costos de las tecnologías y la falta de fuentes financieras. Esto lleva consigo a que estas empresas vean el cambio tecnológico como la adquisición de equipos nuevos y no como un proceso.

- iii. Los factores internos más importantes que influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias son la mejora de la imagen de la empresa, la organización flexible, minimizar la generación de residuos, optimizar el uso de la materia prima, prevenir la contaminación ambiental y ser una empresa más competitiva. Sin embargo no consideran importante la reducción de los costos de la gestión ambiental, la propuesta de consultores, contar con página web, contar con personal calificado, el uso de correo electrónico, la vinculación con empresas y la vinculación con universidades. Esto nos lleva a concluir que estas empresas deben más el uso de tecnologías limpias al esfuerzo del dueño de la empresa que a un proceso sistemático y sistémico de cambio tecnológico.
- iv. Del orden de factores externos que influenciaron el cambio tecnológico con tecnologías limpias se tiene que las PYMEs encuestadas dan alta importancia a la mejora de la imagen de la empresa, la presión de los clientes, la mayor competencia entre empresas y el posicionamiento estratégico de la empresa. Consideran de poca importancia las exigencias del mercado internacional, emular la acción de los competidores, el acceso a nuevos mercados y el cumplir con las normas ambientales. Esto nos lleva a la conclusión que estas empresas realizan mejoras tecnológicas para mantenerse en el mercado local.
- v. Tanto las PYMEs que realizaron o no cambio tecnológico con tecnologías limpias consideran como factores internos de baja

importancia el acceso a la información tecnológica, la vinculación con empresas y la vinculación con universidades. Estos tres factores son fundamentales para la continuidad de los cambio tecnológicos en las empresas , sin embargo son ellas misma que le dan baja importancia.

**b. RECOMENDACIONES**

- i. Las estrategias nacionales de ciencia, tecnología e innovación deben de partir del análisis del cambio tecnológico en las empresas, puesto que son ellas parte fundamental del proceso del cambio tecnológico.
- ii. Se deben de revisar las actuales políticas de ciencia, tecnología e innovación tecnológica para orientarlas dándole un enfoque de demanda donde sean las empresas las que juegan un papel protagónico.
- iii. Las universidades deben de orientar sus esfuerzos tecnológicos a las demandas de las empresas a través de servicios como consultorias y transferencia tecnológica.
- iv. Se debe promover la transferencia de tecnologías a través de la formulación de una política y la implementación de una estrategia considerando la acumulación de capacidades en las empresas.
- v. Continuar desarrollando investigaciones en temas relacionados al cambio tecnológico en PYMES manufactureras.

**BIBLIOGRAFÍA**

**BELAUSTEGUI, Victoria. 2002.** Estudio de diagnóstico para una estrategia nacional en tecnologías limpias en la industria manufacturera Argentina. Secretaría de Ambiente y Desarrollo sustentable. UNDESA.

**BURACHIK, G. 2000.** Cambio tecnológico y dinámica industrial en América Latina. Revista de la CEPAL, Agosto 2000, no 71, p. 85-104.

**DEL RIO, P. 2003.** La adopción y difusión de tecnologías limpias. Economía Industrial, 2003, no 352, p. 47-58.

**DOMÍNGUEZ,L.,BROWN,F. 2004.** Medición de las capacidades tecnológicas en la Industria Mexicana. Revista de la CEPAL, Agosto 2004, no 83, p.135-151.

**DOSI, G. 2002.** Technological paradigms and technological trajectories. Research policy 11 (1982), p. 147-162.

**FREEMAN, C. 1995.** The national system of innovation in historical perspective. Cambridge of economics, vol. 19, no 1. Cambridge, Reino Unido. Academic Press Limited.

**FREEMAN, C. 1998.** The economic of technological change. La economía de la innovación. [citado mayo 14, 2005]. Disponible en <http://www.imedea.uib.es/public/cursoid/html/textos/Bibliograf%EDa%20curso/Innovacion%20Landau-FreemanCOTEC.pdf>

**JAFFE, A., NEWELL, R., STAVINS, R. 2000.** Technological change and the environment [en línea ] . National bureau of economic research working paper series

October 2000. [citado mayo 10, 2005]. Disponible en Internet <http://www.nber.org/papers/w7970>.

**JAFFE, A., NEWELL, R., STAVINS, R. 2003.** Technological change and the environment. [en línea ] . In Handbook of Environmental Economics, volume I. Editado por K.-G Moler and J.R. Vicent [citado mayo 15, 2005]. Elsevier Science. Disponible en <http://ksghome.harvard.edu/~rstavins/cvweb.htm>

**JAFFE, et al (2002).** Environmental policy and the technological change. Environmental and resource economics, no 22, p 41-69.

**KATZ, J., STUMPO, G. 2001.** Regímenes sectoriales, productividad y competitividad internacional. Revista de la CEPAL, Diciembre 2001, n0 75, p. 137-159.

**MALERBA, F.2002.** Sectorial systems of innovation and production. Research policy 31 (2002) p.247-264

**NELSON, R.,NELSON, K. (2002).** Technology, institutions, and innovation systems. Research policy 31 ( 2002), p. 265-272

**PEREZ, C. 2001.** Cambio tecnológico y oportunidades de desarrollo como blanco móvil. Revista de la CEPAL, Diciembre 2001, no 75, p. 115-136.

**REVESZ, R., STAVINS, R.(2004).** Environmental law and public policy [en línea ]. In the handbook of law and economics. Edited by A. Mitchell Polinsky and Steven Shavell. Amsterdam : North-Holland/ Elsevier Science. August 29, 2003. Revised Setember 13, 2004 [citado mayo 14, 2005]. Disponible en <http://ksghome.harvard.edu/~rstavins/cvweb.htm>

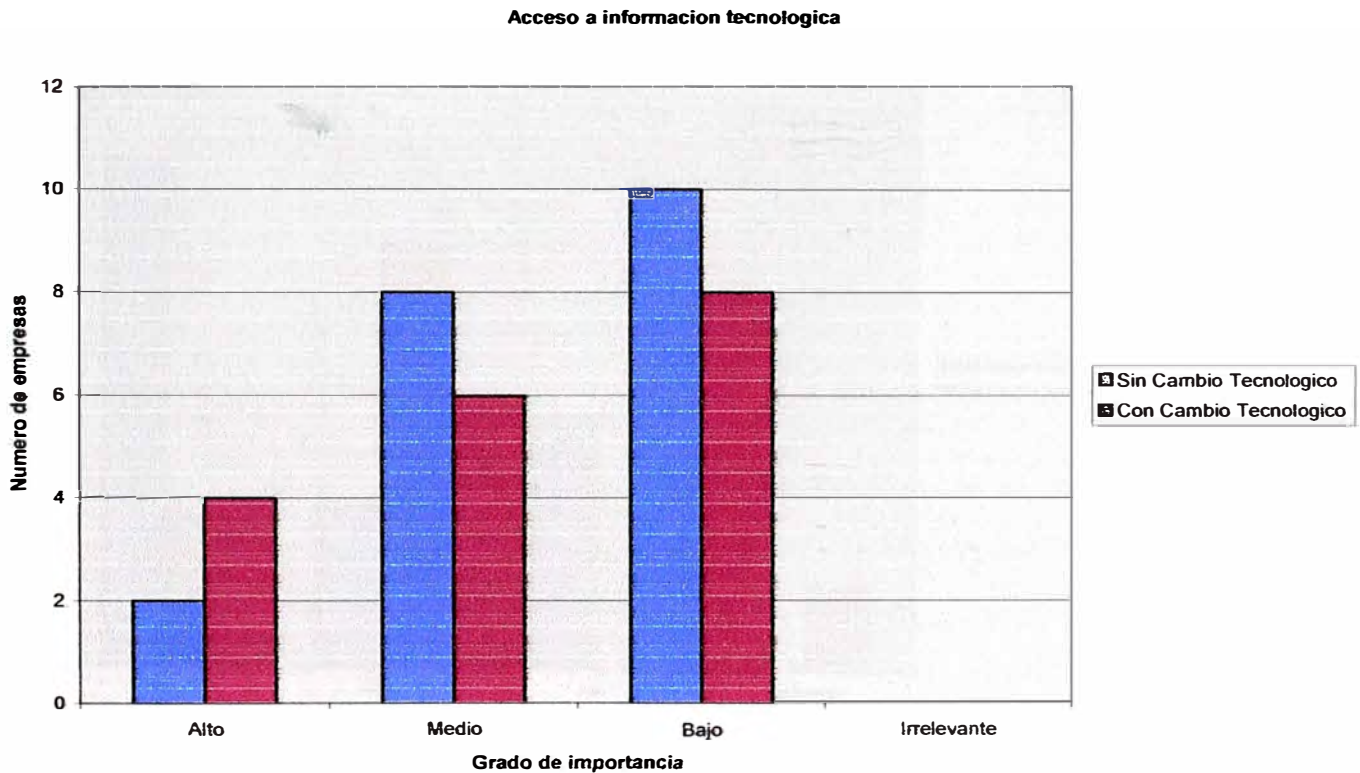


**ANEXOS**

**ANEXO 1 : GRAFICOS DE RESULTADOS**

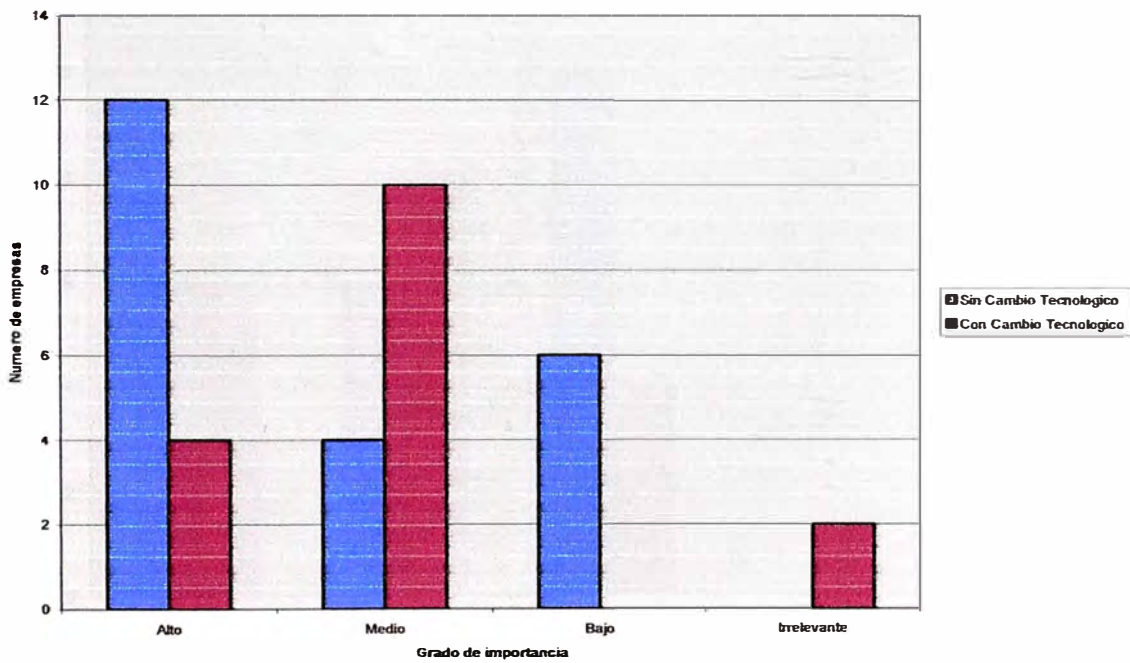
**1.- Comparación factores internos para el cambio tecnológico**

**GRAFICO N° 8 : comparación de factores internos para el cambio tecnológico : acceso a información tecnológica**

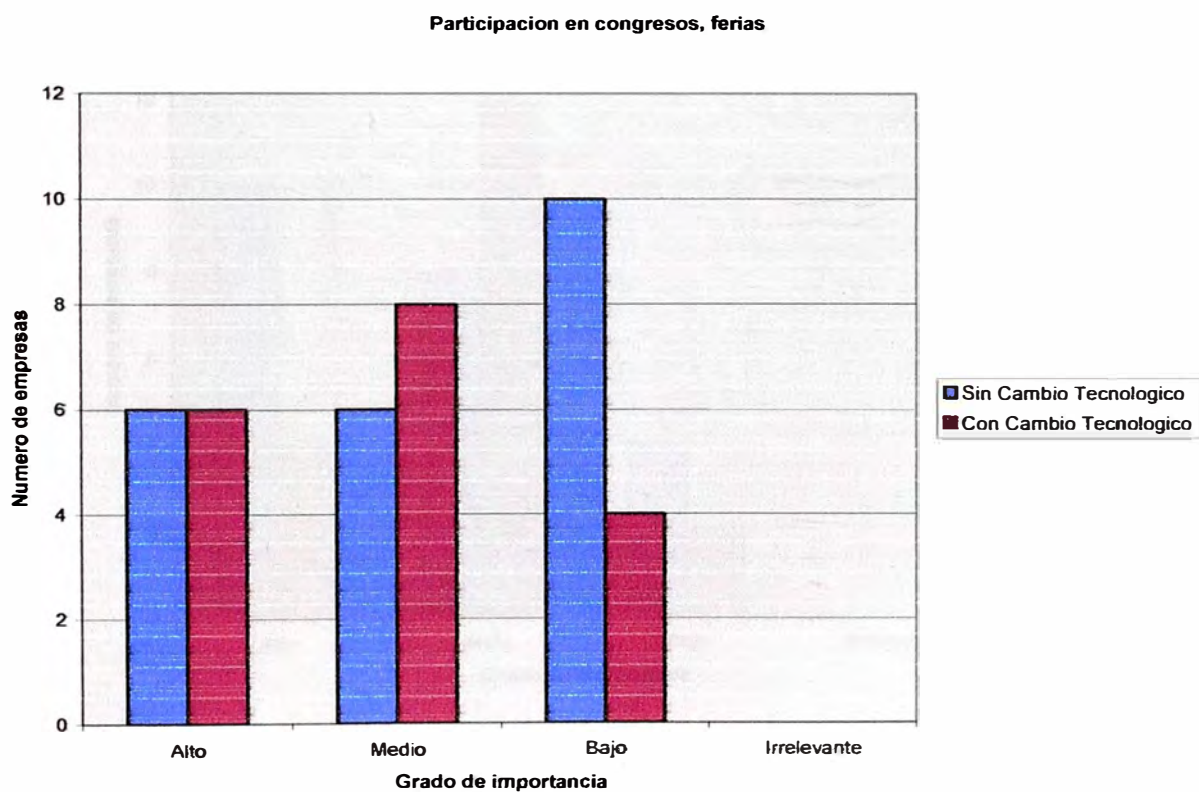


**GRAFICO N° 9 : comparación de factores internos para el cambio tecnológico  
: ausencia de estrategia ambiental**

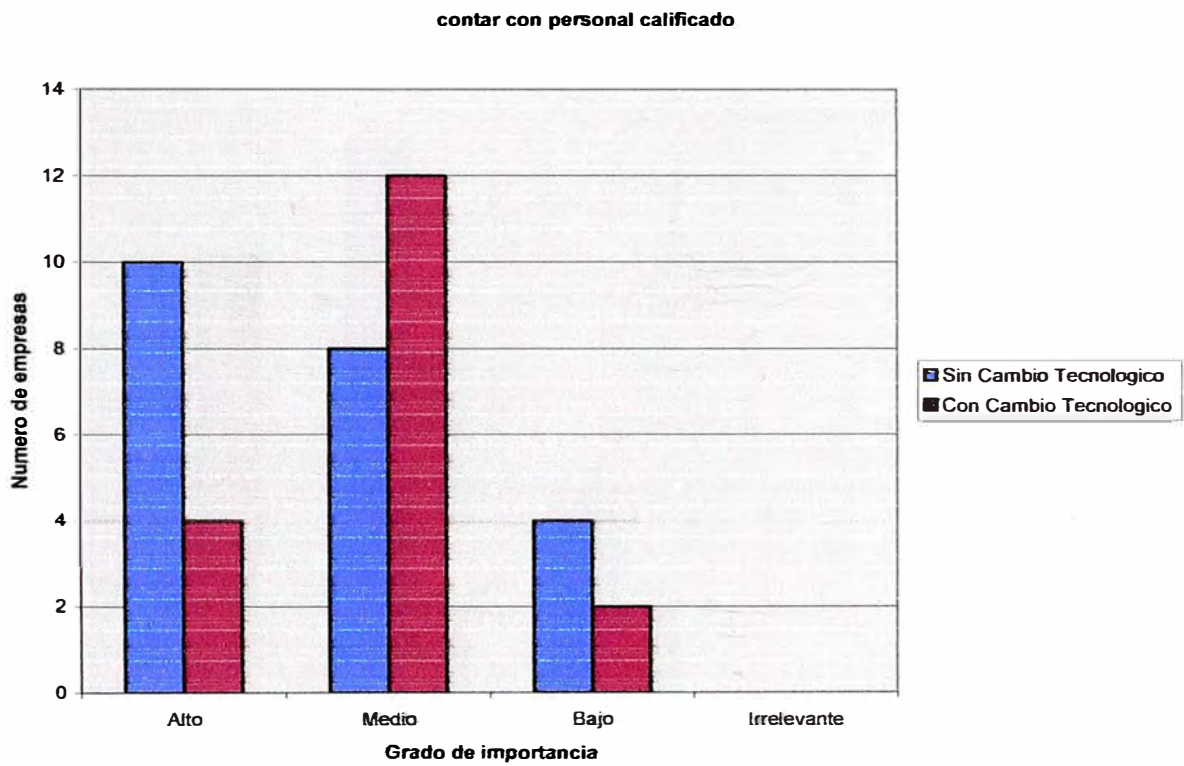
**Ausencia de estrategia ambiental**



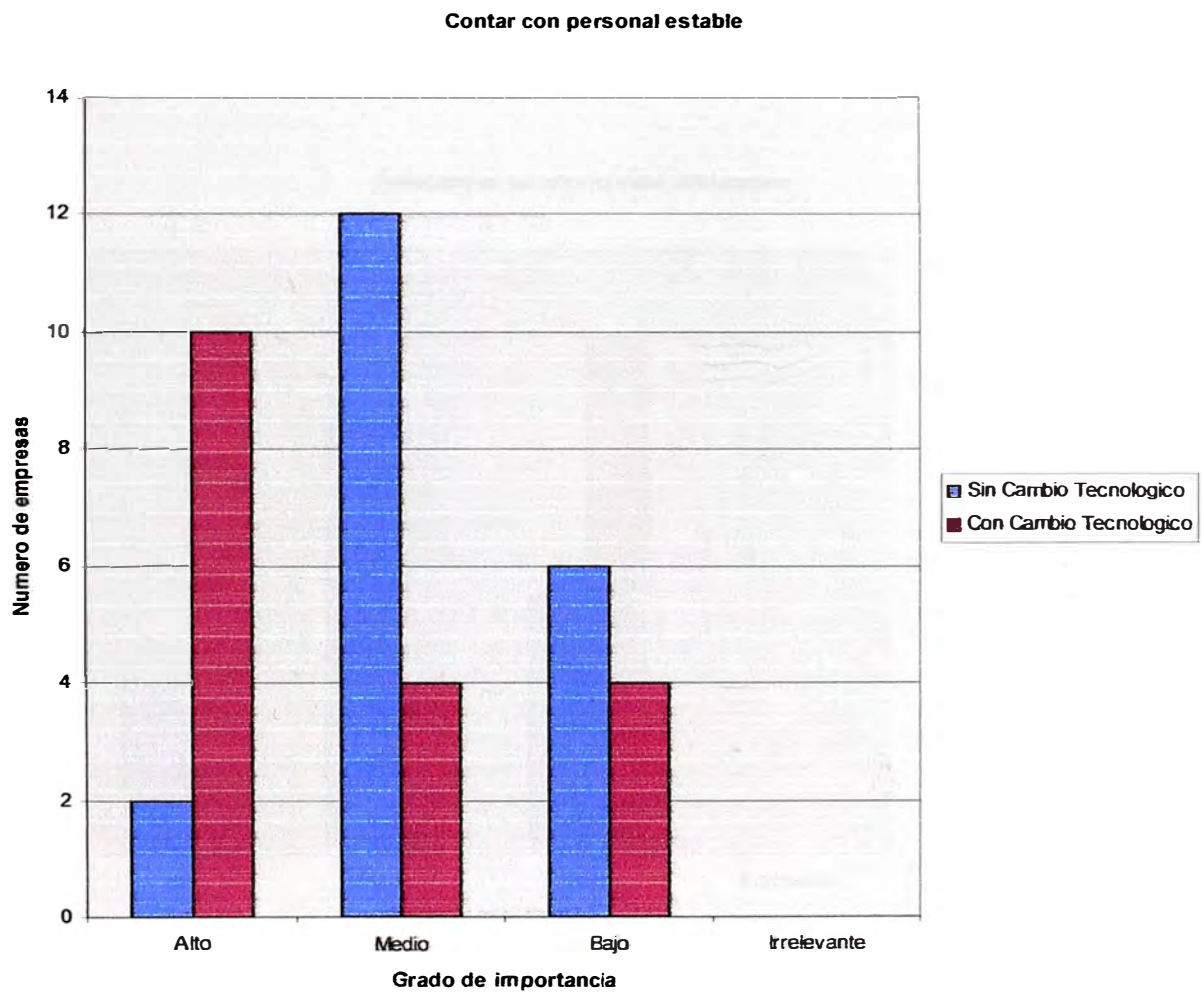
**GRAFICO N° 10 : comparación de factores internos para el cambio tecnológico : participación en congresos y ferias**



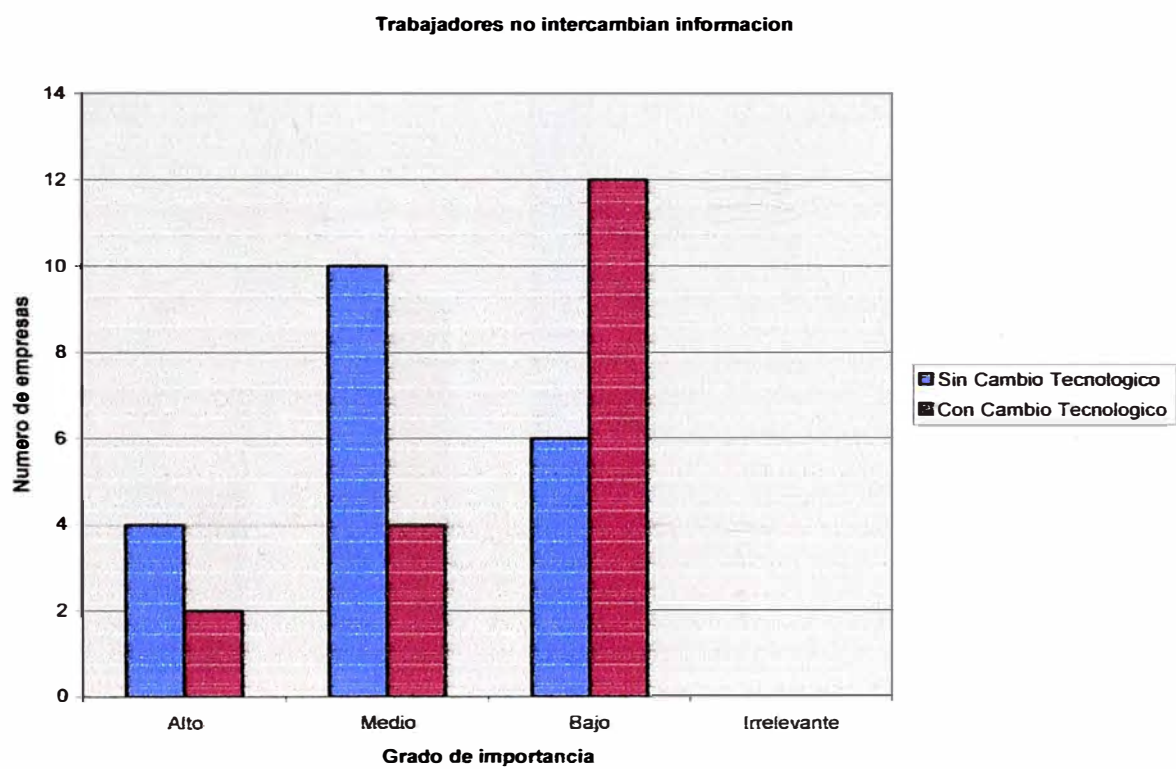
**GRAFICO N° 11 : comparación de factores internos para el cambio tecnológico  
: contar con personal calificado**



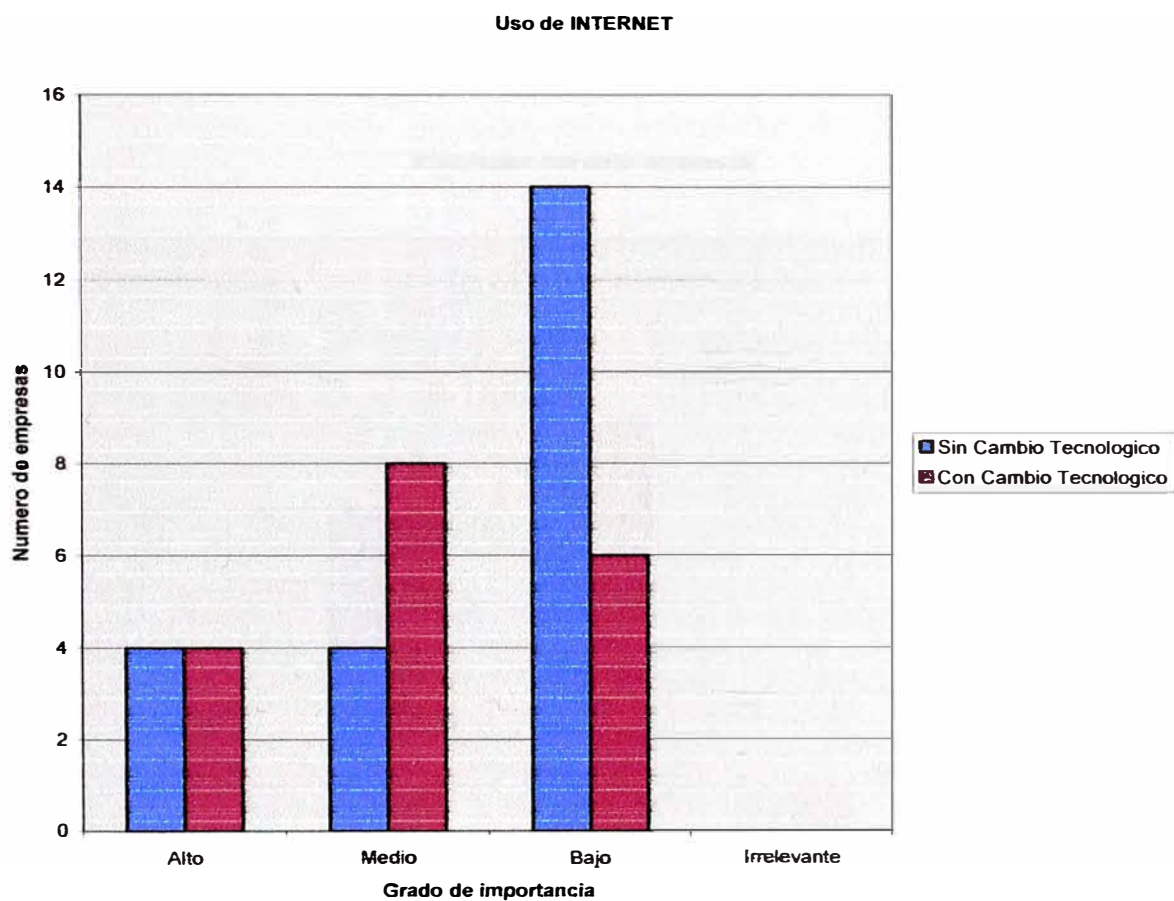
**GRAFICO N° 12 : comparación de factores internos para el cambio tecnológico : contar con personal estable**



**GRAFICO N° 13 : comparación de factores internos para el cambio tecnológico : trabajadores no intercambian información**

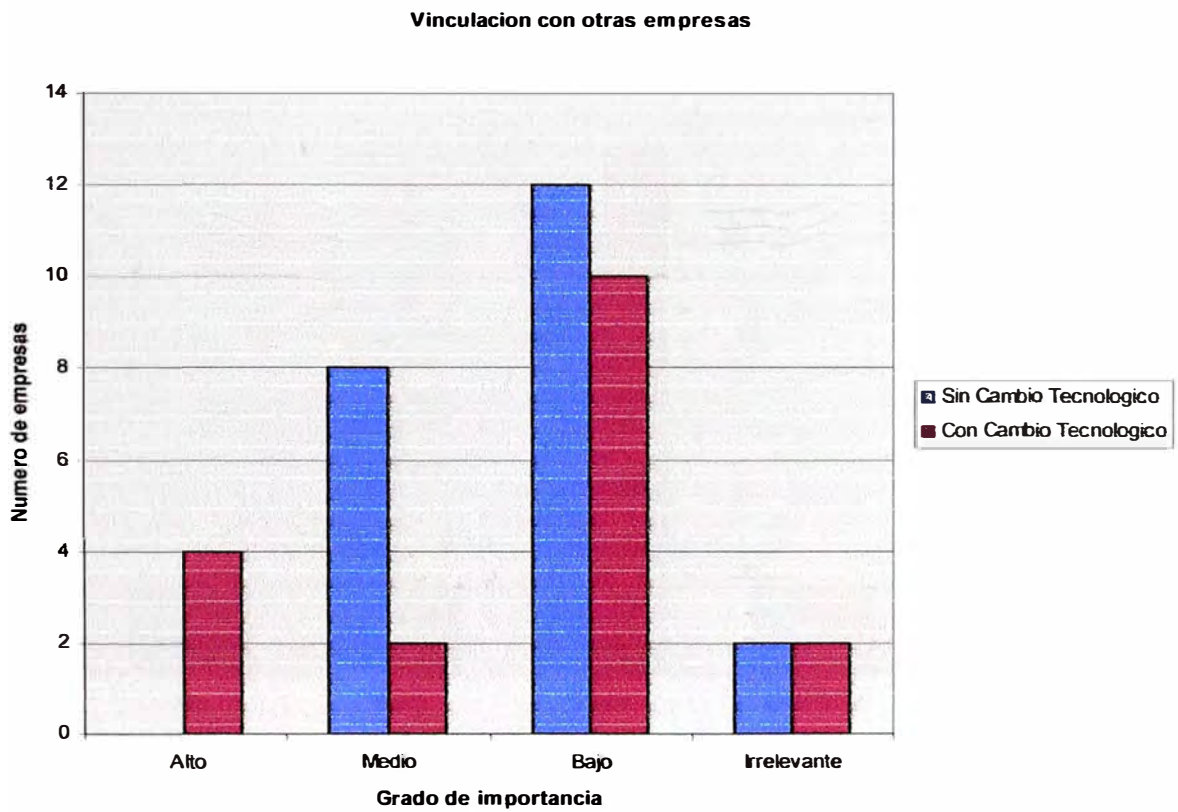


**GRAFICO N° 14 : comparación de factores internos para el cambio tecnológico : uso de INTERNET**

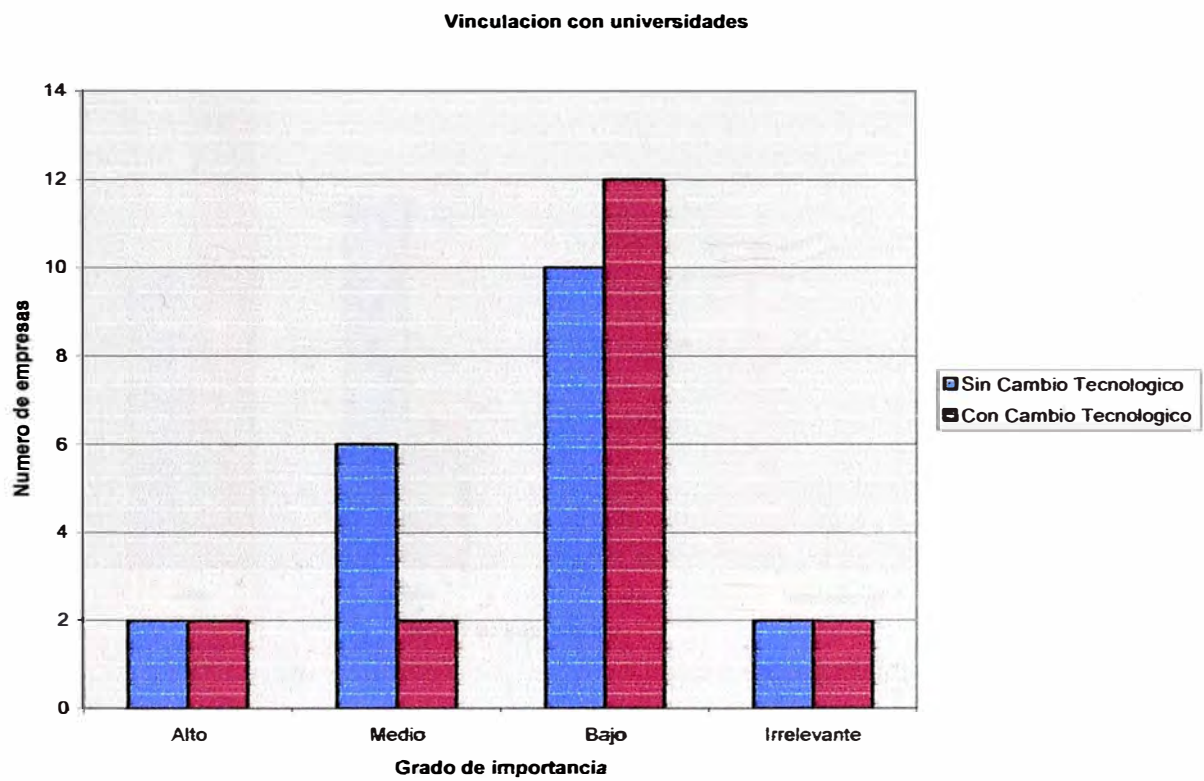




**GRAFICO N° 15 : comparación de factores internos para el cambio tecnológico : vinculación con empresas**

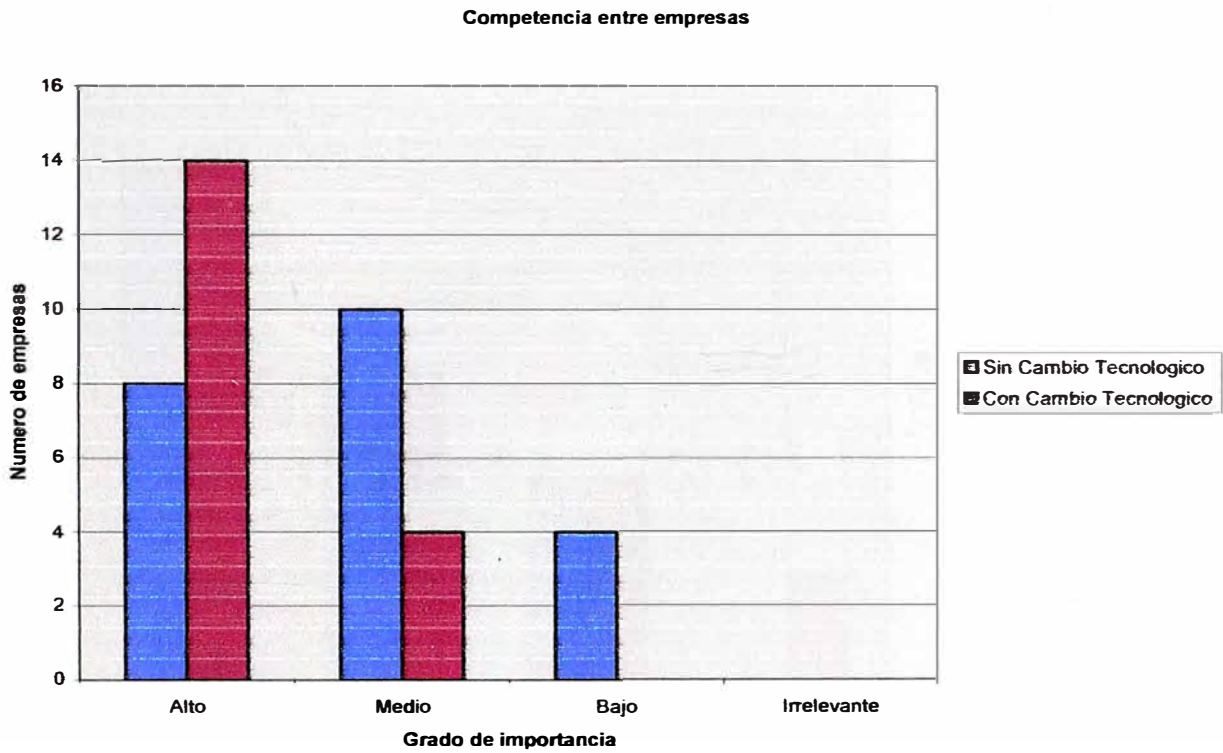


**GRAFICO N° 16 : comparación de factores internos para el cambio tecnológico : vinculación con universidades**

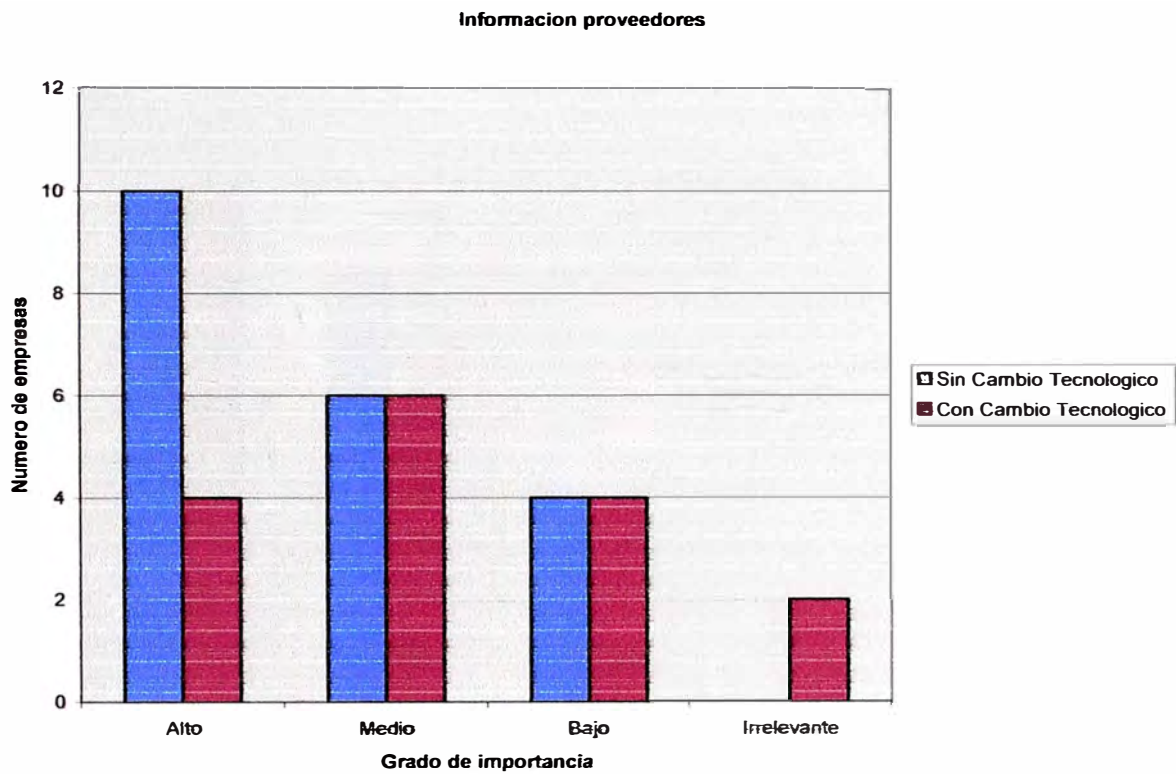


## 2.- Comparación factores externos para el cambio tecnológico

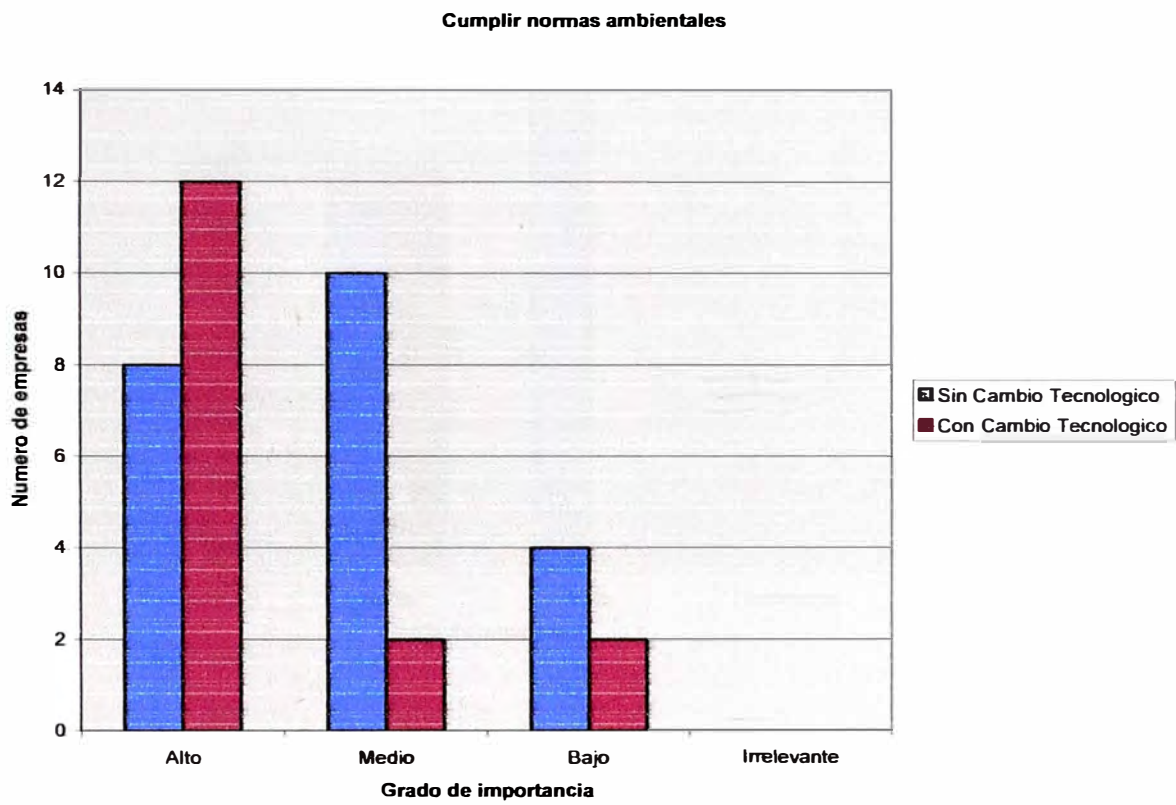
**GRAFICO N° 17 : comparación de factores externos para el cambio tecnológico : competencia entre empresas**



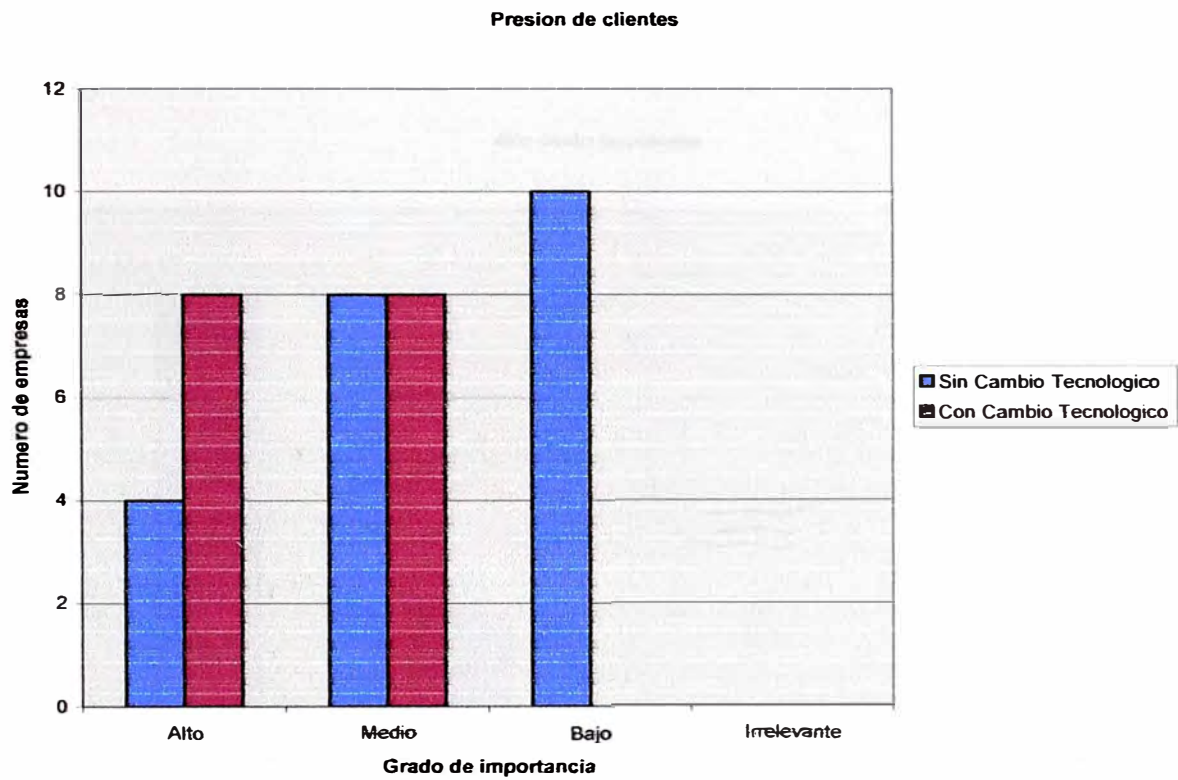
**GRAFICO N° 18 : comparación de factores externos para el cambio tecnológico : información proveedores**



**GRAFICO N° 19 : comparación de factores externos para el cambio tecnológico : cumplir con normas ambientales**

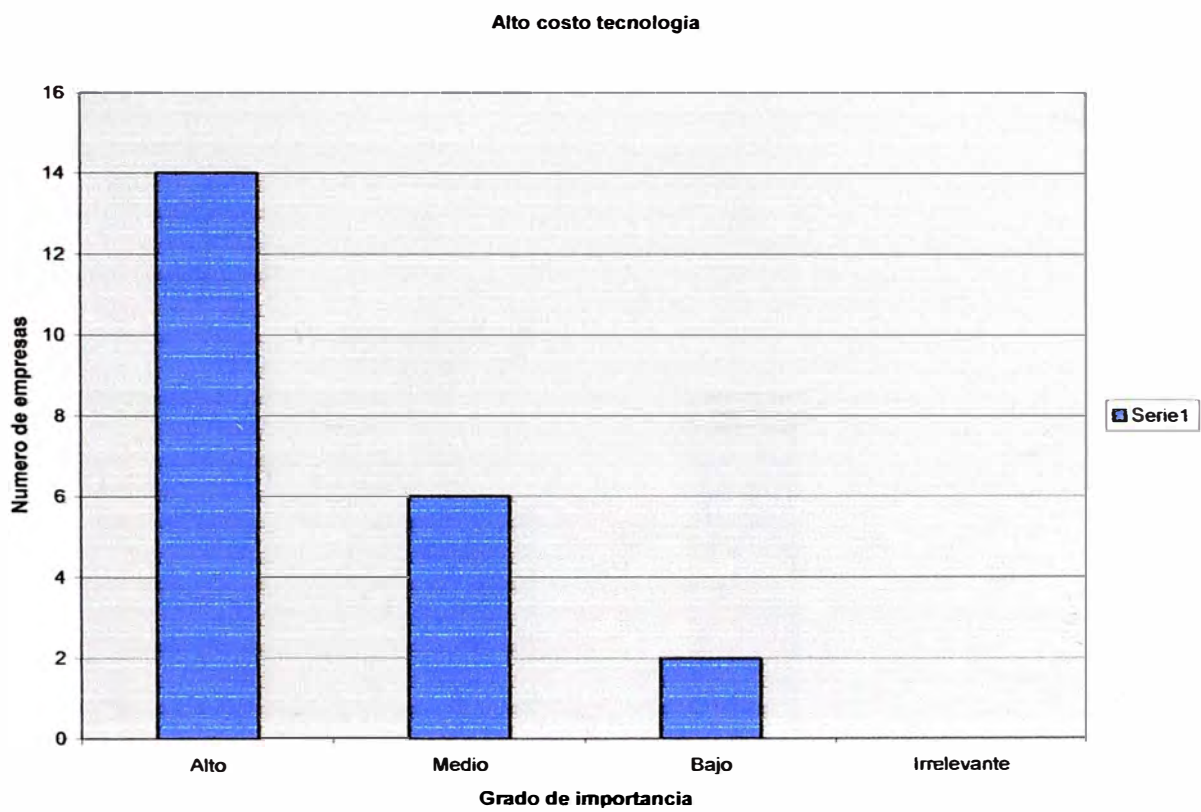


**GRAFICO N° 20 : comparación de factores externos para el cambio tecnológico : presión de clientes**

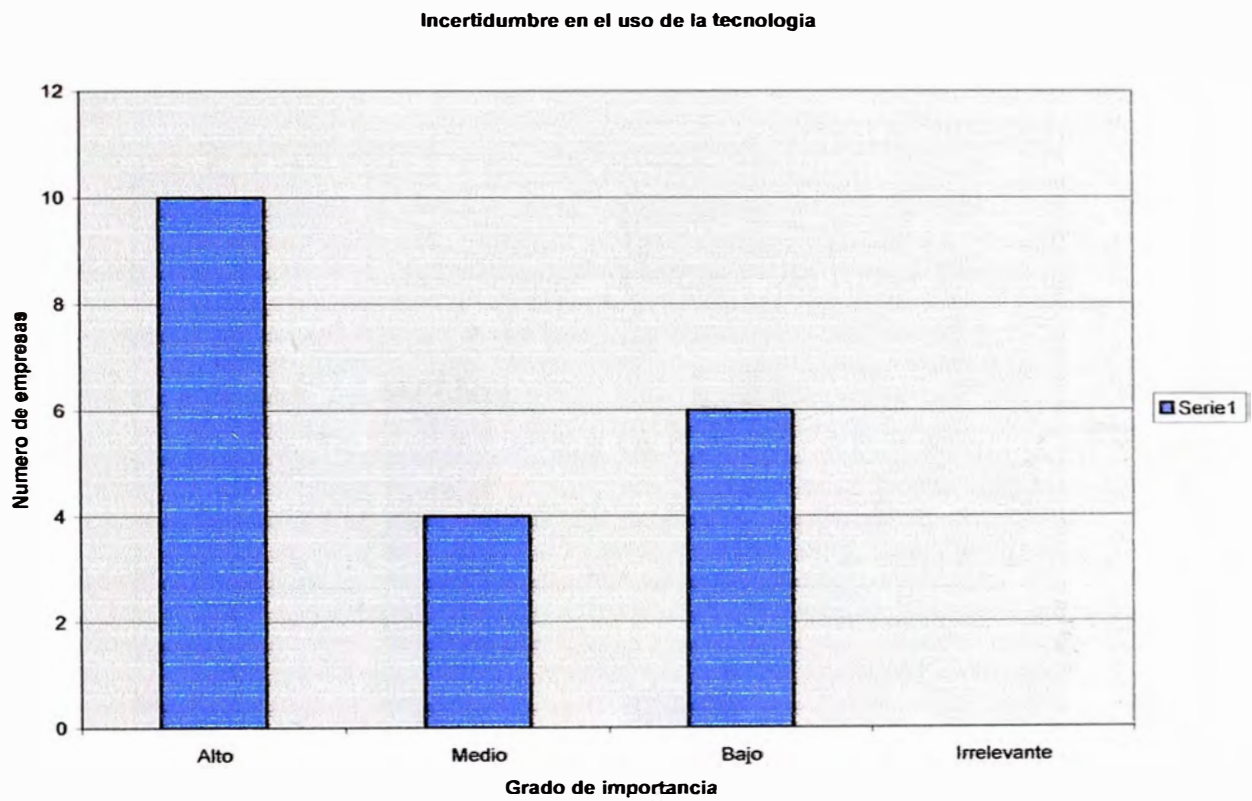


### 3.- Factores que obstaculizaron el cambio tecnológico

**GRAFICO N° 21 : factores que obstaculizaron el cambio tecnológico : alto costo de tecnologia**

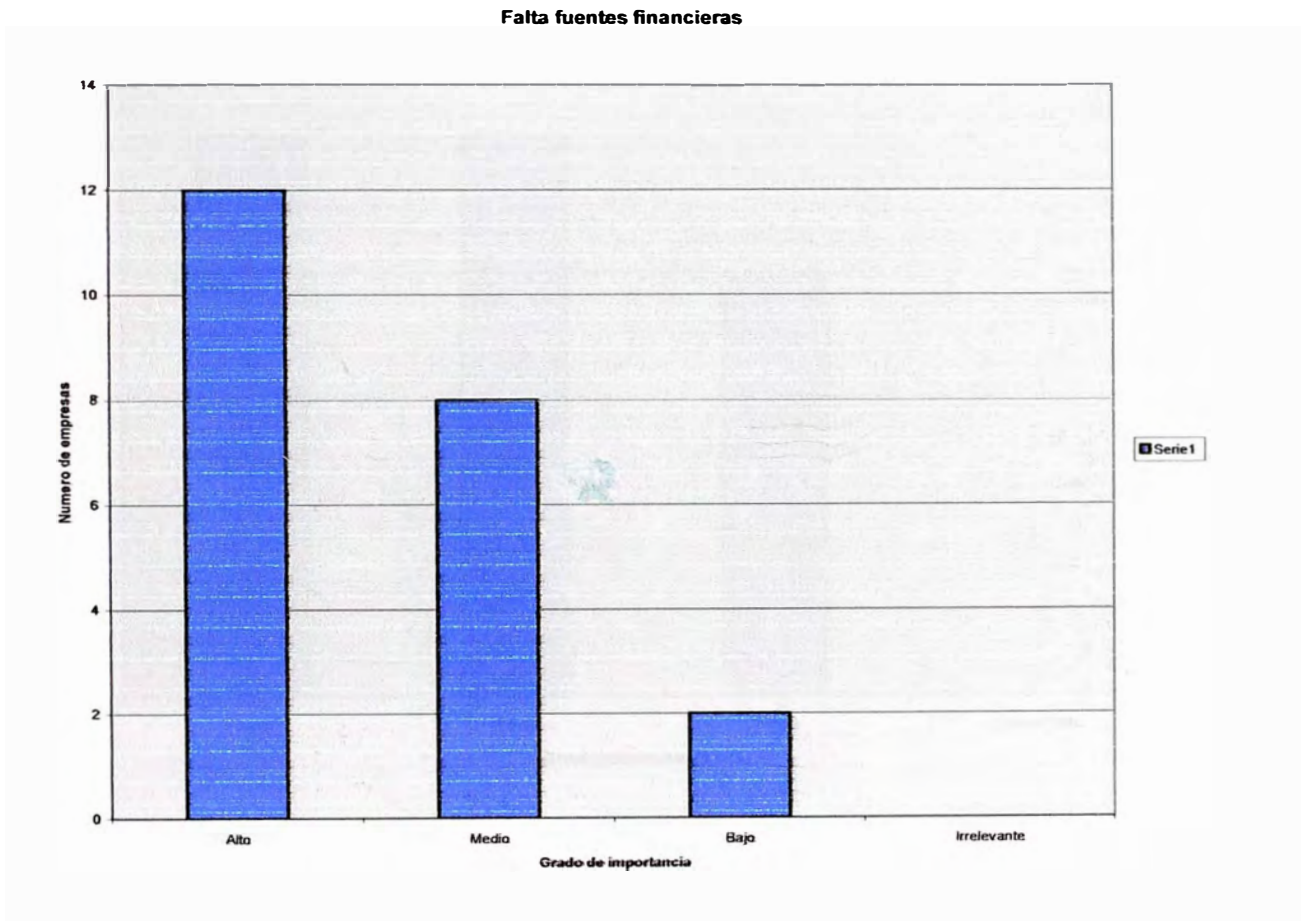


**GRAFICO N° 22 : factores que obstaculizaron el cambio tecnológico :  
incertidumbre en el uso de la tecnología**

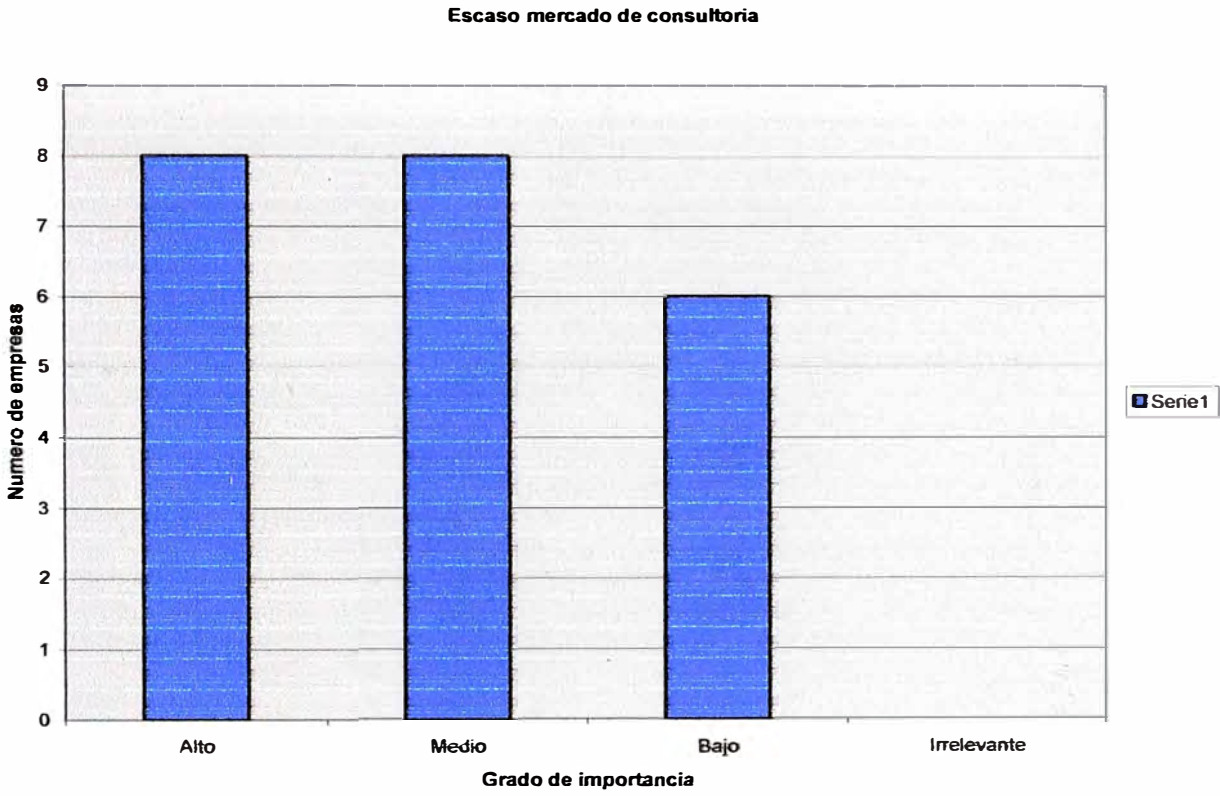




**GRAFICO N° 23 : factores que obstaculizaron el cambio tecnológico : falta de fuentes financieras**

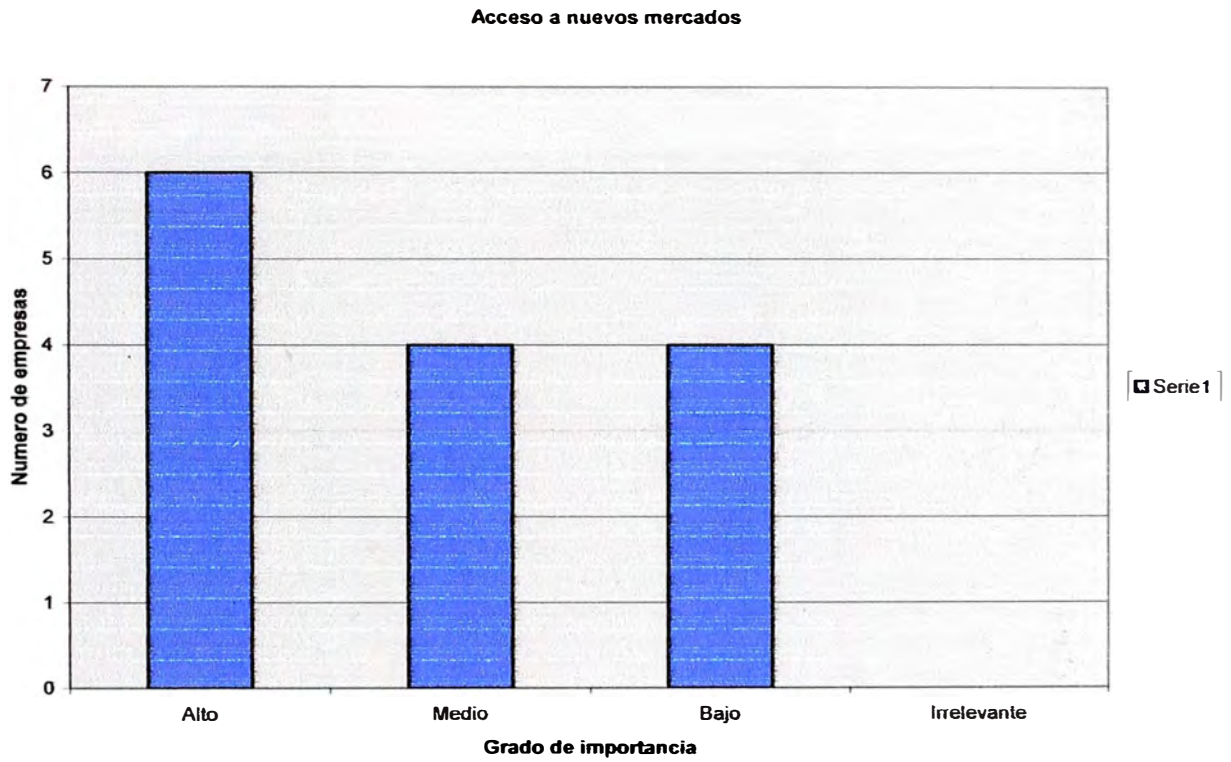


**GRAFICO N° 24 : factores que obstaculizaron el cambio tecnológico : escaso mercado de consultoria**

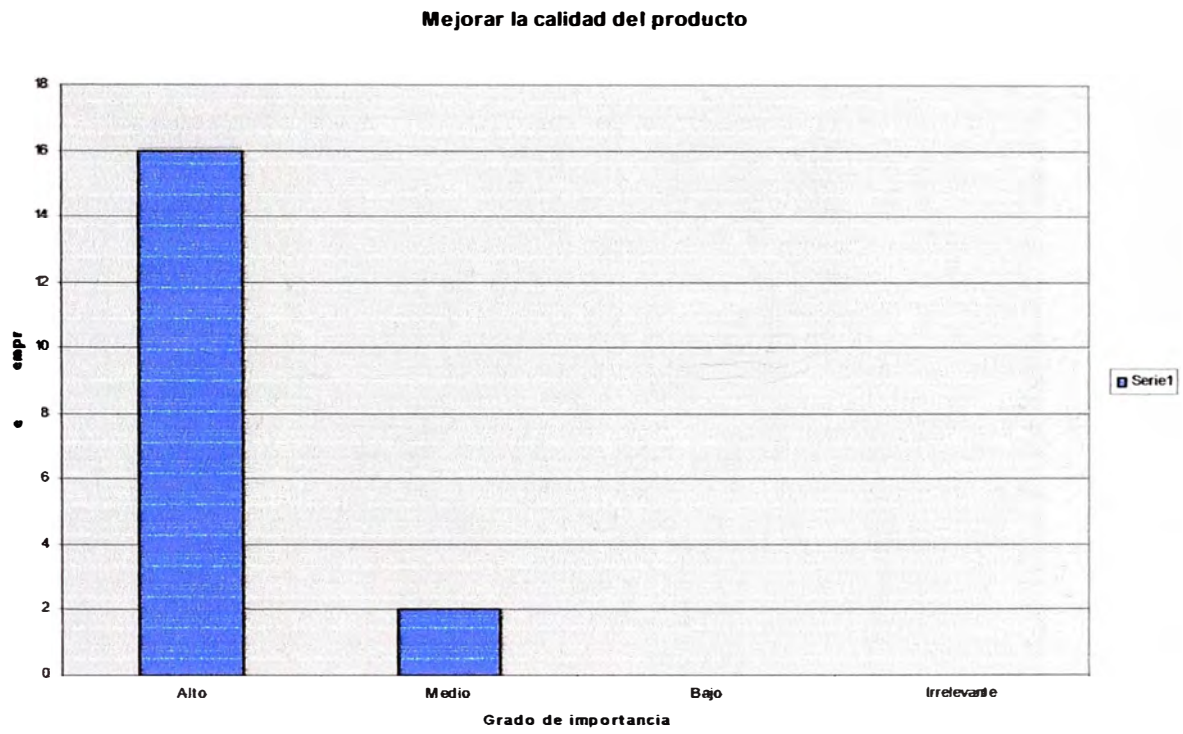


#### 4.- Factores que influenciaron el cambio tecnológico

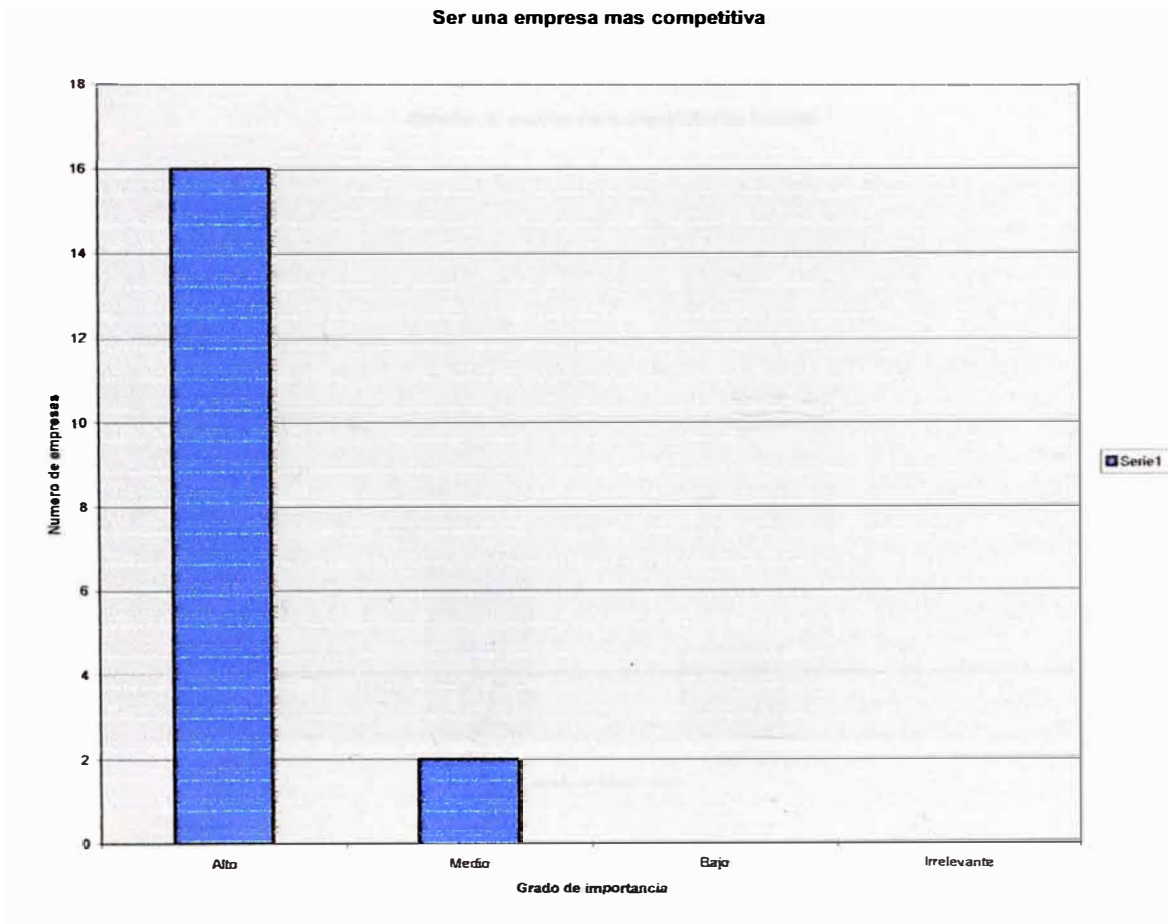
**GRAFICO N° 25 : factores que influenciaron el cambio tecnológico : acceso a nuevos mercados**



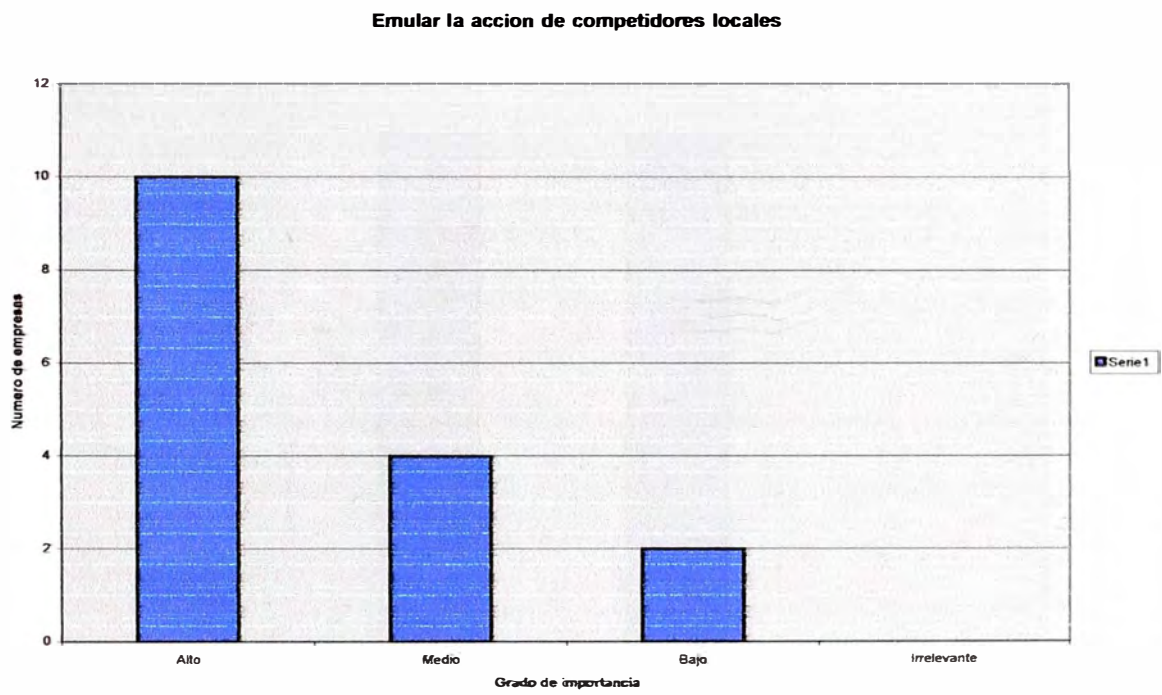
**GRAFICO N° 26 : factores que influenciaron el cambio tecnológico : mejorar la calidad del producto**



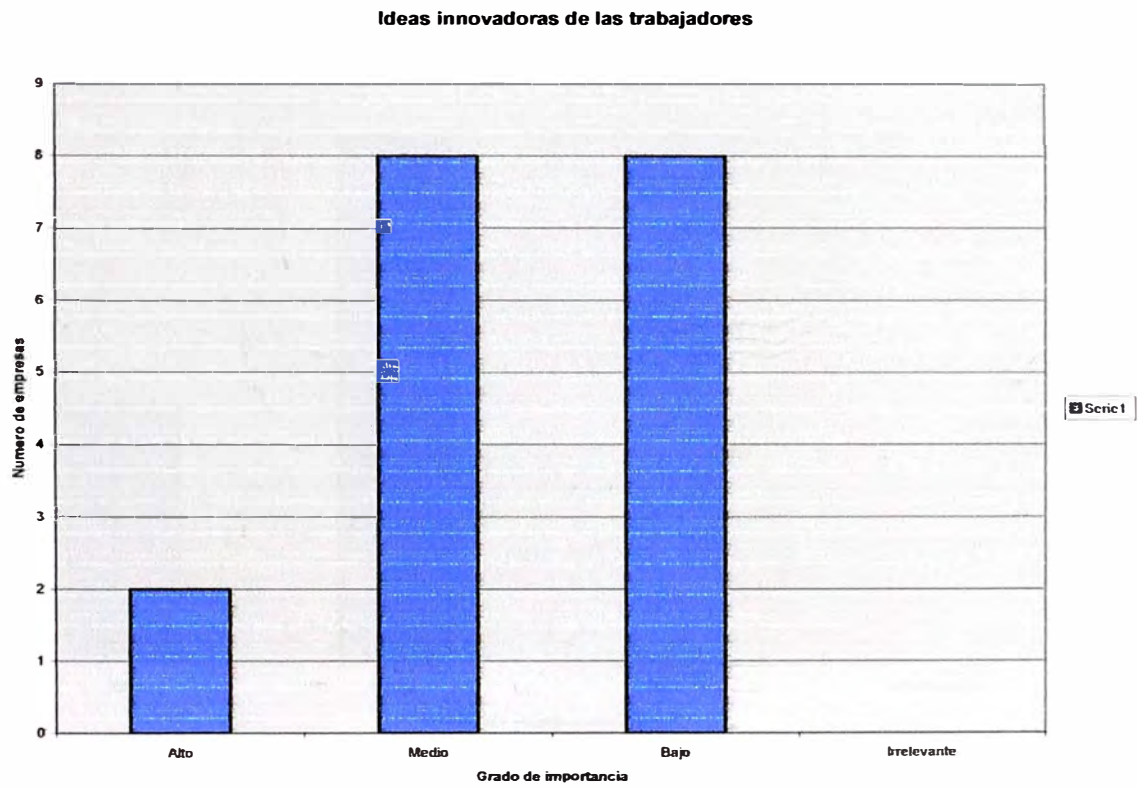
**GRAFICO N° 27 : factores que influenciaron el cambio tecnológico : ser una empresa mas competitiva**



**GRAFICO N° 28 : factores que influenciaron el cambio tecnológico : emular la acción de competidores locales**

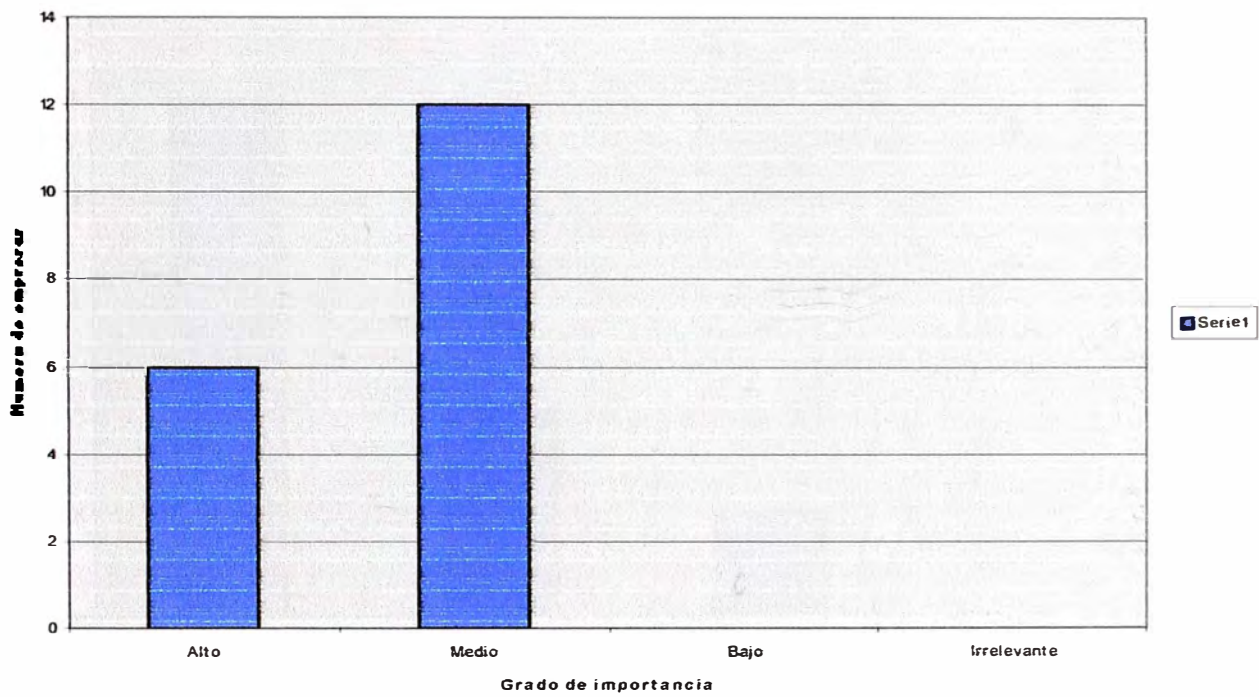


**GRAFICO N° 29 : factores que influenciaron el cambio tecnológico : ideas innovadoras de los trabajadores**



**GRAFICO N° 30 : factores que influenciaron el cambio tecnológico : ideas innovadoras de la gerencia**

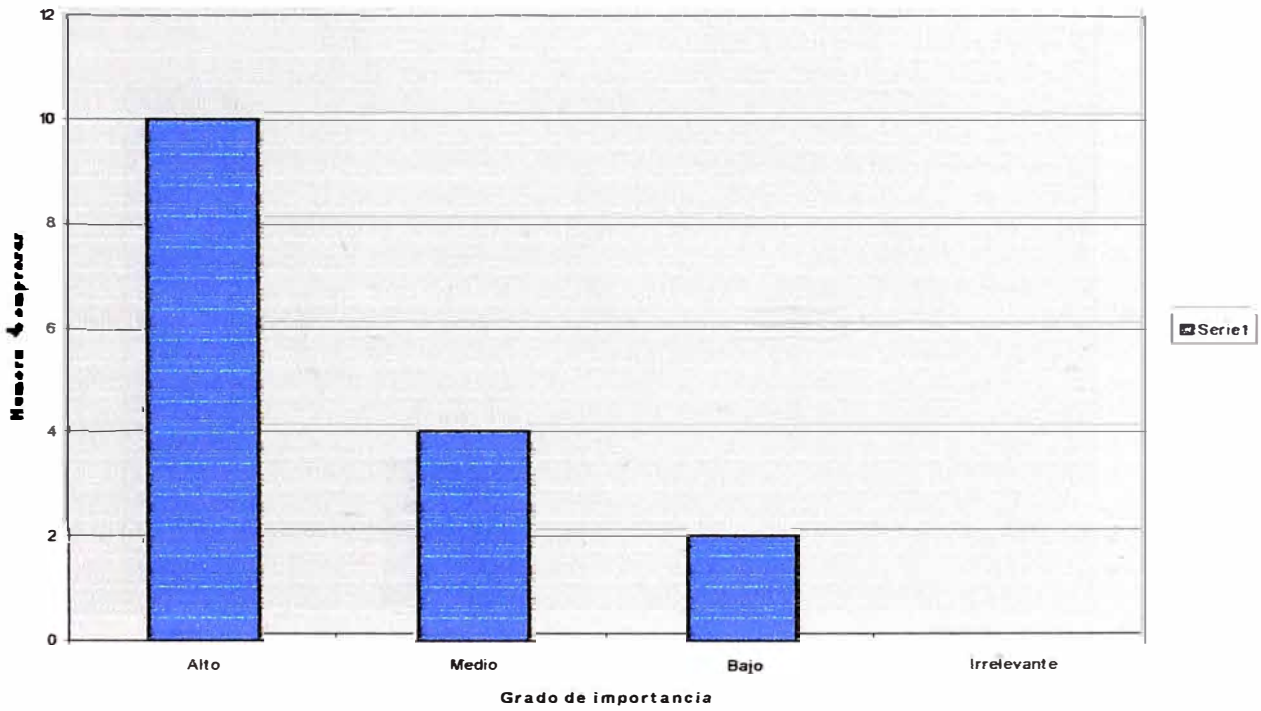
**Ideas innovadoras de la gerencia**



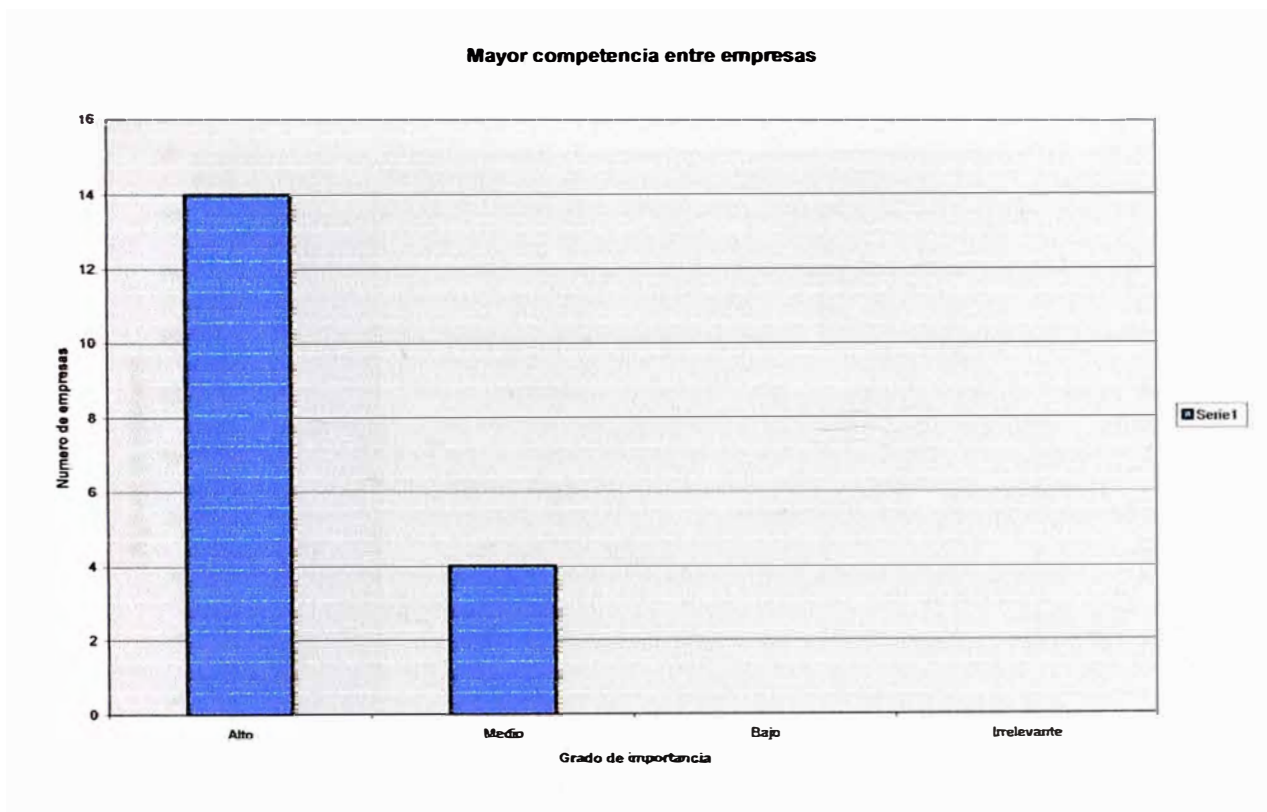


**GRAFICO N° 31 : factores que influenciaron el cambio tecnológico : mantener participación en el mercado**

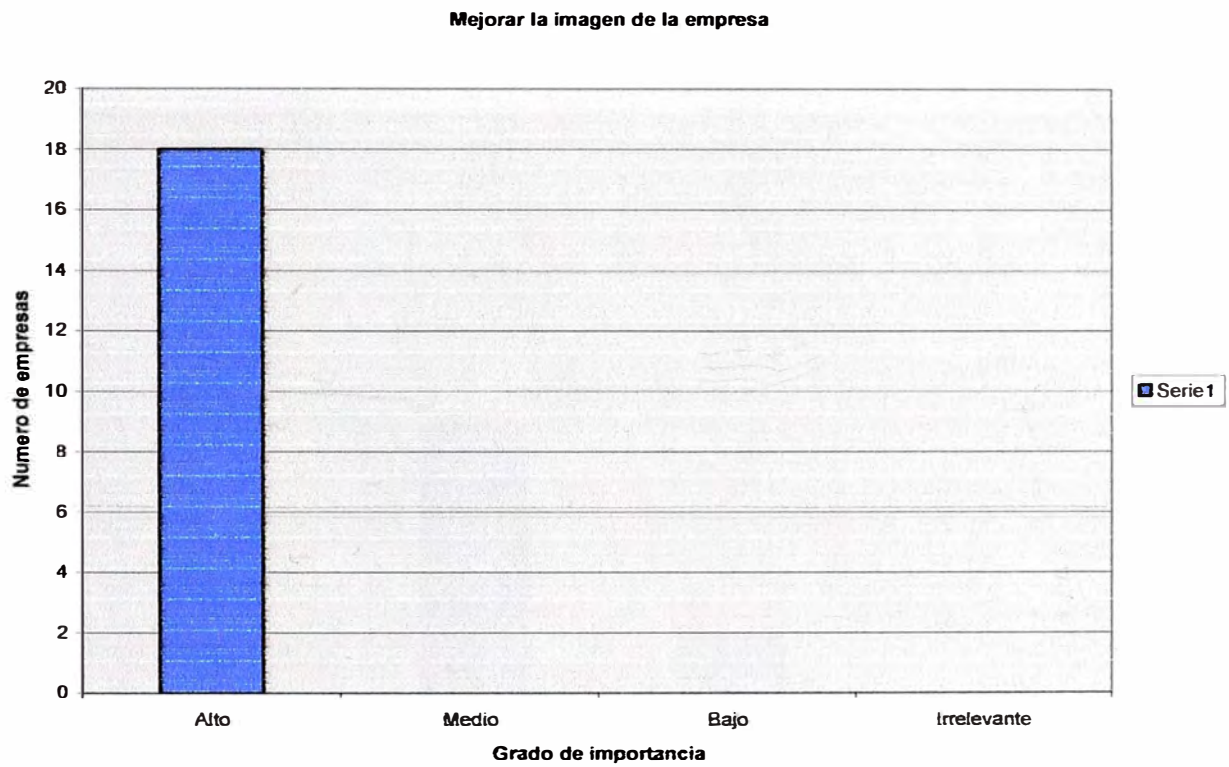
**mantener participacion en el mercado**



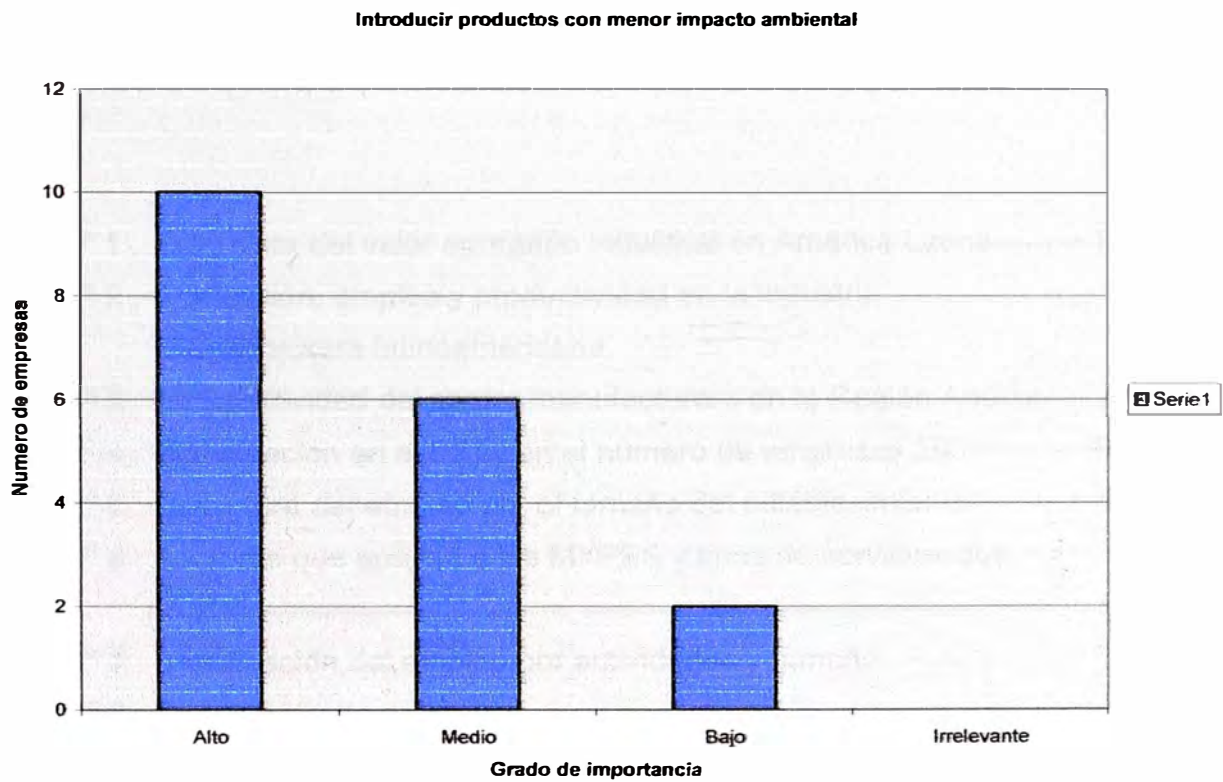
**GRAFICO N° 32 : factores que influenciaron el cambio tecnológico : mayor competencia entre empresas**



**GRAFICO N° 33 : factores que influenciaron el cambio tecnológico : mejorar la imagen de la empresa**



**GRAFICO N° 34 : factores que influenciaron el cambio tecnológico : introducir productos con menor impacto ambiental**



## ANEXO 2 : INDICE DE CUADROS

CUADRO N° 1 : Estructura del valor agregado industrial en América Latina-----	18
CUADRO N° 2 : Producción, empleo y productividad en la industria -----	19
Manufacturera latinoamericana	
CUADRO N° 3 : Competitividad del sector manufacturero en la Región Andina-----	21
CUADRO N° 4 : Participación en el PBI y en el numero de empresas 2001-----	65
CUADRO N° 5 : Estructura del empleo por el tamaño del establecimiento-----	67
CUADRO N° 6 : Sectores que apoyan a las MYPES y tipos de servicios que prestan-----	69
CUADRO N° 7 : Clasificación del empleo por actividades y tamaño-----	75
CUADRO N° 8 : Distribución de empresas-----	76
CUADRO N° 9 : Actividad ambiental según participación en el mercado externo---	76
CUADRO N° 10:Actividad ambiental según las razones para inversión ambiental--	77
CUADRO N°11:Razones para no dedicar mayores recursos a la gestión ambiental-----	78
CUADRO N°12:Fuentes de financiamiento para PYMES -----	94
CUADRO N°13:Aumento de productividad por adopción de TIC-----	97
CUADRO N°14:Inversión de países en investigación y desarrollo-----	98
CUADRO N°15:Índice de propiedad intelectual-----	100

<b>CUADRO N °16:</b> Determinantes teóricos de los incentivos para innovación-----	148
<b>CUADRO N°17:</b> PBI según sectores económicos-----	153
<b>CUADRO N°18:</b> Datos de exportación del sector curtiembre-----	155
<b>CUADRO N°19:</b> Exportaciones por empresas-----	156
<b>CUADRO N°20:</b> Requerimiento de mano de obra por sectores-----	158
<b>CUADRO N°21:</b> Principales impactos y opciones de mejoras en pelambre --	161
<b>CUADRO N°22:</b> Principales impactos y opciones de mejoras en piquelado-----	163
<b>CUADRO N°23:</b> Principales impactos y opciones de mejoras en curtición cromo--	164
<b>CUADRO N°24:</b> Balance de cromo-----	165
<b>CUADRO N°25:</b> Estrategias de codificación-----	182
<b>CUADRO N°26:</b> Empresas seleccionadas-----	186
<b>CUADRO N°27:</b> Análisis de casos-----	188
<b>CUADRO N°28:</b> Relación de empresas encuestadas-----	191
<b>CUADRO N°29:</b> Factores que obstaculizaron el cambio tecnológico -----	192
<b>CUADRO N° 30</b> Factores que influenciaron el cambio tecnológico-----	193
<b>CUADRO N°31:</b> Numero de empresas y porcentajes vs factores internos obstáculos-----	199
<b>CUADRO N°32:</b> Determinación del orden de factores internos-----	200
<b>CUADRO N°33:</b> Orden de factores internos que obstaculizaron el cambio tecnológico-----	201
<b>CUADRO N°34:</b> Numero de empresas y porcentajes vs factores externos-----	202
<b>CUADRO N°35:</b> Determinación del orden de factores externos-----	203
<b>CUADRO N°36:</b> Orden de factores externos que obstaculizaron el cambio tecnológico-----	203
<b>CUADRO N°37:</b> Numero de empresas y porcentajes vs factores internos Influenciaron el cambio tecnológico-----	207
<b>CUADRO N°38:</b> Determinación del orden de factores internos-----	209
<b>CUADRO N°39:</b> Orden de factores internos que influenciaron el cambio tecnológico-----	210
<b>CUADRO N°40:</b> Numero de empresas y porcentajes vs factores externos-----	211
<b>CUADRO N°41:</b> Determinación del orden de factores externos-----	212

**CUADRO N°42:**Orden de factores externos que influenciaron el cambio  
tecnológico-----212

**CUADRO N°43:**Comparación del nivel de importancia de los factores internos----214

**CUADRO N° 44:**Comparación del nivel de importancia de los factores externos--215

**ANEXO 2 : INDICE DE GRAFICOS**

<b>GRAFICO No 1 : Las MYPE y su actividad económica por sectores-----</b>	<b>66</b>
<b>GRAFICO No 2 : Principales problemas que afrontan las PYMES-----</b>	<b>68</b>
<b>GRAFICO No 3 : Diagrama del proceso de una curtiembre -----</b>	<b>150</b>
<b>GRAFICO No 4 : Distribución geográfica del subsector curtiembre en el Perú-----</b>	<b>152</b>
<b>GRAFICO No 5 : Principales destinos de las exportaciones de cueros y pieles----</b>	<b>154</b>
<b>GRAFICO No 6 : Exportaciones de las empresas del sector curtiembre-----</b>	<b>156</b>
<b>GRAFICO No 7 : Análisis de datos cualitativos-----</b>	<b>180</b>
<b>GRAFICO No 8 : Comparación de factores internos para el cambio tecnológico :                   acceso a información tecnológica-----</b>	<b>232</b>
<b>GRAFICO No 9 : Comparación de factores internos para el cambio tecnológico :                   Ausencia estrategia ambiental-----</b>	<b>233</b>
<b>GRAFICO No 10 :Comparación de factores internos para el cambio tecnológico :                   Participación en congresos y ferias-----</b>	<b>234</b>
<b>GRAFICO No 11 :Comparación de factores internos para el cambio tecnológico :                   Contar con personal calificado-----</b>	<b>235</b>
<b>GRAFICO No 12 :Comparación de factores internos para el cambio tecnológico                   Contar con personal estable-----</b>	<b>236</b>



<b>GRAFICO No 13</b> :Comparación de factores internos para el cambio tecnológico :	
Trabajadores no intercambian información-----	237
<b>GRAFICO No 14</b> :Comparación de factores internos para el cambio tecnológico :	
Uso de INTERNET-----	238
<b>GRAFICO No 15</b> :Comparación de factores internos para el cambio tecnológico :	
Vinculación con empresas-----	239
<b>GRAFICO No 16</b> :Comparación de factores internos para el cambio tecnológico :	
Vinculación con universidades-----	240
<b>GRAFICO No 17</b> :Comparación de factores externos para el cambio tecnológico :	
Competencia entre empresas-----	241
<b>GRAFICO No 18</b> :Comparación de factores externos para el cambio tecnológico :	
Información de proveedores-----	242
<b>GRAFICO No 19</b> :Comparación de factores externos para el cambio tecnológico :	
Cumplir con normas ambientales-----	243
<b>GRAFICO No 20</b> :Comparación de factores externos para el cambio tecnológico :	
Presión de clientes-----	244
<b>GRAFICO No 21</b> :Factores que obstaculizaron el cambio tecnológico :	
Alto costo de tecnologías-----	245
<b>GRAFICO No 22</b> :Factores que obstaculizaron el cambio tecnológico :	
Incertidumbre en el uso de tecnologías limpias-----	246
<b>GRAFICO No 23</b> :Factores que obstaculizaron el cambio tecnológico :	
Falta de fuentes financieras-----	247
<b>GRAFICO No 24</b> :Factores que obstaculizaron el cambio tecnológico :	
Escaso mercado de consultoría-----	248
<b>GRAFICO No 25</b> :Factores que influenciaron el cambio tecnológico :	
Acceso a nuevos mercados-----	249
<b>GRAFICO No 26</b> :Factores que influenciaron el cambio tecnológico :	
Mejorar la calidad del producto-----	250
<b>GRAFICO No 27</b> :Factores que influenciaron el cambio tecnológico :	
Ser una empresa competitiva-----	251
<b>GRAFICO No 28</b> :Factores que influenciaron el cambio tecnológico :	
Emular la acción de competidores locales-----	252

<b>GRAFICO No 29</b> :Factores que influenciaron el cambio tecnológico :	
Ideas innovadoras de los trabajadores-----	253
<b>GRAFICO No 30</b> :Factores que influenciaron el cambio tecnológico :	
Ideas innovadoras de la gerencia-----	254
<b>GRAFICO No 31</b> :Factores que influenciaron el cambio tecnológico :	
Mantener participación en el mercado-----	255
<b>GRAFICO No 32</b> :Factores que influenciaron el cambio tecnológico :	
Mayor competencia entre empresas-----	256
<b>GRAFICO No 33</b> :Factores que influenciaron el cambio tecnológico :	
Mejorar la imagen de la empresa-----	257
<b>GRAFICO No 34</b> :Factores que influenciaron el cambio tecnológico :	
Introducir productos con menor impacto ambiental-----	258

## **ANEXO 4 : PROTOCOLO DE LA ENTREVISTA**

### **Información del entrevistado**

- Estudios
- Experiencia profesional

### **Características de la empresa**

- Nombre de la empresa
- Dirección de la empresa
- Año de creación

### **I.-Introducción**

#### **Sensibilización sobre los siguientes aspectos**

- Globalización
- Comercio y medio ambiente
- Tecnologías limpias
- Proceso del cambio tecnológico

## **II.- Capacidades tecnológicas**

- ¿Cuál ha sido el último cambio tecnológico que su empresa ha realizado?
- ¿Quiénes realizaron este cambio tecnológico?
- ¿Quiénes intervinieron en la toma de decisiones?
- ¿Cuál es la experiencia de su personal en cambio tecnológico?
- ¿Cómo se genera la idea de un cambio tecnológico en su empresa?
- ¿Cuenta con personal capacitado y con experiencia en transferencia de tecnología?
- ¿Cuántos años de antigüedad en la empresa tiene su personal?

## **III.-Innovación**

- ¿Existen normas y reglas que permitan el acceso y difusión del conocimiento tecnológico en su empresa?
- ¿Con que tipos de redes interactúa?
- ¿Tiene relaciones de cooperación con otras empresas?
- ¿Tienes relaciones de cooperación con instituciones tecnológicas?
- ¿Cómo adquiere el conocimiento tecnológico?
- ¿Qué hace su empresa para innovar?
- ¿Se genera conocimiento interno?

## **IV.-Fuentes externas y esfuerzos tecnológicos endogenos**

- ¿Cómo adquiere tecnologías para su empresa?
- ¿Cómo adaptan y adoptan los conocimientos transferidos sus trabajadores?

## **V.-Las innovaciones organizacionales**

- ¿En los últimos 5 años ha adoptado nuevos métodos de trabajo?
- ¿En los últimos 5 años ha adoptado nuevos métodos de producción?

## **VI.-Capacitación**

¿Cada que tiempo capacita a su personal?

¿En que consiste esta capacitación?

¿Cuáles son sus prioridades de capacitación?

## **VII.-Gestión de calidad, gestión ambiental y capacidad de innovación**

¿Considera importante la gestión de la calidad? ¿ Porque?

¿Su empresa aplica la gestión de la calidad? ¿ Porque?

¿Cuál ha sido la motivación para aplicar gestión de calidad?

¿Cuáles son los obstáculos para no aplicar gestión de calidad?

¿Considera importante la gestión ambiental? ¿ Porque?

¿Su empresa aplica la gestión ambiental? ¿ Porque?

¿ Ha implementado alguna tecnología limpia los últimos 5 años? ¿ Porque?

¿ Cual ha sido el motivo principal para desarrollar actividades de protección ambiental?

¿Cuáles han sido los obstáculos para no acceder a tecnologías limpias?